



**ROHDE & SCHWARZ**

Geschäftsbereich  
Meßtechnik

**Betriebshandbuch**

**AUDIO ANALYZER**

**R&S UPL/UPL16/UPL66**

**DC ... 110 kHz**

**1078.2008.06/16/66**

**ab Softwareversion UPL 3.00**

*Band 1*

*Dieses Bedienhandbuch besteht aus 2 Bänden*

Printed in the Federal  
Republic of Germany

Sehr geehrter Kunde,

in diesem Handbuch wird der <Audio Analyzer> <R&S UPL> mit <UPL> bezeichnet.

# Registerübersicht

## Inhaltsverzeichnis

### Datenblätter

Sicherheitshinweise  
Qualitätszertifikat  
EU-Konformitätserklärung  
Support-Center-Adresse  
Liste der R&S-Niederlassungen

## BAND 1

### Register

1	Kapitel 1:	Betriebsvorbereitung
2	Kapitel 2:	Manuelle Bedienung
3	Index	

## BAND 2

### Inhaltsverzeichnis

### Register

4	Kapitel 3:	Fernbedienung / Ablaufsteuerung
5	Kapitel 4:	Wartung und Fehlersuche
6	Anhang A:	Grundeinstellung
7	Index	



## Inhaltsverzeichnis

### 1 Betriebsvorbereitung

<b>1.1</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>1.1</b>
1.1.1	Aufstellen des Gerätes .....	1.1
1.1.2	Gestelleinbau.....	1.1
1.1.3	Stromversorgung.....	1.1
1.1.4	Einschalten .....	1.3
1.1.5	Ausschalten.....	1.3
1.1.6	Anschluß einer externen Tastatur .....	1.4
1.1.7	Anschluß einer Maus.....	1.4
<b>1.2</b>	<b>Einbau von Optionen .....</b>	<b>1.5</b>
1.2.1	Freischaltung von Software-Optionen .....	1.5
1.2.2	Installation von Zusatzsoftware .....	1.6
1.2.3	Installation eines virtuellen Laufwerks (RAMDRIVE) .....	1.7
<b>1.3</b>	<b>Neuinstallieren der UPL-Software.....</b>	<b>1.8</b>
<b>1.4</b>	<b>Start-Optionen des UPL .....</b>	<b>1.10</b>
1.4.1	Neustart der UPL-Software .....	1.10
1.4.2	Einbinden von Zusatzprogrammen .....	1.10
1.4.3	Aufrufparameter der UPL-Software.....	1.11
1.4.4	Automatisierung der Aufrufparameter .....	1.13

### 2 Manuelle Bedienung

<b>2.1</b>	<b>Erklärung der Front- u. Rückansicht incl. der Tastenkombinationen d. ext. Tastatur ...</b>	<b>2.3</b>
2.1.1	Frontansicht.....	2.3
2.1.2	Rückansicht.....	2.11
2.1.3	Blockschaltbild.....	2.12
<b>2.2</b>	<b>Einführung in die Bedienung .....</b>	<b>2.13</b>
2.2.1	Kurzeinführung .....	2.13
2.2.2	Einführung anhand von Beispielen.....	2.16
<b>2.3</b>	<b>Allgemeine Bedienhinweise .....</b>	<b>2.30</b>
2.3.1	Panels.....	2.32
2.3.2	Dateneingabe .....	2.35
2.3.2.1	Auswahl eines Parameters .....	2.35
2.3.2.2	Numerische Werteingabe .....	2.36
2.3.2.3	Funktion der Softkeys .....	2.37
2.3.2.4	Eingabehilfe .....	2.37
2.3.2.5	Eingabe von Dateinamen.....	2.37
2.3.2.6	Eingaben während einer Messung/Datenausgabe .....	2.41

2.3.3	Meßwertanzeige .....	2.42
2.3.4	Settlingverfahren .....	2.43
2.3.4.1	Einführung .....	2.43
2.3.4.2	Die Settlingparameter.....	2.44
2.3.4.3	Settlingverfahren bei externem Sweep:.....	2.49
2.3.4.4	SETTLING-Kontrolle und Optimierung.....	2.50
2.3.5	Statusanzeige.....	2.53
2.3.6	Fehlermeldungen .....	2.55
2.3.7	Helpfunktion .....	2.58
2.3.8	Vereinfachung der Panels .....	2.59
<b>2.4</b>	<b>Einheiten.....</b>	<b>2.60</b>
2.4.1	Einheiten für Meßergebnisdarstellung.....	2.60
2.4.2	Einheiten für die Werteingabe.....	2.64
<b>2.5</b>	<b>Generatoren (Panel "GENERATOR").....</b>	<b>2.67</b>
2.5.1	Wahl des Generators .....	2.68
2.5.2	Konfiguration des analogen Generators.....	2.69
2.5.2.1	Unsymmetrischer Ausgang (Output UNBAL) .....	2.71
2.5.2.2	Symmetrischer Ausgang (Output BAL) .....	2.73
2.5.2.3	Ausgangsleistung .....	2.74
2.5.3	Konfiguration des digitalen Generators .....	2.75
2.5.3.1	Jitter, Phase und Common Mode generieren.....	2.81
2.5.3.2	AES/EBU Protokoll Definition .....	2.83
2.5.4	Funktionen.....	2.91
2.5.4.1	Gemeinsame Parameter der Generatorsignale .....	2.93
2.5.4.1.1	Gemeinsame Parameter f. die Signale SINE, DFD, MOD DIST ..	2.93
2.5.4.1.2	Gemeinsame Parameter für alle Generator-Funktionen .....	2.94
2.5.4.1.3	Entzerrung der Signale SINE, SINE BURST, DFD, MULTISINE, RANDOM .....	2.95
2.5.4.1.4	Amplitudenvariation der Signale MULTISINE, RANDOM und ARBITRARY .....	2.96
2.5.4.2	Sweeps .....	2.98
2.5.4.3	SINE (Sinus) .....	2.106
2.5.4.4	MULTISINE (Multisinus) .....	2.108
2.5.4.5	SINE BURST .....	2.114
2.5.4.6	SINE <sup>2</sup> BURST .....	2.118
2.5.4.7	MOD DIST (Zweitonsignal gemäß SMPTE) .....	2.121
2.5.4.8	DFD (Differenztonsignal) .....	2.124
2.5.4.9	Random (Pseudo-Rauschen) .....	2.127
2.5.4.10	Arbitrary (frei programmierbares Signal) .....	2.135
2.5.4.11	POLARITY (Polaritätstestsignal) .....	2.138
2.5.4.12	FSK (Frequenzumtastung) .....	2.138
2.5.4.13	STEREO SINE (Stereo-Sinus) .....	2.139
2.5.4.14	MODULATION (modulierter Sinus) .....	2.143
2.5.4.15	DC (Gleichspannung) .....	2.144
2.5.4.16	Coded Audio (Codierte Audiosignale).....	2.144

2.5.5	Hilfsgenerator .....	2.149
2.5.5.1	Betrieb des Hilfsgenerators als Analog-Generator (ANALOG OUT) .....	2.150
2.5.5.2	Betrieb des Hilfsgenerators als Common Mode-Generator (AUX GEN = COMMON MODE) .....	2.151
2.5.5.3	Betrieb des Hilfsgenerators als Jitter-Generator (AUX GEN = JITTER) ...	2.152
2.5.5.4	Sweep des Hilfsgenerators .....	2.152
<b>2.6</b>	<b>Analysatoren (Panel ANALYZER).....</b>	<b>2.153</b>
2.6.1	Wahl des Analysators.....	2.153
2.6.2	Konfiguration der analogen Analysatoren .....	2.157
2.6.3	Konfiguration des digitalen Analysators .....	2.164
2.6.3.1	Jitter, Phase und Common Mode messen .....	2.169
2.6.4	Startmöglichkeiten des Analysators, ext. Sweep .....	2.170
2.6.5	Funktionen.....	2.176
2.6.5.1	Gemeinsame Parameter für alle Analysator-Funktionen.....	2.177
2.6.5.2	RMS (Effektivwert incl. S/N) .....	2.191
2.6.5.3	RMS SELECT (Selectiver Effektivwert) .....	2.197
2.6.5.4	PEAK, Q-PEAK (Spitzen- und Quasispitzenbewertung incl. S/N) .....	2.210
2.6.5.5	DC (Gleichspannung) .....	2.212
2.6.5.6	THD-Messung.....	2.213
2.6.5.7	THD+N/SINAD-Messung (Klirrfaktor + Rauschen).....	2.217
2.6.5.8	MOD DIST (Modulationsfaktor) .....	2.227
2.6.5.9	DFD (Differenztonfaktor). .....	2.229
2.6.5.10	Wow & Flutter .....	2.232
2.6.5.11	POLARITY (Polaritätstest) .....	2.234
2.6.5.12	FFT (Spektrum) .....	2.235
2.6.5.13	FILTER SIM .....	2.245
2.6.5.14	Waveform (Zeitbereichsdarstellung) .....	2.246
2.6.5.15	Protokoll-Analyse .....	2.251
2.6.5.16	Messung der digitalen Eingangsamplitude .....	2.251
2.6.5.17	Messung der Phase zwischen Digitaleingang und Referenzsignal .....	2.251
2.6.5.18	INPUT-Anzeige .....	2.252
2.6.5.19	Frequenzmessung .....	2.254
2.6.5.20	Kombinierte Frequenz-, Phasen- und Gruppenlaufzeitmessung.....	2.257
2.6.5.21	Messung und Darstellung der Analysator-Abtastfrequenz .....	2.260
2.6.5.22	Kohärenzmessung und Transferfunktion.....	2.261
2.6.5.23	Lautsprechermessungen (RUB & BUZZ) .....	2.264
2.6.5.24	Terzanalyse (1/3 OCTAVE) .....	2.270
2.6.5.25	1/12 Oktavanalyse (12 <sup>th</sup> OCTAVE) .....	2.273
2.6.6	Mithöerausgang.....	2.278
2.6.7	Meßanwendungen.....	2.285
2.6.7.1	Stereo-Übersprechen (Crosstalk) messen .....	2.285
2.6.7.2	Linearitätsmessungen.....	2.287
2.6.7.3	Schnelle Frequenzgangmessungen .....	2.290
2.6.8	Optimierung der Meßgeschwindigkeit .....	2.291
1.	Geschwindigkeitsoptimierung ohne Einfluß auf das Meßergebnis .....	2.291
2.	Kompromiß zwischen Meßzeit und Meßgenauigkeit bzw. -dynamik.....	2.292
3.	Geschwindigkeitsoptimierung bei Einsatz des internen Generators .....	2.293
4.	Geschwindigkeitsoptimierung von Generatorsweeps .....	2.293
5.	Optimales Ausnutzen der DSP-Performance abhängig von der Taktrate.....	2.295
2.6.9	Verbesserung des Frequenzgangs .....	2.296

<b>2.7</b>	<b>Filter der Analysatoren (Panel "FILTER")</b> .....	<b>2.297</b>
2.7.1	Beschreibung der Bewertungsfiler .....	2.298
2.7.2	Erstellen der frei definierbaren Filter .....	2.303
2.7.2.1	Gemeinsame Parameter aller Filter.....	2.304
2.7.2.2	Tief-/Hoch-Paß .....	2.305
2.7.2.3	Band-Paß / Band-Sperre .....	2.307
2.7.2.4	Notch .....	2.309
2.7.2.5	Terz / Oktav .....	2.310
2.7.2.6	Interne Berechnung der Filter .....	2.311
2.7.2.7	Datei definiertes Filter ("FILE-DEF") .....	2.312
<b>2.8</b>	<b>Statuspanel (Panel "STATUS")</b> .....	<b>2.313</b>
<b>2.9</b>	<b>Meßwertreihen, Dateien und ladbare Geräte-Einstellungen (Panel "FILE")</b> .....	<b>2.314</b>
2.9.1	Laden und Abspeichern .....	2.314
2.9.1.1	Laden und Speichern von Geräte- und Gesamteinstellungen.....	2.316
2.9.1.2	Laden und Speichern von Meßreihen und Block/Listen-Daten .....	2.322
2.9.1.3	Format der Block/Listen-Dateien .....	2.328
2.9.1.4	Grenzwertdatei editieren.....	2.332
2.9.1.5	Grenzwertdatei aus Trace-File erzeugen .....	2.335
2.9.1.6	Grenzwertdatei mittels Applikationsprogramm erstellen .....	2.338
2.9.1.7	Limit Report .....	2.339
2.9.2	Dateien und Verzeichnisse bearbeiten.....	2.343
2.9.3	Meßwertreihen (Sweeps und Scans) und Block/Listen-Daten .....	2.346
2.9.3.1	Einzeldurchlauf (Scan count =1).....	2.346
2.9.3.2	Interpolation auf die gemeinsame x-Achse .....	2.347
2.9.3.3	Kurvenschar (Scan count >1) .....	2.347
<b>2.10</b>	<b>Graphische Ergebnisdarstellung (Panel "DISPLAY")</b> .....	<b>2.349</b>
2.10.1	Parameter zur Kurven- und Spektrumdarstellung (Panel "DISPLAY") .....	2.353
2.10.2	Kurven- und Spektrumdarstellung (GRAPH-Panel).....	2.360
2.10.3	Parameter zur Darstellung von Listen (SWEEP/SPECTR LIST, SWP/SPC LIM REP) (Panel "DISPLAY").....	2.367
2.10.4	Listen (SWEEP/SPECTR LIST, SWP/SPC LIM REPORT) Darstellung (GRAPH)	2.369
2.10.5	Parameter zur BARGRAPH-Darstellung (Panel "DISPLAY") .....	2.370
2.10.6	BARGRAPH-Darstellung (GRAPH) .....	2.372
2.10.7	Grenzwertüberwachung.....	2.373
2.10.8	PROTOKOLL-Analyse .....	2.375
2.10.9	Wechsel zwischen Vollbild- und Teilbilddarstellung .....	2.380
<b>2.11</b>	<b>Starten und Stoppen von Messungen oder eines Sweeps</b> .....	<b>2.381</b>
2.11.1	Überblick über Meß- und Sweepsystem.....	2.381
2.11.2	Ein- und Ausschalten von Meßarten.....	2.382
2.11.3	Zustände des Meßsystems (kein Sweep aktiv) .....	2.383
2.11.4	Überblick über die Sweep-Möglichkeiten.....	2.384
2.11.5	Ein- und Ausschalten von Sweeps .....	2.385
2.11.6	Zustände des Sweep-Systems .....	2.386
2.11.7	Betriebsarten des externen Frequenz- oder Pegelsweeps.....	2.389
2.11.8	Mehrere Sweep-Kurven in einem Diagramm.....	2.390



<b>2.12</b>	<b>Anzeigen der gewählten Ein- und Ausgänge.....</b>	<b>2.393</b>
<b>2.13</b>	<b>Schnellabschaltung der Ausgänge.....</b>	<b>2.393</b>
<b>2.14</b>	<b>Ausdrucken / Plotten / Speichern des Bildschirminhaltes (Panel "OPTIONS").....</b>	<b>2.394</b>
2.14.1	Bildschirmkopie auf Drucker (punktorientierte Pixeldaten).....	2.405
2.14.2	Ausgaben im HPGL-Format .....	2.407
2.14.3	Ausgaben im PCX-Format.....	2.407
2.14.4	Ausgaben im PostScript-Format.....	2.408
2.14.4 1	Die PostScript-Konfigurationsdatei PS.CFG.....	2.409
2.14.4 2	Einbinden und Ausdrucken von PostScript-Dateien .....	2.411
2.14.5	Meßkurven und Listen ausdrucken.....	2.413
<b>2.15</b>	<b>Hilfsparameter einstellen und anzeigen (Panel "OPTIONS").....</b>	<b>2.414</b>
2.15.1	Fernsteuer-Schnittstelle wählen (IEC-Bus/COM2) .....	2.414
2.15.2	Warnton ein-/ausschalten .....	2.417
2.15.3	Tastatureinstellungen .....	2.417
2.15.4	Sprache der Hilfetexte .....	2.419
2.15.5	Display-Einstellungen .....	2.419
2.15.5.1	Abschalten der Meßergebnisanzeigen .....	2.419
2.15.5.2	Ausgabegeschwindigkeit der Meßergebnisse.....	2.420
2.15.5.3	Auflösung der Meßergebnisse .....	2.420
2.15.5.4	Graphische Darstellung in wählbaren Farben .....	2.420
2.15.6	Kalibrierung.....	2.425
2.15.7	Versionsanzeige und Service-Funktionen .....	2.426
2.15.8	Parameterübernahme.....	2.428
2.15.9	Wahl des Sampling-Modus.....	2.430
<b>2.16</b>	<b>Makro-Betrieb .....</b>	<b>2.431</b>
<b>2.17</b>	<b>Anschluß externer Geräte.....</b>	<b>2.433</b>
<b>2.18</b>	<b>Rechnerbetrieb des UPL.....</b>	<b>2.437</b>
2.18.1	Stellen der Echtzeituhr .....	2.437

### 3 Fernbedienung / Ablaufsteuerung

<b>3.1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>3.1</b>
<b>3.2</b>	<b>Erste Schritte (Einlesen von Meßwerten).....</b>	<b>3.3</b>
<b>3.3</b>	<b>Umstellen auf Fernbedienung .....</b>	<b>3.4</b>
3.3.1	Einstellen der Geräteadresse .....	3.4
3.3.2	Anzeigen bei Fernbedienung.....	3.4
3.3.3	Rückkehr in den manuellen Betrieb .....	3.5
<b>3.4</b>	<b>IEC-Bus-Nachrichten.....</b>	<b>3.6</b>
3.4.1	Schnittstellennachrichten .....	3.6
3.4.2	Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten) .....	3.7
<b>3.5</b>	<b>Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten .....</b>	<b>3.8</b>
3.5.1	SCPI-Einführung .....	3.8
3.5.2	Aufbau eines Befehls .....	3.8
3.5.3	Aufbau einer Befehlszeile.....	3.10
3.5.4	Antworten auf Abfragebefehle.....	3.12
3.5.5	Parametertypen .....	3.14
3.5.6	Übersicht der Syntaxelemente .....	3.16
3.5.7	Programmiermodell des UPL-Generators.....	3.17
3.5.8	Programmiermodell des UPL-Analysators .....	3.18
<b>3.6</b>	<b>Gerätemodell und Befehlsbearbeitung .....</b>	<b>3.19</b>
3.6.1	Eingabeeinheit.....	3.19
3.6.2	Parser .....	3.20
3.6.3	Einstellen der Gerätehardware.....	3.20
3.6.4	Warum wird manchmal eine bestimmte Bedienreihenfolge vorausgesetzt? .....	3.20
3.6.5	Status-Reporting-System .....	3.22
3.6.6	Ausgabeeinheit.....	3.22
3.6.7	Messung / Sweep auslösen .....	3.22
3.6.8	Befehlssynchronisation.....	3.22
3.6.8.1	Das Ende einer Kalibrierung abwarten .....	3.23
3.6.8.2	Auf das Ende einer Messung / eines Sweeps warten .....	3.23
3.6.8.3	Synchronisationsmöglichkeiten im Vergleich.....	3.25
<b>3.7</b>	<b>Status-Reporting-System .....</b>	<b>3.26</b>
3.7.1	Aufbau eines SCPI-Statusregisters .....	3.26
3.7.2	Übersicht der Statusregister .....	3.29
3.7.3	Beschreibung der Statusregister .....	3.30
3.7.3.1	Status-Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE) .....	3.30
3.7.3.2	IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE) .....	3.31
3.7.3.3	Bedeutung der benutzten Bits im Event-Status-Register .....	3.31
3.7.3.4	STATus-OPERation-Register.....	3.32
3.7.3.5	STATus-QUESTionable-Register .....	3.33
3.7.3.6	STATus-XQUESTionable-Register.....	3.34

3.7.4 Einsatz des Status-Reporting-Systems .....	3.35
3.7.4.1 Service Request, Nutzung der Hierarchiestruktur .....	3.35
3.7.4.2 Serienabfrage (Serial Poll) .....	3.36
3.7.4.3 Parallelabfrage (Parallel Poll) .....	3.36
3.7.4.4 Abfrage durch Befehle .....	3.37
3.7.4.5 Error-Queue-Abfrage .....	3.37
3.7.5 Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems .....	3.38
<b>3.8 Notation der Befehlstabellen .....</b>	<b>3.39</b>
<b>3.9 Common Commands .....</b>	<b>3.41</b>
<b>3.10 IEC-Bus-Befehle .....</b>	<b>3.45</b>
3.10.1 Generatoren .....	3.45
3.10.1.1 Wahl des Generators .....	3.45
3.10.1.2 Konfiguration der analogen Generatoren .....	3.45
3.10.1.3 Konfiguration des digitalen Generators .....	3.48
3.10.1.3.1 AES / EBU PROTOKOLL-Definition .....	3.52
3.10.1.3.2 Hilfgenerator AUX GEN .....	3.54
3.10.1.4 Generator-Sweeps .....	3.56
3.10.1.4.1 Sweepeinstellungen für den Hilfgenerator (AUX GEN) .....	3.56
3.10.1.4.2 Sweepeinstellungen für Gen.-Funktionen SINusoid, STEReo, .....	BURSt, S2Pulse, MDISt, DFD und DC .....
3.10.1.4.3 Sweepeinstellungen f. Gen.-Funktionen BURSt und S2Pulse ...	3.63
3.10.1.4.4 Welche Parameter können gesweept werden? .....	3.65
3.10.1.5 Funktionen des Generators .....	3.67
3.10.1.5.1 SINE .....	3.67
3.10.1.5.2 MULTISINE .....	3.70
3.10.1.5.3 SINE BURST .....	3.74
3.10.1.5.4 SINE <sup>2</sup> BURST .....	3.77
3.10.1.5.5 MOD DIST .....	3.79
3.10.1.5.6 DFD .....	3.82
3.10.1.5.7 RANDOM .....	3.84
3.10.1.5.8 ARBITRARY .....	3.88
3.10.1.5.9 POLARITY .....	3.92
3.10.1.5.10 FSK (Frequenzumtastung) .....	3.93
3.10.1.5.1 STEREO SINE .....	3.94
3.10.1.5.12 MODULATION (FM- oder AM-Signal) .....	3.97
3.10.1.5.13 DC (Gleichspannung) .....	3.98
3.10.1.5.14 Coded Audio (Codierte Audiosignale) .....	3.99
3.10.2 IEC-Bus-Befehle der Analysatoren .....	3.103
3.10.2.1 Wahl des Analysators .....	3.103
3.10.2.2 Konfiguration der analogen Analysatoren .....	3.103
3.10.2.3 Konfiguration des digitalen Analysators .....	3.106
3.10.2.4 Startmöglichkeiten des Analysators, ext. Sweep .....	3.109
3.10.2.5 Funktionen des Analysators .....	3.111
3.10.2.5.1 Gemeinsame Parameter für Funktionen des Analysators .....	3.112
3.10.2.5.2 Effektivwert-Messung RMS inkl. S/N .....	3.114
3.10.2.5.3 Selektive Effektivwertmessung inkl. Sweep .....	3.118
3.10.2.5.4 Peak und Quasipeakwert-Messung inkl. S/N .....	3.125
3.10.2.5.5 DC-Messung .....	3.128
3.10.2.5.6 THD-Messung .....	3.129
3.10.2.5.7 THD + N / Sinad-Messung .....	3.131
3.10.2.5.8 MOD DIST .....	3.134

3.10.2.5.9	DFD .....	3.135
3.10.2.5.10	Wow & Flutter .....	3.136
3.10.2.5.11	POLARITY .....	3.137
3.10.2.5.12	FFT .....	3.137
3.10.2.5.13	Filtersimulation .....	3.142
3.10.2.5.14	WAVEFORM .....	3.143
3.10.2.5.15	Kohärenzmessung und Transferfunktion .....	3.145
3.10.2.5.16	Lautsprechermessungen (RUB & BUZ) .....	3.147
3.10.2.5.17	Eingangsspegel des Digitalsignales (DIG INP AMP) .....	3.151
3.10.2.5.18	Phasenmessung (PHAS TO REF) .....	3.152
3.10.2.5.19	PROTOCOL .....	3.152
3.10.2.5.20	INPUT DISP .....	3.153
3.10.2.5.21	Frequenzmessung.....	3.155
3.10.2.5.22	Kombinierte Frequenz-, Phasen- u. Gruppenlaufzeitmessung	3.156
3.10.2.5.23	Messung und Darstellung der Analysator-Abtastfrequenz .....	3.160
3.10.2.5.24	Terzanalyse .....	3.162
3.10.2.5.25	1/12 Oktavanalyse (12th OCTAVE) .....	3.165
3.10.3	Wahl der Analysatorfilter.....	3.169
3.10.4	IEC-Meßergebniseinheiten .....	3.177
3.10.5	Laden und Abspeichern .....	3.183
3.10.5.1	Laden und Speichern von Geräte-Einstellungen .....	3.183
3.10.5.1.1	Laden und Speichern von Meßkurven und Listen .....	3.185
3.10.5.1.2	Speichern von Limit-Überschreitungen (Error-Reports) .....	3.186
3.10.5.1.3	Speichern von Equalization-Dateien .....	3.187
3.10.5.2	Befehle zur Bearbeitung von Dateien und Verzeichnissen.....	3.188
3.10.6	Befehle zur grafischen Ergebnisdarstellung .....	3.189
3.10.6.1	Befehle zur Grenzwertüberwachung.....	3.200
3.10.6.2	PROTOKOLL-Analyse.....	3.202
3.10.7	Befehle zum Ausdrucken/Plotten d. Bildschirminhaltes / Speichern auf Datei .....	3.205
3.10.8	Hilfsparameter einstellen und anzeigen.....	3.215
3.10.8.1	IEC-Bus-Adresse.....	3.215
3.10.8.2	Warnton ein/ausschalten .....	3.215
3.10.8.3	MAKRO-Betrieb .....	3.216
3.10.8.4	Übernahme von Einstellungen .....	3.217
3.10.8.5	Wahl des Sampling Modus.....	3.218
3.10.8.6	Parameter der COM2-Schnittstelle.....	3.219
3.10.8.7	Tastatureinstellungen .....	3.220
3.10.8.8	Display-Einstellungen .....	3.221
3.10.8.9	Versionsanzeige .....	3.226
3.10.8.10	Kalibrierung.....	3.228
3.10.8.11	Ladegeschwindigkeit von Setup's und Analysatormeßfunktionen.....	3.229
3.10.9	Befehle zur Datenausgabe .....	3.231
3.10.10	Befehle zur Block-Daten Ein-/Ausgabe .....	3.233
3.10.11	Befehle zur Status- und Fehlerabfrage.....	3.240
3.10.12	Befehle zur Synchronisation .....	3.243
3.10.13	Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle .....	3.244
3.10.14	Einstellmöglichkeiten ohne entsprechenden IEC-Bus-Befehl .....	3.245
<b>3.11</b>	<b>Alphabetische Liste der IEC-Bus-Befehle.....</b>	<b>3.247</b>

<b>3.12 IEC-Bus-Schnittstelle .....</b>	<b>3.301</b>
3.12.1 Eigenschaften der Schnittstelle .....	3.301
3.12.2 Busleitungen .....	3.301
3.12.3 Schnittstellenfunktionen .....	3.302
<b>3.13 Schnittstellennachrichten.....</b>	<b>3.303</b>
3.13.1 Universalbefehle .....	3.303
3.13.2 Adressierte Befehle .....	3.303
<b>3.14 Liste der Fehlermeldungen.....</b>	<b>3.304</b>
3.14.1 SCPI-spezifische Fehlermeldungen .....	3.304
3.14.2 Command-Error .....	3.305
3.14.3 Execution-Error .....	3.306
3.14.4 Device Specific Error .....	3.307
3.14.5 Query-Error .....	3.307
3.14.6 Device dependent Error .....	3.307
<b>3.15 IEC-Bus-Programmierung (Tips u. Programmbeispiele).....</b>	<b>3.308</b>
3.15.1 Bezug des R&S-BASIC .....	3.308
3.15.2 IEC-Bus-Steuerung nach dem Einschalten .....	3.308
3.15.3 Befehlslogging; Konvertierung der UPL-B10- in IEC-Bus-Befehle .....	3.308
3.15.4 Initialisierung und Grundzustand .....	3.310
3.15.5 Senden von Geräteeinstellbefehlen.....	3.310
3.15.6 Umschalten auf Handbedienung .....	3.310
3.15.7 Auslesen von Geräteeinstellungen .....	3.310
3.15.8 Numerische Meßwerte auslesen .....	3.311
3.15.8.1 Einzel getriggerte Meßwerte auslesen.....	3.312
3.15.8.2 Nicht getriggerte Meßwerte auslesen .....	3.312
3.15.9 Sweep einstellen / auslösen .....	3.313
3.15.9.1 Generatorsweep .....	3.313
3.15.9.2 Externer Sweep .....	3.313
3.15.9.3 RMS-Selektiv-Sweep.....	3.314
3.15.10 Tuning - Einstellungen für höchste Meßgeschwindigkeit .....	3.315
3.15.10.1 Konfiguration für maximale Meßgeschwindigkeit .....	3.315
3.15.10.2 Anpassung der Meßgeschwindigkeit an die Signalfrequenz .....	3.315
3.15.10.3 Konfiguration für maximale Sweep-Geschwindigkeit .....	3.317
3.15.10.3.1 Generatorsweep .....	3.317
3.15.10.3.2 Externer Sweep .....	3.318
3.15.10.3.3 RMS-Selektiv-Sweep.....	3.318
3.15.10.3.4 Meßgeschwindigkeit abhängig vom Sampling Modus .....	3.320
3.15.11 Listenverwaltung.....	3.321
3.15.11.1 Listen in den UPL laden.....	3.321
3.15.11.1.1 Sweep-Listen in den UPL laden .....	3.321
3.15.11.1.2 Mehrere Traces in den UPL laden und grafisch anzeigen .....	3.321
3.15.11.1.3 Mehrere Kurvenpaare i. d. UPL laden u.grafisch anzeigen....	3.322
3.15.11.2 Listen aus dem UPL auslesen.....	3.323
3.15.11.2.1 Listen bis maximal 1024 Werte auslesen .....	3.324
3.15.11.2.2 FFT-Listen mit mehr als 1024 Werte auslesen.....	3.324

3.15.11.2.3	FFT-Listen mit unterdrücktem Rauschteppich.....	3.325
3.15.11.2.4	Mehrere Kurven aus dem UPL auslesen.....	3.325
3.15.11.2.5	Mehrere Kurvenpaare aus dem UPL auslesen.....	3.326
3.15.12	Filtereinstellungen.....	3.327
3.15.13	Feststellen, ob eine Datei vorhanden ist.....	3.328
3.15.14	Error Queue auslesen.....	3.328
3.15.15	Befehlssynchronisation.....	3.328
3.15.15.1	Befehlssynchronisation mit *WAI.....	3.329
3.15.15.2	Befehlssynchronisation mit *OPC?.....	3.329
3.15.15.3	Befehlssynchronisation mit *OPC und SRQ.....	3.329
3.15.16	Service Request.....	3.330
3.15.16.1	SRQ-Interruptroutine mit Serial-Poll-Verfahren.....	3.330
3.15.16.1.1	Initialisierung des Serial-Poll-SRQ.....	3.330
3.15.16.1.2	Serial-Poll-SRQ-Routine.....	3.331
3.15.16.2	SRQ-Interrupt-Routine mit Parallel-Poll-Verfahren.....	3.332
3.15.16.2.1	Initialisierung des Parallel-Poll-SRQ.....	3.332
3.15.16.2.2	Parallel-Poll-SRQ-Routine.....	3.332
3.15.17	Cursorpositionierung und Cursorwerte auslesen.....	3.333
3.15.18	BASIC-Makro aufrufen.....	3.337
3.15.19	Terzanalyse - Blockdaten auslesen.....	3.341
3.15.20	Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle.....	3.342
<b>3.16</b>	<b>Universelle Ablaufsteuerung des UPL mit R&amp;S-BASIC.....</b>	<b>3.345</b>
3.16.1	Anwendung.....	3.345
3.16.2	Funktionsumfang.....	3.345
3.16.3	Betriebsvorbereitung.....	3.346
3.16.4	Bedienung.....	3.347
3.16.4.1	Umschaltung zw. UPL- und BASIC-Eingabemodus.....	3.347
3.16.4.2	Erste Schritte (Auslesen von Meßergebnissen).....	3.348
3.16.4.3	Der logging Modus.....	3.348
3.16.4.4	Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung.....	3.349
3.16.4.5	UPL-spezifische Änderungen zur BASIC-Beschreibung.....	3.354
3.16.4.6	Der BASIC-Bildschirm.....	3.357
3.16.4.7	Befehle, die nicht gelogged werden können.....	3.358
3.16.4.8	Der Treiber für Bildschirm und Tastatur STRINX.SYS.....	3.359
3.16.4.9	Die Bedienung der seriellen Schnittstellen COM1 und COM2.....	3.361
3.16.4.10	UPL-spezifische Fehlermeldungen von BASIC.....	3.363
3.16.4.11	UPL/BASIC Speicherverwaltung.....	3.364
<b>3.17</b>	<b>Fernsteuerung über RS232-Schnittstelle.....</b>	<b>3.365</b>
3.17.1	Betriebsvorbereitung.....	3.365
3.17.2	Umstellen auf Fernbedienung.....	3.366
3.17.3	Rückkehr in den manuellen Betrieb.....	3.366
3.17.4	Erste Schritte (Auslesen von Meßergebnissen).....	3.366
3.17.4.1	Meßergebnisse auslesen in QuickBASIC.....	3.368
3.17.4.2	Meßergebnisse auslesen in R&S-BASIC.....	3.369
3.17.4.3	Meßergebnisse auslesen in Borland-C 3.0.....	3.369
3.17.5	Binärdaten über RS232-Schnittstelle.....	3.372
3.17.6	Unterschiede zur Fernsteuerung mit IEC-Bus.....	3.373

## 4 Wartung und Fehlersuche

<b>4.1</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>4.1</b>
4.1.1	Mechanische Wartung .....	4.1
4.1.2	Elektrische Wartung.....	4.1
<b>4.2</b>	<b>Funktionsprüfung .....</b>	<b>4.1</b>
<b>4.3</b>	<b>Fehlersuche und Behebung.....</b>	<b>4.2</b>
4.3.1	BIOS-SETUP-Einstellung.....	4.2
4.3.2	Sonstige.....	4.5

## Anhang A

<b>A.1</b>	<b>Grundeinstellung der Generatoren.....</b>	<b>A.1</b>
<b>A.2</b>	<b>Grundeinstellung der Analysatoren.....</b>	<b>A.11</b>
<b>A.3</b>	<b>Grundeinstellungen des Filter-Panels.....</b>	<b>A.19</b>
<b>A.4</b>	<b>Grundeinstellungen des Display-Panels.....</b>	<b>A.20</b>
<b>A.5</b>	<b>Grundeinstellungen des Options-Panels.....</b>	<b>A.21</b>
<b>A.6</b>	<b>Grundeinstellung des File-Panels.....</b>	<b>A.23</b>



**Lesen Sie unbedingt vor der ersten  
Inbetriebnahme die nachfolgenden**



## **S i c h e r h e i t s h i n w e i s e**

Rohde & Schwarz ist ständig bemüht, den Sicherheitsstandard seiner Produkte auf dem aktuellsten Stand zu halten und seinen Kunden ein höchstmögliches Maß an Sicherheit zu bieten. Unsere Produkte und die dafür erforderlichen Zusatzgeräte werden entsprechend der jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften gebaut und geprüft. Die Einhaltung dieser Bestimmungen wird durch unser Qualitätssicherungssystem laufend überwacht. Dieses Produkt ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten. Bei allen Fragen bezüglich vorliegender Sicherheitshinweise steht Ihnen Rohde & Schwarz jederzeit gerne zur Verfügung.

Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Anwenders, das Produkt in geeigneter Weise zu verwenden. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in Industrie und Labor bzw. für den Feldeinsatz bestimmt und darf in keiner Weise so verwendet werden, dass einer Person/Sache Schaden zugefügt werden kann. Die Benutzung des Produkts außerhalb seines bestimmungsgemäßen Gebrauchs oder unter Missachtung der Anweisungen des Herstellers liegt in der Verantwortung des Anwenders. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Zweckentfremdung des Produkts.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes wird angenommen, wenn das Produkt nach den Vorgaben der zugehörigen Bedienungsanleitung innerhalb seiner Leistungsgrenzen verwendet wird (siehe Datenblatt, Dokumentation, nachfolgende Sicherheitshinweise). Die Benutzung der Produkte erfordert Fachkenntnisse und englische Sprachkenntnisse. Es ist daher zu beachten, dass die Produkte ausschließlich von Fachkräften oder sorgfältig eingewiesenen Personen mit entsprechenden Fähigkeiten bedient werden. Sollte für die Verwendung von R&S-Produkten persönliche Schutzausrüstung erforderlich sein, wird in der Produktdokumentation an entsprechender Stelle darauf hingewiesen.

### **Symbole und Sicherheitskennzeichnungen**

Bedienungs- anleitung beachten	Vorsicht bei Geräten mit einer Masse > 18kg	Gefahr des elektrischen Schlages	Warnung! heiße Oberfläche	Schutzleiter- anschluss	Erd- anschluss	Masse- anschluss	Achtung! Elektrostatisch gefährdete Baulemente

Versorgungs- spannung EIN/AUS	Anzeige Stand-by	Gleichstrom DC	Wechselstrom AC	Gleich- Wechselstrom DC/AC	Gerät durchgehend durch doppelte/verstärkte Isolierung geschützt



Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art möglichst auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen und beachtet werden, bevor die Inbetriebnahme des Produkts erfolgt. Zusätzliche Sicherheitshinweise zum Personenschutz, die an anderer Stelle der Dokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von Rohde & Schwarz vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

### Signalworte und ihre Bedeutung

GEFAHR	weist auf eine Gefahrenstelle mit hohem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
WARNUNG	weist auf eine Gefahrenstelle mit mittlerem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
VORSICHT	weist auf eine Gefahrenstelle mit kleinem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu leichten oder kleineren Verletzungen führen.
ACHTUNG	weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.
HINWEIS	weist auf einen Umstand hin, der bei der Bedienung des Produkts beachtet werden sollte, jedoch nicht zu einer Beschädigung des Produkts führt.

Diese Signalworte entsprechen der im europäischen Wirtschaftsraum üblichen Definition für zivile Anwendungen. Neben dieser Definition können abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Dokumentation und nur in Verbindung mit dem zugehörigen Produkt verwendet werden. Die Verwendung von Signalworten in Zusammenhang mit nicht zugehörigen Produkten oder nicht zugehörigen Dokumentationen kann zu Fehlinterpretationen führen und damit zu Personen- oder Sachschäden beitragen.

### Grundlegende Sicherheitshinweise

- Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden.  
Wenn nichts anderes vereinbart ist, gilt für R&S-Produkte Folgendes:  
als vorgeschriebene Betriebslage  
grundsätzlich Gehäuseboden unten,  
IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2,  
Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN.  
Falls im Datenblatt nicht anders angegeben gilt für die Nennspannung eine Toleranz von  $\pm 10\%$ , für die Nennfrequenz eine Toleranz von  $\pm 5\%$ .
- Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Das Produkt darf nur von autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses vom Versorgungsnetz zu trennen. Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von R&S-autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstand-, Ableitstrommessung, Funktionstest).

3. Wie bei allen industriell gefertigten Gütern kann die Verwendung von Stoffen, die Allergien hervorrufen, so genannte Allergene (z.B. Nickel), nicht generell ausgeschlossen werden. Sollten beim Umgang mit R&S-Produkten allergische Reaktionen, z.B. Hautausschlag, häufiges Niesen, Bindehautrötung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt zur Ursachenklärung aufzusuchen.
4. Werden Produkte / Bauelemente über den bestimmungsgemäßen Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können gefährliche Stoffe (schwermetallhaltige Stäube wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts, z.B. bei Entsorgung, darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
5. Falls beim Umgang mit dem Produkt Gefahren- oder Betriebsstoffe entstehen, die speziell zu entsorgen sind, z.B. regelmäßig zu wechselnde Kühlmittel oder Motorenöle, sind die Sicherheitshinweise des Herstellers dieser Gefahren- oder Betriebsstoffe und die regional gültigen Entsorgungsvorschriften zu beachten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktbeschreibung
6. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des ungeborenen Lebens sollten Schwangere durch geeignete Maßnahmen geschützt werden. Auch Träger von Herzschrittmachern können durch elektromagnetische Strahlungen gefährdet sein. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, Arbeitsstätten, bei denen ein besonderes Risiko einer Strahlenexposition besteht, zu beurteilen und ggf. Gefahren abzuwenden.
7. Die Bedienung der Produkte erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Bedienung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die die Produkte bedienen, bezüglich ihrer körperlichen, geistigen und seelischen Verfassung den Anforderungen gewachsen sind, da andernfalls Verletzungen oder Sachschäden nicht auszuschließen sind. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers, geeignetes Personal für die Bedienung der Produkte auszuwählen.
8. Vor dem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netz-nennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
9. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Geräte-steckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und ange-schlossenem Schutzleiter zulässig.
10. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Produkt selbst, ist unzulässig und kann dazu führen, dass von dem Produkt die Gefahr eines elektrischen Schlags ausgeht. Bei Verwendung von Verlängerungs-leitungen oder Steckdosenleisten ist sicher-zustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
11. Ist das Produkt nicht mit einem Netz-schalter zur Netztrennung ausgerüstet, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netz-stecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist (Länge des Anschlusskabels ca. 2 m). Funktionsschalter oder elektro-nische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netz-schalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagen-ebene zu verlagern.
12. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolpern oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
13. Der Betrieb ist nur an TN/TT Versorgungs-netzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind.

14. Stecken Sie den Stecker nicht in verstaubte oder verschmutzte Steckdosen. Stecken Sie die Steckverbindung/-vorrichtung fest und vollständig in die dafür vorgesehenen Steckdosen-/buchsen. Missachtung dieser Maßnahmen kann zu Funken, Feuer und/oder Verletzungen führen.
15. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
16. Bei Messungen in Stromkreisen mit Spannungen  $U_{\text{eff}} > 30 \text{ V}$  ist mit geeigneten Maßnahmen Vorsorge zu treffen, dass jegliche Gefährdung ausgeschlossen wird (z.B. geeignete Messmittel, Absicherung, Strombegrenzung, Schutztrennung, Isolierung usw.).
17. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten ist darauf zu achten, dass diese der IEC950/EN60950 entsprechen.
18. Entfernen Sie niemals den Deckel oder einen Teil des Gehäuses, wenn Sie das Produkt betreiben. Dies macht elektrische Leitungen und Komponenten zugänglich und kann zu Verletzungen, Feuer oder Schaden am Produkt führen.
19. Wird ein Produkt ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen. Aufstellung und Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
20. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass Produkte und Benutzer ausreichend geschützt sind.
21. Stecken Sie keinerlei Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, in die Öffnungen des Gehäuses. Gießen Sie niemals irgendwelche Flüssigkeiten über oder in das Gehäuse. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
22. Stellen Sie durch geeigneten Überspannungsschutz sicher, dass keine Überspannung, z.B. durch Gewitter, an das Produkt gelangen kann. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
23. R&S-Produkte sind nicht gegen das Eindringen von Wasser geschützt, sofern nicht anderweitig spezifiziert, siehe auch Punkt 1. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
24. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalte in warme Umgebung bewegt wurde.
25. Verschließen Sie keine Schlitze und Öffnungen am Produkt, da diese für die Durchlüftung notwendig sind und eine Überhitzung des Produkts verhindern. Stellen Sie das Produkt nicht auf weiche Unterlagen wie z.B. Sofas oder Teppiche oder in ein geschlossenes Gehäuse, sofern dieses nicht gut durchlüftet ist.
26. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften, z.B. Radiatoren und Heizlüfter. Die Temperatur der Umgebung darf nicht die im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten.
27. Batterien und Akkus dürfen keinen hohen Temperaturen oder Feuer ausgesetzt werden. Batterien und Akkus von Kindern fernhalten. Werden Batterie oder Akku unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr (Warnung Lithiumzellen). Batterie oder Akku nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste). Batterien und Akkus sind Sondermüll. Nur in dafür vorgesehene Behälter entsorgen. Beachten Sie die landesspezifischen Entsorgungsbestimmungen. Batterie und Akku nicht kurzschließen.
28. Beachten Sie, dass im Falle eines Brandes giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt entweichen können, die Gesundheitsschäden verursachen können.
29. Beachten Sie das Gewicht des Produkts. Bewegen Sie es vorsichtig, da das Gewicht andernfalls Rückenschäden oder andere Körperschäden verursachen kann.

## Sicherheitshinweise

30. Stellen Sie das Produkt nicht auf Oberflächen, Fahrzeuge, Ablagen oder Tische, die aus Gewichts- oder Stabilitätsgründen nicht dafür geeignet sind. Folgen Sie bei Aufbau und Befestigung des Produkts an Gegenständen oder Strukturen (z.B. Wände u. Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers.
31. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für Personen vorgesehen ist. Es ist daher nicht zulässig, Griffe zur Befestigung an bzw. auf Transportmitteln, z.B. Kränen, Gabelstaplern, Karren etc. zu verwenden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Produkte sicher an bzw. auf Transportmitteln zu befestigen und die Sicherheitsvorschriften des Herstellers der Transportmittel zu beachten. Bei Nichtbeachtung können Personen- oder Sachschäden entstehen.
32. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug nutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer Weise zu führen. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegenden Fahrzeug, wenn dies den Fahrzeugführer ablenken kann. Die Verantwortung für die Sicherheit des Fahrzeugs liegt stets beim Fahrzeugführer und der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen.
33. Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), nehmen Sie keine anderen Einstellungen oder Funktionen vor, als in der Dokumentation beschrieben. Andernfalls kann dies zu einer Gesundheitsgefährdung führen, da der Laserstrahl die Augen irreversibel schädigen kann. Versuchen Sie nie solche Produkte auseinander zu nehmen. Schauen Sie nie in den Laserstrahl.

## Certified Quality System

**DIN EN ISO 9001 : 2000**  
**DIN EN 9100 : 2003**  
**DIN EN ISO 14001 : 1996**

**DQS REG. NO 001954 QM/ST UM**

### QUALITÄTSZERTIFIKAT

*Sehr geehrter Kunde,*

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Managementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft.

Das Rohde & Schwarz Managementsystem ist zertifiziert nach:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:1996

### CERTIFICATE OF QUALITY

*Dear Customer,*

you have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards.

The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:1996

### CERTIFICAT DE QUALITÉ

*Cher Client,*

vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité.

Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué conformément aux normes:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:1996



**ROHDE & SCHWARZ**

# Customer Support

## Technical support – where and when you need it

For quick, expert help with any Rohde & Schwarz equipment, contact one of our Customer Support Centers. A team of highly qualified engineers provides telephone support and will work with you to find a solution to your query on any aspect of the operation, programming or applications of Rohde & Schwarz equipment.

## Up-to-date information and upgrades

To keep your Rohde & Schwarz equipment always up-to-date, please subscribe to our electronic newsletter at

<http://www.rohde-schwarz.com/www/response.nsf/newsletterpreselection>

or request the desired information and upgrades via email from your Customer Support Center (addresses see below).

## Feedback

We want to know if we are meeting your support needs. If you have any comments please email us and let us know [CustomerSupport.Feedback@rohde-schwarz.com](mailto:CustomerSupport.Feedback@rohde-schwarz.com).

---

### USA & Canada

Monday to Friday (except US public holidays)

8:00 AM – 8:00 PM Eastern Standard Time (EST)

Tel. from USA 888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)

From outside USA +1 410 910 7800 (opt 2)

Fax +1 410 910 7801

E-mail [Customer.Support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:Customer.Support@rsa.rohde-schwarz.com)

### East Asia

Monday to Friday (except Singaporean public holidays)

8:30 AM – 6:00 PM Singapore Time (SGT)

Tel. +65 6 513 0488

Fax +65 6 846 1090

E-mail [Customersupport.asia@rohde-schwarz.com](mailto:Customersupport.asia@rohde-schwarz.com)

### Rest of the World

Monday to Friday (except German public holidays)

08:00 – 17:00 Central European Time (CET)

Tel. from Europe +49 (0) 180 512 42 42

From outside Europe +49 89 4129 13776

Fax +49 (0) 89 41 29 637 78

E-mail [CustomerSupport@rohde-schwarz.com](mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com)



# Adressen/Addresses

## FIRMENSITZ/HEADQUARTERS

(Tel) Phone  
(Fax) Fax  
E-mail

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München  
Postfach 80 14 69 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-0  
(Fax) +49 89 4129-121 64  
info@rohde-schwarz.com

## WERKE/PLANTS

Rohde & Schwarz Messgerätebau GmbH  
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen  
Postfach 1652 · D-87686 Memmingen

(Tel) +49 (8331) 108-0  
(Fax) +49 (8331) 108-11 24  
info.rsdbm@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
Werk Teisnach  
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach  
Postfach 1149 · D-94240 Teisnach

(Tel) +49 (9923) 857-0  
(Fax) +49 (9923) 857-11 74  
info.rsdt@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
Dienstleistungszentrum Köln  
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln  
Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln

(Tel) +49 (2203) 49-0  
(Fax) +49 (2203) 49 51-229  
info.rsd@rohde-schwarz.com  
schwarz.com-service.rsd@rohde-schwarz.com

## TOCHTERUNTERNEHMEN/SUBSIDIARIES

Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH  
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München  
Postfach 80 14 69 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-137 74  
(Fax) +49 (89) 41 29-137 77  
customersupport@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz International GmbH  
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München  
Postfach 80 14 60 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-129 84  
(Fax) +49 (89) 41 29-120 50  
info.rusis@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH  
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München  
Postfach 80 14 29 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-137 11  
(Fax) +49 (89) 41 29-137 23  
info.rse@rohde-schwarz.com

R&S BICK Mobilfunk GmbH  
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder  
Postfach 2062 · D-31844 Bad Münder

(Tel) +49 (5042) 998-0  
(Fax) +49 (5042) 998-105  
info.rsbeck@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz FTK GmbH  
Wendenschlossstraße 168, Haus 28  
D-12557 Berlin

(Tel) +49 (30) 658 91-122  
(Fax) +49 (30) 655 50-221  
info.ftk@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz SIT GmbH  
Agastraße 3  
D-12489 Berlin

(Tel) +49 (30) 658 84-0  
(Fax) +49 (30) 658 84-183  
info.sit@rohde-schwarz.com

R&S Systems GmbH  
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln  
Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln

(Tel) +49 (2203) 49-5 23 25  
(Fax) +49 (2203) 49-5 23 36  
info.rssys@rohde-schwarz.com

## ADRESSEN WELTWEIT/ADDRESSES WORLDWIDE

**Albania** siehe/see Austria

**Algeria** Rohde & Schwarz  
Bureau d'Alger  
5B Place de Laperrine  
16035 Hydra-Alger

(Tel) +213 (21) 48 20 18  
(Fax) +213 (21) 69 46 08

**Antilles (Neth.)** siehe / see Mexico

**Argentina** Precision Electronica S.R.L.  
Av. Pde Julio A. Roca 710 - 6° Piso  
1067 Buenos Aires

(Tel) +541 (14) 331 10 67  
(Fax) +541 (14) 334 51 11  
alberto.lombardi@prec-elec.com.ar

**Australia** Rohde & Schwarz (Australia) Pty. Ltd.  
Sales Support  
Unit 6  
2-8 South Street  
Rydalmere, N.S.W. 2116

(Tel) +61 (2) 88 45 41 00  
(Fax) +61 (2) 96 38 39 88  
sales@rsa.us.rohde-schwarz.com

**Austria** Rohde & Schwarz-Österreich Ges.m.b.H.  
Am Europlatz 3  
Gebäude B  
1120 Wien

(Tel) +43 (1) 602 61 41-0  
(Fax) +43 (1) 602 61 41-14  
rs-austria@rsoe.rohde-schwarz.com

**Azerbaijan** Rohde & Schwarz Azerbaijan  
Liaison Office Baku  
ISR Plaza, 5th floor  
340 Nizami Str.  
370000 Baku

(Tel) +994 (12) 93 31 38  
(Fax) +994 (12) 93 03 14  
rs-azerbaijan@rsd.rohde-schwarz.com

**Bangladesh** BIL Consortium Ltd.  
Corporate Office  
House-33, Road-4, Block-F  
Banani, Dhaka-1213

(Tel) +880 (2) 881 06 53  
(Fax) +880 (2) 882 82 91

**Barbados** siehe / see Mexico

**Belarus** siehe/see Ukraine

**Belgium** Rohde & Schwarz Belgium N.V.  
Excelsiorlaan 31 Bus 1  
1930 Zaventem

(Tel) +32 (2) 721 50 02  
(Fax) +32 (2) 725 09 36  
info@rsb.rohde-schwarz.com

**Belize** siehe / see Mexico

**Bermuda** siehe/see Mexico

**Bosnia-Herzegovina** siehe/see Slovenia

**Brazil** Rohde & Schwarz Do Brasil Ltda.  
Av. Alfredo Egidio de Souza Aranha (Bd. Aranha)  
1° andar - Santo Amaro  
04726-170 Sao Paulo - SP

(Tel) +55 (11) 56 44 86 11  
(Fax) +55 (11) 56 44 86 25 (sales)  
(Fax) +55 (11) 56 44 86 36  
sales-brazil@rsdb.rohde-schwarz.com

**Brunei** George Keen Lee Equipment Pte Ltd.  
#11-01 BP Tower  
396 Alexandra Road  
Singapore 119954

(Tel) +656 276 06 26  
(Fax) +656 276 06 29  
gkleqpt@singnet.com.sg

**Bulgaria** Rohde & Schwarz  
Representation Office Bulgaria  
39, Fridtjof Nansen Blvd.  
1000 Sofia

(Tel) +359 (2) 96 343 34  
(Fax) +359 (2) 963 21 97  
rs-bulgaria@rsbg.rohde-schwarz

**Canada** Rohde & Schwarz Canada Inc.  
555 March Rd.  
Kanata, Ontario K2K 2M5

(Tel) +1 (613) 592 80 00  
(Fax) +1 (613) 592 80 09  
sales@rscanada.ca

**Chile** Dymeq Ltda.  
Av. Larrain 6666  
Santiago

(Tel) +56 (2) 339 20 00  
(Fax) +56 (2) 339 20 10  
dymeq@dymeq.com

**China** Rohde & Schwarz China Ltd.  
Representative Office Beijing  
6F, Parkview Center  
2 Jianguai Road  
Chao Yang District  
Beijing 100016

(Tel) +86 (10) 64 31 28 28  
(Fax) +86 (10) 64 37 98 88  
info.rschina@rsbp.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz China Ltd.  
Representative Office Shanghai  
Room 807-809, Central Plaza  
227 Huangpi North Road  
Shanghai 200003

(Tel) +86 (21) 63 75 00 18  
(Fax) +86 (21) 63 75 91 70  
May.Zhu@rsbp.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz China Ltd.  
Representative Office Guangzhou  
Room 2903, Metro Plaza  
183 Tian He North Road  
Guangzhou 510075

(Tel) +86 (20) 87 55 47 58  
(Fax) +86 (20) 87 55 47 59  
Winnie.Lin@rsbp.rohde-schwarz.com

# Adressen/Addresses

<b>China</b>	Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Chengdu Unit G, 28/F, First City Plaza 308 Shuncheng Avenue Chengdu 610017	(Tel) +86 (28) 86 52 76 06 (Fax) +86 (28) 86 52 76 10 sophia.chen@rsbp.rohde-schwarz.com	<b>Germany</b>	Zweigniederlassung Büro Bonn Josef-Wirmer-Straße 1-3 · D-53123 Bonn Postfach 140264 · D-53057 Bonn	(Tel) +49 (228) 918 90-0 (Fax) +49 (228) 25 50 87 info.rsv@rohde-schwarz.com	
	Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Xian Room 603, Jin Xin International No. 99 Heping Road Xian 710001	(Tel) +86 (29) 87 41 53 77 (Fax) +86 (29) 87 20 65 00 sherry.yu@rsbp.rohde-schwarz.com		Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Hamburg Vierenkamp 6 D-22423 Hamburg	(Tel) +49 (40) 38 61 83 - 00 (Fax) +49 (40) 38 61 83 - 20 info.rsv@rohde-schwarz.com	
	Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Shenzhen Room 1901, Central Business Building No. 88 Fuhua Yilu Futian District Shenzhen 518026	(Tel) +86 (755) 82 03 11 98 (Fax) +86 (755) 82 03 30 70 jessica.lia@rsbp.rohde-schwarz.com		Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Köln Niederlasser Straße 33 · D-51147 Köln Postfach 900 149 · D-51111 Köln	(Tel) +49 (2203) 807-0 (Fax) +49 (2203) 807-650 info.rsv@rohde-schwarz.com	
<b>Costa Rica</b>	siehe / see Mexico			Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle München Mühlhildstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München	(Tel) +49 (89) 41 86 95-0 (Fax) +49 (89) 40 47 64 info.rsv@rohde-schwarz.com	
<b>Croatia</b>	siehe/see Slovenia			Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle Nürnberg Donaustraße 36 D-90451 Nürnberg	(Tel) +49 (911) 642 03-0 (Fax) +49 (911) 642 03-33 info.rsv@rohde-schwarz.com	
<b>Cuba</b>	siehe / see Mexico			Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Neu-Isenburg Siemensstraße 20 D-63263 Neu-Isenburg Postfach 16 51 D-63236 Neu-Isenburg	(Tel) +49 (6102) 20 07-0 (Fax) +49 (6102) 20 07 12 info.rsv@rohde-schwarz.com	
<b>Cyprus</b>	Hinis Telecast Ltd. Agiou Thoma 18 Kiti Larnaca 7550	(Tel) +357 (24) 42 51 78 (Fax) +357 (24) 42 46 21 hinis@logos.cy.net				
<b>Czech Republic</b>	Rohde & Schwarz Praha, s.r.o. Hadovka Office Park Evropská 2590/33c 16000 Praha 6	(Tel) +420 (2) 24 31 12 32 (Fax) +420 (2) 24 31 70 43 office@rscz.rohde-schwarz.com		<b>Ghana</b>	Kop Engineering Ltd. P.O. Box 11012 3rd Floor Akai House, Osu Accra North	(Tel) +233 (21) 77 89 13 (Fax) +233 (21) 701 06 20 joblink@ghana.com
<b>Denmark</b>	Rohde & Schwarz Danmark A/S Ejby Industrivej 40 2600 Glostrup	(Tel) +45 (43) 43 66 99 (Fax) +45 (43) 43 77 44 rsdk@rsdk.rohde-schwarz.com		<b>Greece</b>	Mercury S.A. 6, Loukianou Str. 10675 Athens	(Tel) +302 (10) 722 92 13 (Fax) +302 (10) 721 51 98 mercury@hol.gr
<b>Egypt</b>	U.A.S. Universal Advanced Systems 31 Manshiet El-Bakry Street Heliopolis 11341 Cairo	(Tel) +20 (2) 455 67 44 (Fax) +20 (2) 256 17 40 an_uas@link.net		<b>Guatemala</b>	siehe/see Mexico	
<b>El Salvador</b>	siehe/see Mexico			<b>Guiana</b>	siehe / see Mexico	
<b>Estonia</b>	Rohde & Schwarz Danmark A/S Estonian Branch Office Narva mnt. 13 10151 Tallinn	(Tel) +372 (6) 14 31 23 (Fax) +372 (6) 14 31 21 estonia@rsdk.rohde-schwarz.com		<b>Haiti</b>	siehe / see Mexico	
<b>Finland</b>	Rohde & Schwarz Finland Oy Taivaltie 5 01610 Vantaa	(Tel) +358 (207) 60 04 00 (Fax) +358 (207) 60 04 17 info@rsfin.rohde-schwarz.com		<b>Honduras</b>	siehe/see Mexico	
<b>France</b>	Rohde & Schwarz France Immeuble "Le Newton" 9-11, rue Jeanne Braconnier 92366 Meudon La Forêt Cédex	(Tel) +33 (0) 141 36 10 00 (Fax) +33 (0) 141 36 11 11 contact@rsf.rohde-schwarz.com		<b>Hong Kong</b>	Electronic Scientific Engineering 9/F North Somerset House Taikoo Place 979 King's Road, Quarry Bay Hong Kong	(Tel) +852 (25) 07 03 33 (Fax) +852 (25) 07 09 25 stephenchau@ese.com.hk
	Niederlassung/Subsidiary Rennes 37 Rue du Bignon Bâtiment A 35510 Cesson Sévigné	(Tel) +33 (2) 99 51 97 00 (Fax) +33 (2) 99 51 98 77		<b>Hungary</b>	Rohde & Schwarz Budapesti Iroda Váci út 169 1138 Budapest	(Tel) +36 (1) 412 44 60 (Fax) +36 (1) 412 44 61 rs-hungary@rshu.rohde-schwarz.com
<b>Germany</b>	Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH/Branch offices of Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH			<b>Iceland</b>	siehe/see Denmark	
	Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Berlin Ernst-Reuter-Platz 10 · D-10587 Berlin Postfach 100620 · D-10566 Berlin	(Tel) +49 (30) 34 79 48-0 (Fax) +49 (30) 34 79 48 48 info.rsv@rohde-schwarz.com		<b>India</b>	Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. 244, Okhla Industrial Estate Phase - III New Delhi 110 020	(Tel) +91 (11) 26 32 63 81 (Fax) +91 (11) 26 32 63 73 sales@rsindia.rohde-schwarz.com
					Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Bangalore Office No. 24, Service Road, Domlur 2nd Stage Extension Bangalore - 560 071	(Tel) +91 (80) 535 23 62 (Fax) +91 (80) 535 03 61 rsindiab@rsnl.net
					Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Hyderabad Office 302 & 303, Millennium Centre 6-3-1099/1100, Somajiguda Hyderabad - 500 016	(Tel) +91 (40) 23 32 24 16 (Fax) +91 (40) 23 32 27 32 rsindiah@nd2.dot.net.in



# Adressen/Addresses

<b>India</b>	Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Mumbai Office B-603, Remi Bizcourt, Shah Industrial Estate, Off Veera Desai Road Andheri West Mumbai - 400 058	(Tel) +91 (22) 26 30 18 10 (Fax) +91 (22) 26 73 20 81 rsindiam@rsnl.net	<b>Kazakhstan</b>	Rohde & Schwarz Kazakhstan Representative Office Almaty Pl. Respubliki 15 480013 Almaty	(Tel) +7 (32) 72 67 23 54 (Fax) +7 (32) 72 67 23 46 rs-kazakhstan@rsd-rohde-schwarz.com
<b>Indonesia</b>	PT Rohde & Schwarz Indonesia Graha Paramita 5th Floor Jln. Denpasar Raya Blok D-2 Jakarta 12940	(Tel) +62 (21) 252 36 08 (Fax) +62 (21) 252 36 07 sales@rsbj.rohde-schwarz.com-services@rsbj.rohde-schwarz.com	<b>Kenya</b>	Excel Enterprises Ltd Dunga Road P.O.Box 42 788 Nairobi	(Tel) +254 (2) 55 80 88 (Fax) +254 (2) 54 46 79
<b>Iran</b>	Rohde & Schwarz Iran Liaison Office Tehran Groundfloor No. 1, 14th Street Khaled Eslamboli (Vozara) Ave. 15117 Tehran	(Tel) +98 (21) 872 42 96 (Fax) +98 (21) 871 90 12 alfred.korff@rsd.rohde-schwarz.com	<b>Korea</b>	Rohde & Schwarz Korea Ltd. 83-29 Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku  Seoul 135-010	(Tel) +82 (2) 34 85 19 00 (Fax) +82 (2) 547 43 00 sales@rskor.rohde-schwarz.com-service@rskor.rohde-schwarz.com
<b>Ireland</b>	siehe/see United Kingdom		<b>Kuwait</b>	Group Five Trading & Contracting Co. Mezzanine Floor Al-Bana Towers Ahmad Al Jaber Street Sharq	(Tel) +965 (244) 91 72/73/74 (Fax) +965 (244) 95 28 jk_agarwal@yahoo.com
<b>Israel</b>	Eastronics Ltd. Measurement Products 11 Rozanis St. P.O.Box 39300 Tel Aviv 61392	(Tel) +972 (3) 645 87 77 (Fax) +972 (3) 645 86 66 david_hasky@easx.co.il	<b>Latvia</b>	Rohde & Schwarz Danmark A/S Latvian Branch Office Merkela iela 21-301 1050 Riga	(Tel) +371 (7) 50 23 55 (Fax) +371 (7) 50 23 60 latvia@rsdk.rohde-schwarz.com
	J.M. Moss (Engineering) Ltd. Communications Products 9 Oded Street P.O.Box 967 52109 Ramat Gan	(Tel) +972 (3) 631 20 57 (Fax) +972 (3) 631 40 58 jmoss@zahav.net.il	<b>Lebanon</b>	Rohde & Schwarz Liaison Office Riyadh P.O.Box 361 Riyadh 11411	(Tel) +966 (1) 465 64 28 Ext. 303 (Fax) +966 (1) 465 64 28 Ext. 229 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com
<b>Italy</b>	Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Centro Direzionale Lombardo Via Roma 108 20060 Cassina de Pecchi (MI)	(Tel) +39 (02) 95 70 41 (Fax) +39 (02) 95 30 27 72 rsi.info@rsi.rohde-schwarz.com		Netcom P.O.Box 55199 Op. Ex-Presidential Palace Horch Tabet Beirut	(Tel) +961 (1) 48 69 99 (Fax) +961 (1) 49 05 11 tohme.sayar@netcomm.tv
	Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Via Tiburtina 1182 00156 Roma	(Tel) +39 (06) 41 59 81 (Fax) +39 (06) 41 59 82 70 rsi.info@rsi.rohde-schwarz.com	<b>Liechtenstein</b>	siehe/see Switzerland	
<b>Jamaica</b>	siehe / see Mexico		<b>Lithuania</b>	Rohde & Schwarz Danmark A/S Lithuanian Branch Office Lukiskiu 5-228 2600 Vilnius	(Tel) +370 (5) 239 50 10 (Fax) +370 (5) 239 50 11 lithuania@rsdk.rohde-schwarz.com
<b>Japan</b>	Rohde & Schwarz Japan K.K. Tokyo Office 711 Bldg., Room 501 (5th floor) 7-11-18 Nishi-Shinjuku Shinjuku-ku Tokyo 160-0023	(Tel) +81 (3) 59 25 12 88 (Fax) +81 (3) 59 25 12 90 scj.support@rsjp.rohde-schwarz.com	<b>Luxembourg</b>	siehe/see Belgium	
	Rohde & Schwarz Japan K.K. Shin-Yokohama Office KM Daiichi Bldg., 8F 2-13-13 Kouhoku-ku Yokohama-shi Kanagawa 222-0033	(Tel) +81 (4) 54 77 35 70	<b>Macedonia</b>	NETRA Sarski odred 7 1000 Skopje	(Tel) +389 (2) 329 82 30 (Fax) +389 (2) 317 74 88 netra@netra.com.sk
	Rohde & Schwarz Japan K.K. Osaka Office TEK Dai 2 Bldg., 8F 1-13-20 Esaka-shi Suita-shi Osaka-fu 564-0063	(Tel) +81 (6) 63 10 96 51	<b>Malaysia</b>	Rohde & Schwarz Malaysia Sdn Bhd Suite 10.04, Level 10, Wisma E&C No. 2 Lorong Dungun Kiri Damansara Heights 50490 Kuala-Lumpur	(Tel) +60 (3) 20 94 00 33 (Fax) +60 (3) 20 94 24 33 sales.malaysia@rohde-schwarz.com
<b>Jordan</b>	Jordan Crown Engineering & Trading Co. Jabal Amman, Second Circle Youssef Ezzideen Street P.O.Box 830414 Amman, 11183	(Tel) +962 (6) 462 17 29 (Fax) +962 (6) 465 96 72 jocrown@go.com.jo	<b>Malta</b>	Tektraco International Technology Ltd. 121, B'Kara Road San Gwann SGN 08	(Tel) +356 (21) 37 43 00 or 37 80 88 (Fax) +356 (21) 37 66 67 sales@tektraco.com
			<b>Mexico</b>	Rohde & Schwarz de Mexico S. de R.L. de C.V. German Centre Oficina 4-2-2 Av. Santa Fé 170 Col. Lomas de Santa Fé 01210 Mexico D.F.	(Tel) +52 (55) 85 03 99 13 (Fax) +52 (55) 85 03 99 16 latinoamerica@rsd-rohde-schwarz.com
			<b>Moldava</b>	siehe/see Austria	
			<b>Nepal</b>	ICTC Pvt. Ltd. Hattisar, Post Box No. 660 Kathmandu	(Tel) +977 (1) 443 48 95 (Fax) +977 (1) 443 49 37 ictc@mos.com.np

# Adressen/Addresses

<b>Netherlands</b>	Rohde & Schwarz Nederland B.V. Perkinsbaan 1 3439 ND Nieuwegein	(Tel) +31 (30) 600 17 00 (Fax) +31 (30) 600 17 99 info@rsn.rohde-schwarz.com	<b>Saudi Arabia</b>	Gentec Haji Abdullah Alireza & Co. Ltd. P.O.Box 43054 Riyadh	(Tel) +966 (1) 293 20 35 (Fax) +966 (1) 466 16 57 akanbar@gentec.com.sa
<b>New Zealand</b>	Nichecom 1 Lincoln Ave. Tawa, Wellington	(Tel) +64 (4) 232 32 33 (Fax) +64 (4) 232 32 30 rob@nichecom.co.nz	<b>Serbia-Montenegro</b>	Rohde & Schwarz Representative Office Belgrade Tose Jovanovica 7 11030 Beograd	(Tel) +381 (11) 305 50 25 (Fax) +381 (11) 305 50 24 rs-scg@rscs.rohde-schwarz.com
<b>Nicaragua</b>	siehe/see Mexico		<b>Singapore</b>	Rohde & Schwarz Regional Headquarters Singapore Pte. Ltd. 1 Kaki Bukit View #05-01/02 Techview Singapore 415 941	(Tel) +65 68 46 18 72 (Fax) +65 68 46 12 52
<b>Nigeria</b>	Ferrostaal Abuja Plot 3323, Barada Close P.O.Box 8513, Wuse Off Amazon Street Maitama, Abuja	(Tel) +234 (9) 413 52 51 (Fax) +234 (9) 413 52 50 fsabuja@rosecom.net			
<b>Norway</b>	Rohde & Schwarz Norge AS Enebakkeveien 302 B 1188 Oslo	(Tel) +47 (23) 38 66 00 (Fax) +47 (23) 38 66 01 firmapost@rsnor.rohde-schwarz.com		Rohde & Schwarz Systems & Communications Asia Pte Ltd Service 1 Kaki Bukit View #04-01/07 Techview Singapore 415 941	(Tel) +65 68 46 37 10 (Fax) +65 68 46 00 29 info@rssg.rohde-schwarz.com
<b>Oman</b>	Mustafa Sultan Science & Industry Co.LLC. Test & Measurement Products Way No. 3503 Building No. 241 Postal Code 112 Al Khuwair, Muscat	(Tel) +968 63 60 00 (Fax) +968 60 70 66 m-aziz@mustafasultan.com	<b>Slovak Republic</b>	Specialne systémy a software, a.s. Svrčia ul. 3 841 04 Bratislava 4	(Tel) +421 (2) 65 42 24 88 (Fax) +421 (2) 65 42 07 68 3s@special.sk
<b>Pakistan</b>	Siemens Pakistan 23, West Jinnah Avenue Islamabad	(Tel) +92 (51) 227 22 00 (Fax) +92 (51) 227 54 98 reza.bokhary@siemens.com.pk	<b>Slovenia</b>	Rohde & Schwarz Representative Office Ljubljana Tbilisjska 89 1000 Ljubljana	(Tel) +386 (1) 423 46 51 (Fax) +386 (1) 423 46 11 rs-slovenia@rssi.rohde-schwarz.com
<b>Panama</b>	siehe/see Mexico		<b>South Africa</b>	Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Communications and Measurement Division Private Bag X19 Bramley 2018	(Tel) +27 (11) 719 57 00 (Fax) +27 (11) 786 58 91 unicm@protea.co.za
<b>Papua New Guinea</b>	siehe/see Australia				
<b>Paraguay</b>	siehe/see Argentina				
<b>Philippines</b>	Rohde & Schwarz (Philippines) Inc. Unit 2301, PBCOM Tower 6795, Ayala Ave. cor. Herrera St. Makati City	(Tel) +63 (2) 753 14 44 (Fax) +63 (2) 753 14 56		Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Cape Town Branch Unit G9, Centurion Business Park Bosmandam Road Milnerton Cape Town, 7441	(Tel) +27 (21) 555 36 32 (Fax) +27 (21) 555 42 67 unicm@protea.co.za
<b>Poland</b>	Rohde & Schwarz SP.z o.o. Przedstawicielstwo w Polsce ul. Stawki 2, Pietro 28 00-193 Warszawa	(Tel) +48 (22) 860 64 94 (Fax) +48 (22) 860 64 99 rs-poland@rspl.rohde-schwarz.com	<b>Spain</b>	Rohde & Schwarz Espana S.A. Salcedo, 11 28034 Madrid	(Tel) +34 (91) 334 10 70 (Fax) +34 (91) 729 05 06 rses@rses.rohde-schwarz.com
<b>Portugal</b>	Rohde & Schwarz Portugal, Lda. Alameda Antonio Sergio 7-R/C - Sala A 2795-023 Linda-a-Velha	(Tel) +351 (21) 415 57 00 (Fax) +351 (21) 415 57 10 info@rspt.rohde-schwarz.com		Rohde & Schwarz Espana S.A. Av. Príncipe d'Astúries, 66 08012 Barcelona	(Tel) +34 (93) 415 15 68 (Fax) +34 (93) 237 49 95 bcn@rses.rohde-schwarz.com
<b>Republic Dominican</b>	siehe/see Mexico		<b>Sri Lanka</b>	Dynatel Communications (PTE) Ltd. 451/A Kandy Road Kelaniya	(Tel) +94 (112) 90 80 01 (Fax) +94 (112) 91 04 69 69 dynatel@dyanet.lk
<b>Romania</b>	Rohde & Schwarz Representation Office Bucharest 89 Eroii Sanitari Blvd., sector 5 050472 Bucuresti	(Tel) +40 (21) 411 20 13 (Fax) +40 (21) 410 68 46 rs-romania@rsro.rohde-schwarz.com	<b>Sudan</b>	SolarMan Co. Ltd. P.O.Box 11 545 North of Fraouq Cementry 6/7/9 Bldg. 16 Karthoum	(Tel) +249 (183) 47 31 08 (Fax) +249 (183) 47 31 38 solarman29@hotmail.com
<b>Russian Federation</b>	Rohde & Schwarz International GmbH 119180, Yakimanskaya nab., 2 Moscow	(Tel) +7 (095) 745 88 50 to 53 (Fax) +7 (095) 745 88 54 rs-russia@rsru.rohde-schwarz.com	<b>Sweden</b>	Rohde & Schwarz Sverige AB Flygfältsgatan 15 128 30 Skarpnäck	(Tel) +46 (8) 605 19 00 (Fax) +46 (8) 605 19 80 info@rss.rohde-schwarz.com
<b>Saudi Arabia</b>	Rohde & Schwarz International GmbH - Liaison Office Riyadh c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.Box 361 Riyadh 11411	(Tel) +966 (1) 293 2035 (Fax) +966 (1) 466 1657 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com	<b>Switzerland</b>	Roschi Rohde & Schwarz AG Mühlestr. 7 3063 Ittigen	(Tel) +41 (31) 922 15 22 (Fax) +41 (31) 921 81 01 support@roschi.rohde-schwarz.com
			<b>Syria</b>	Electro Scientific Office Baghdad Street Dawara Clinical Lab. Bldg P.O.Box 8162 Damascus	(Tel) +963 (11) 231 59 74 (Fax) +963 (11) 231 88 75 memo@hamshointl.com

# Adressen/Addresses

<b>Taiwan</b>	Rohde & Schwarz Taiwan (Pvt.) Ltd. Floor 14, No. 13, Sec. 2, Pei-Tou Road Taipei 112	(Tel) +886 (2) 28 93 10 88 (Fax) +886 (2) 28 91 72 60 celine.tu@rstw.rohde-schwarz.com	<b>United Kingdom</b>	Rohde & Schwarz UK Ltd. 3000 Manchester Business Park Aviator Way Manchester M22 5TG	(Tel) +44 (870) 735 16 42 (Fax) +44 (1252) 81 14 77 sales@rsuk.rohde-schwarz.com
<b>Tanzania</b>	SSTL Group P.O. Box 7512 Dunga Street Plot 343/345 Dar Es Salaam	(Tel) +255 (22) 276 00 37 (Fax) +255 (22) 276 02 93 sstl@ud.co.tz	<b>Uruguay</b>	Aeromarine S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo	(Tel) +598 (2) 400 39 62 (Fax) +598 (2) 401 85 97 cs@aeromarine.com.uy
<b>Thailand</b>	Rohde & Schwarz International Thailand 2nd floor Gems Tower Bangrak, Suriyawong Bangkok 10600	(Tel) +66 (2) 200 07 29 (Fax) +66 (2) 267 00 79	<b>USA</b>	Rohde & Schwarz, Inc. Eastern Regional Office (US Headquarters) 8661A Robert Fulton Drive Columbia, MD 21046-2265	(Tel) +1 (410) 910 78 00 (Fax) +1 (410) 910 78 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
	Schmidt Electronics (Thailand) Ltd. Messtechnik 202 Le Concorede Tower, 23rd Fl. Ratchadaphisek Rd. Huay kwang Bangkok 10320	(Tel) +66 (2) 69 41 47 05 (Fax) +66 (2) 69 41 47 06 salestm@schmidtelectronics.com		Rohde & Schwarz, Inc. Central Regional Office / Systems & EMI Products 8080 Tristar Drive Suite 120 Irving, TX 75063	(Tel) +1 (469) 713 53 00 (Fax) +1 (469) 713 53 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
	TPP Operation Co. Ltd. Kommunikationstechnik 41/5 Mooban Tarinee Boromrajchonnee Road Talingchan Bangkok 10170	(Tel) +66 (2) 880 93 47 (Fax) +66 (2) 880 93 47		Rohde & Schwarz, Inc. R&D and Application Support 8905 SW Nimbus Ave Suite 240 Beaverton, OR 97008	(Tel) +1 (503) 403 47 00 (Fax) +1 (503) 403 47 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
<b>Trinidad &amp; Tobago</b>	siehe/see Mexico	(Tel) (Fax)		Rohde & Schwarz, Inc. Western Regional Office 7700 Irvine Center Drive Suite 100 Irvine, CA 92618	(Tel) +1 (949) 885 70 00 (Fax) +1 (949) 885 70 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
<b>Tunisia</b>	Teletek 71, Rue Alain Savary Residence Alain Savary (C64) Cité el Khadra 1003 Tunis	(Tel) +216 (71) 77 33 88 (Fax) +216 (71) 77 05 53 teletek@gnet.tn		Rohde & Schwarz, Inc. Service & Calibration Center 8661A Robert Fulton Drive Columbia, MD 21046-2265	(Tel) +1 (410) 910 50 02 (Fax) +1 (410) 910 79 31 service.rsa@rsa.rohde-schwarz.com
<b>Turkey</b>	Rohde & Schwarz International GmbH Liaison Office Istanbul Bagdat Cad. 191/3, Arda Apt. B-Blok 81030 Selamicesme-Istanbul	(Tel) +90 (216) 385 19 17 (Fax) +90 (216) 385 19 18 nadir.guerelman@rsd.rohde-schwarz.com	<b>Vietnam</b>	Rohde & Schwarz Representative Office Vietnam Unit 807, 8/F, Schmidt Tower 239 Xuan Thuy Road Cau Giay District Hanoi	(Tel) +84 (4) 834 20 46
<b>Ukraine</b>	Rohde & Schwarz Representative Office Kiev 4, Patris Loumoumba ul. 01042 Kiev	(Tel) +38 (044) 268 60 55 (Fax) +38 (044) 268 83 64 rsbkiev@public.ua.net	<b>West Indies</b>	siehe/see Mexico	
<b>United Arab Emirates</b>	Rohde & Schwarz International GmbH Liaison Office Middle East Vertrieb P.O. Box 31156 Abu Dhabi	(Tel) +971 (2) 6335 670 (Fax) +971 (2) 6335 671 Dario Barisoni@rsd.rohde-schwarz.com			
	Rohde & Schwarz Bick Mobile Communication P.O.Box 17466 JAFZ, PPU ZG-07 Dubai	(Tel) +971 (4) 883 71 35 (Fax) +971 (4) 883 71 36			
	Rohde & Schwarz Emirates L.L.C. ESNAAD Premisses at Mussafah, P.O.Box 31156 Abu Dhabi	(Tel) +971 (2) 55 49 411 (Fax) +971 (2) 55 49 433 rsuaeam@emirates.net.ae			
<b>United Kingdom</b>	Rohde & Schwarz UK Ltd. Ancells Business Park Fleet Hampshire GU51 2UZ	(Tel) +44 (1252) 81 88 88 (sales)+44 (1252) 81 88 18 (service) (Fax) +44 (1252) 81 14 47 sales@rsuk.rohde-schwarz.com			





## 3 Fernbedienung / Ablaufsteuerung

### 3.1 Einführung

Der UPL kann mit der Option UPL-B4 ausgerüstet werden und gestattet dann die Fernbedienung über eine

- IEC-Bus-Schnittstelle nach Norm IEC 625.1/IEEE 488.2 und
- eine RS232-Schnittstelle am COM2-Port.

Darüber hinaus kann der UPL mit der Option UPL-B10 ausgerüstet werden, die eine Ablaufsteuerung für automatische Meßvorgänge ermöglicht.

**Hinweis:**

*Die folgenden Ausführungen beziehen sich in erster Linie auf die Fernsteuerung mittels IEC-Bus-Schnittstelle, betreffen aber größtenteils auch die **Fernsteuerung über RS232-Schnittstelle** und die **Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10**. Wo dies nicht der Fall ist, wird auf das entsprechende Kapitel verwiesen!*

**Hinweis:**

*Sofern die IEC-Bus-Option UPL-B4 bei der Bestellung des Gerätes nicht angegeben wurde, kann sie über den zuständigen Vertriebsingenieur bestellt werden (Bestellbezeichnung siehe Datenblatt). Nach der Eingabe eines Freischaltcodes lt. mitgelieferter Anweisung ist die IEC-Bus-Option und die RS232-Schnittstelle ohne weitere Hardwareinstallationen sofort funktionsfähig.*

**Hinweis:**

*Wenn die IEC-Bus-Option UPL-B4 nicht freigeschaltet ist, dann sollte der UPL nicht mit anderen Geräten am IEC-Bus verkabelt werden, da dann eine einwandfreie Funktion nicht mehr gewährleistet ist!*

Die Anschlußbuchsen für die IEC-Bus-Schnittstelle und für die RS232-Schnittstelle (COM2) befinden sich auf der Geräterückseite. Über sie kann ein Steuerrechner zur Fernbedienung angeschlossen werden. Der UPL unterstützt die SCPI-Version 1993.0 (Standard Commands for Programmable Instruments). Der SCPI-Standard baut auf der Norm IEEE 488.2 auf und hat eine Vereinheitlichung der gerätespezifischen Befehle, der Fehlerbehandlung und der Status-Register zum Ziel (siehe 3.5.1 SCPI-Einführung).

**Hinweis:**

*Die vom SCPI-Gremium bestätigten oder gebilligten Befehle (confirmed or approved commands) sind in den folgenden IEC-Bus-Befehlslisten in Normalschrift geschrieben. Weitere innovative Befehle, oder Befehle die speziell für die allgemeine Meßtechnik benötigt werden, wurden in der Liste kursiv dargestellt und sind in Form und Stil nach SCPI definiert (not part of SCPI definition).*

Dieser Abschnitt setzt Grundkenntnisse in der IEC-Bus-Programmierung und der Bedienung des Steuerrechners voraus. Eine Beschreibung der Schnittstellenbefehle ist den entsprechenden Handbüchern zu entnehmen.

Die Anforderungen des SCPI-Standards zur Befehlssyntax, Fehlerbehandlung und Gestaltung der Status-Register werden ausführlich in den jeweiligen Abschnitten erläutert. Tabellen ermöglichen einen schnellen Überblick über die Bits in den Status-Registern. Die Tabellen werden durch eine umfassende Beschreibung der Status-Register ergänzt. Ausführliche Programmbeispiele für alle wesentlichen Funktionen siehe 3.15 IEC-Bus-Programmierung. Alle Programmbeispiele für die IEC-Bus-Steuerung sind in R&S-BASIC verfaßt, ebenso die in der UPL-Software enthaltenen Programmbeispiele, in den Pfaden

C:\UPL\IEC\_EXAM\EXAM1.BAS ff und

C:\UPL\B10\_EXAM\EXAM1.BAS ff.

Die Beispiele C:\UPL\IEC\_EXAM\EXAM1.BAS ff sind auf einem Steuerrechner mit einer geeigneten IEC-Bus-Karte und dem R&S-BASIC sofort lauffähig. Die Dateien mit der Endung .SAC sind Setup-Files, die die einzelnen Programmbeispiele zur Einstellung des UPL benötigen. Die Dateien mit der Endung .TXT geben den Programmcode der Beispiele als ASCII-File wieder, um mit einem beliebigen Editor darauf zugreifen zu können.

Die Beispiele C:\UPL\B10\_EXAM\EXAM1.BAS ff sind unter der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 auf dem UPL sofort lauffähig. Bedeutung der Dateien mit der Endung .SAC und .TXT wie eben beschrieben.

### 3.2 Erste Schritte (Einlesen von Meßwerten)

Die folgende kurze und einfache Bediensequenz erlaubt es, den UPL schnell in Betrieb zu nehmen und seine Grundfunktionen einzustellen.

Es wird vorausgesetzt, daß die **IEC-Bus-Adresse**, die werkseitig auf **20** eingestellt ist, **noch nicht verändert** wurde.

Programmbeispiel:

10 Meßergebnisse triggern und am Bildschirm ausgeben.

1. Gerät und Controller mit IEC-Bus-Kabel verbinden.
2. Am Controller folgendes Programm erstellen und mit RUN (F2) starten:

```

10 IEC TERM 10: ' Controller erwartet LF als Endezeichen einer UPL-Antwort
20 IEC TIME 5000: ' Controller wartet maximal 5 s auf eine Antwort vom UPL
30 '                               bevor er IEC-Bus-Timeout meldet
40 IEC OUT 20,"*RST": '                               UPL-Grundeinstellung
45 IEC OUT 20,"INP:TYPE GEN2": '   Interne Verbindung zum Generator Kanal 2
50 IEC OUT 20,"*CLS": '                               IEC-Bus-Statusregister ruecksetzen
60 FOR I = 1 TO 10
70 IEC OUT 20,"INIT:CONT OFF;*WAI": '               Einzelmessung triggern
80 IEC OUT 20,"SENS:DATA?": '               Messergebnis anfordern
90 IEC IN 20,M$: '                               Messergebnis einlesen
100 PRINT M$: '                               Messergebnis ausgeben
110 NEXT I
120 END

```

Aufgrund der mit "\*RST" eingestellten Grundeinstellung (siehe Anhang A UPL-Grundeinstellung) erzeugt der UPL-Generator ein Sinussignal mit der Frequenz 1 kHz und einem Pegel von 0,5 Volt.

Durch den Befehl "INP:TYPE GEN2" sind Generatorkanal 2 und Analysatorkanal 1 intern miteinander verbunden, so daß für diesen ersten Versuch keine Verkabelung der Aus- u. Eingänge notwendig ist. Der UPL-Analysator führt 10 RMS-Messung aus, zeigt die Meßergebnisse im Anzeigefeld an und gibt sie am Bildschirm des Steuerrechners aus.

#### **Hinweis:**

*Um ein Meßergebnis am Bildschirm darstellen zu können, muß es erst getriggert werden (Zeile 70). Danach steht ein eingeschwungenes Meßergebnis zur Verfügung, das angefordert (Zeile 80), ausgelesen (Zeile 90) und auf den Bildschirm des Steuerrechners dargestellt werden kann (Zeile 100).*

3. Rückkehr zur manuellen Bedienung: Taste [LOCAL] an der Frontplatte drücken.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.2 Erste Schritte (Auslesen von Meßergebnissen)	siehe 3.17.4 Erste Schritte (Auslesen von Meßergebnissen)



### 3.3 Umstellen auf Fernbedienung

Nach dem Einschalten befindet sich der UPL immer im manuellen Betriebszustand "LOCAL" und kann über die Frontplatte oder Tastatur bedient werden.

Die Umstellung auf Fernbedienung (Zustand REMOTE mit dem Schriftzug "REMOTE" in der Bildschirmmitte) erfolgt, sobald er von einem Steuerrechner einen **adressierten Befehl** empfängt.

Wurde der UPL mittels LOCAL-Taste vom REMOTE-Betrieb in den manuellen Betriebszustand versetzt, dann bringt jeder über

**R&S-BASIC** abgesetzte Befehl den UPL in den Zustand "REMOTE", weil jeder Befehl an den UPL als adressierter Befehl abgesetzt wird. Wird der

**NI-GPIB-Device-Treiber** verwendet, dann sollte der nächste IEC-Bus-Befehl adressiert ausgegeben werden, bei boardbezogener Programmierung vorneweg z.B. durch den Befehl `ibcmd(Boardadresse, 20, 1)` oder bei device-bezogener Programmierung mit der Einstellung **Repeat Addressing** im NI-GPIB-Device-Treiber – oder einfach `ibloc(0)` vor dem ersten IEC-Bus-Befehl) senden; andernfalls werden die Befehle zwar ausgeführt, aber der Bildschirm zeigt immer noch die veralteten, per Handbedienung vorgenommenen Einstellungen an und nicht den erwarteten leeren Bildschirm mit dem REMOTE-Schriftzug.

Bei Fernbedienung ist die Frontplattenbedienung gesperrt. Der UPL verbleibt im Zustand "REMOTE", bis er über die Frontplatte oder über IEC-Bus wieder in den manuellen Betriebszustand versetzt wird (siehe 3.3.3 Rückkehr in den manuellen Betrieb). Ein Wechsel von manuellem Betrieb zu Fernbedienung und umgekehrt verändert die Geräteeinstellungen nicht.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.1 Umschaltung zw. UPL- und BASIC-Eingabemodus	3.17.2 Umstellen auf Fernbedienung

#### 3.3.1 Einstellen der Geräteadresse

Die IEC-Bus-Adresse des UPL ist werkseitig auf 20 eingestellt. Sie kann manuell im Panel OPTIONS unter UPL IECadr oder über IEC-Bus verändert werden:

**Manuell:** Im OPTIONS-Panel unter **UPL IECadr** die gewünschte Adresse eingeben.

**Über IEC-Bus:**

```
IECOUT 20,"SYST:COMM:GPIB:ADDR 30":'           Neue Adresse 30 einstellen
HOLD 500:'           Ca. 500 ms Wartezeit, bevor neue Befehle abgesetzt werden
```

Es sind die Adressen 0...30 erlaubt.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
entfällt	entfällt

#### 3.3.2 Anzeigen bei Fernbedienung

- Der Zustand "Fernbedienung" ist durch das Wort "REMOTE" in Bildschirmmitte, sowie durch die leuchtende LED mit der Bezeichnung REM an der Frontplatte des UPL erkennbar.
- Meßergebnisse werden "lebend" im oberen Bildschirmbereich dargestellt.
- Fehlermeldungen, die während der IEC-Bus-Steuerung auftreten werden im unteren Bereich des UPL-Bildschirmes im Klartext dargestellt (siehe 3.14 Liste der Fehlermeldungen).

### 3.3.3 Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte oder über den IEC-Bus erfolgen.

**Manuell:**

Taste [LOCAL] drücken, LED mit der Bezeichnung REM erlischt.

Vor dem Umschalten muß die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf Fernbedienung geschaltet wird!

**Hinweise zum Local Lockout (LLO) Zustand:**

Die Taste [LOCAL] kann mit dem Universalbefehl LLO gesperrt werden, um ein unbeabsichtigtes Umschalten auf Handbetrieb zu verhindern:

**R&S-BASIC:**

R&S-BASIC-Befehl IECLLO

**NI-GPIB-Treiber:**

NI-Befehl SendLLO(0)

Dieser Zustand kann nur über den IEC-Bus aufgehoben werden, indem die REMote-Leitung von 0 nach 1 geschaltet wird:

**R&S-BASIC:**

R&S-Befehle IECNREN, gefolgt von IECREN.

**NI-GPIB-Treiber:**

NI-Befehle ibsre(0,0); gefolgt von ibsre(0,1).

**Über IEC-Bus:**

**R&S-BASIC:**

```

:
IECLAD 20: '      Manuellen Betrieb einstellen
IECGTL
:

```

**NI-GPIB-Treiber:**

ibloc (0);

Um den UPL aus dem Zustand "LOCAL" wieder in den Zustand "REMOTE" zu versetzen, siehe 3.3 Umstellen auf Fernbedienung

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.1 Umschaltung zw. UPL- und BASIC-Eingabemodus	3.17.3 Rückkehr in den manuellen Betrieb

### 3.4 IEC-Bus-Nachrichten

Die Nachrichten, die auf den Datenleitungen des IEC-Bus übertragen werden, lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- **Schnittstellennachrichten** und
- **Gerätenachrichten.**

#### 3.4.1 Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen des IEC-Bus übertragen, wobei die Steuerleitung "ATN" aktiv ist. Sie dienen der Kommunikation zwischen Steuerrechner und Gerät und können nur von einem Steuerrechner, der die Controllerfunktion am IEC-Bus hat, gesendet werden.

Schnittstellenbefehle lassen sich weiter unterteilen, in

- **Universalbefehle** und
- **adressierte Befehle.**

siehe 3.13.1 Universalbefehle und 3.13.2 Adressierte Befehle

Universalbefehle wirken ohne vorherige Adressierung auf alle am IEC-Bus angeschlossenen Geräte, adressierte Befehle nur an vorher als Hörer (Listener) adressierte Geräte. Die für den UPL relevanten Schnittstellennachrichten sind im Anhang A aufgelistet.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
entfällt	entfällt

### 3.4.2 Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten)

Gerätenachrichten werden auf den Datenleitungen des IEC-Bus übertragen, wobei die Steuerleitung "ATN" nicht aktiv ist. Es wird der ASCII-Code verwendet. Gerätenachrichten werden nach der Richtung, in der sie am IEC-Bus gesendet werden, unterschieden:

- **Befehle** sind Nachrichten, die der Controller an den UPL schickt. Sie bedienen die Gerätefunktionen und fordern Informationen an. Die Befehle werden wiederum nach zwei Kriterien unterteilt:
  1. Nach der Wirkung, die sie auf den UPL ausüben:
    - Einstellbefehle** lösen Geräteeinstellungen aus, z.B. Zurücksetzen des UPL oder Setzen des Ausgangspegels auf 1 Volt.
    - Abfragebefehle** (Queries) bewirken das Bereitstellen von Daten für eine Ausgabe am IEC-Bus, z.B. für die Geräteidentifikation oder die Abfrage des aktiven Eingangs.
  2. Nach ihrer Festlegung in der Norm IEEE 488.2:
    - Common Commands** (allgemeine Befehle) sind in ihrer Funktion und Schreibweise in Norm IEEE 488.2 genau festgelegt. Sie betreffen Funktionen, wie z.B. die Verwaltung der genormten Status-Register, Zurücksetzen und Selbsttest.
    - Gerätespezifische Befehle** betreffen Funktionen, die von den Geräteeigenschaften abhängen, wie z.B. Frequenzeinstellung. Ein Großteil dieser Befehle ist vom SCPI-Gremium (siehe 3.5.1 SCPI-Einführung) ebenfalls standardisiert.
- **Geräteantworten** sind Nachrichten, die der UPL nach einem Abfragebefehl zum Controller sendet. Sie können Meßergebnisse, Geräteeinstellungen oder Information über den Gerätestatus enthalten (siehe 3.5.4 Antworten auf Abfragebefehle).

Im folgenden Abschnitt werden Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten beschrieben. Ab Abschnitt **3.10 IEC-Bus-Befehle** sind die Befehle funktionsabhängig aufgelistet kurz beschrieben und zusätzlich alphabetisch aufgelistet.

### 3.5 Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten

#### 3.5.1 SCPI-Einführung

SCPI (**S**tandard **C**ommands for **P**rogrammable **I**nstruments) beschreibt einen einheitlichen Befehlssatz zur Programmierung von Geräten, unabhängig vom Gerätetyp oder Hersteller. Zielsetzung des SCPI-Konsortiums ist es, die gerätespezifischen Befehle weitgehend zu vereinheitlichen. Dazu wurde ein Gerätemodell entwickelt, das gleiche Funktionen innerhalb eines Gerätes oder bei verschiedenen Geräten definiert. Befehlssysteme wurden geschaffen, die diesen Funktionen zugeordnet sind. Damit ist es möglich, gleiche Funktionen mit identischen Befehlen anzusprechen. Die Befehlssysteme sind hierarchisch aufgebaut. Bild 3-1 zeigt diese Baumstruktur anhand eines Ausschnitts aus dem Befehlssystem SENSE, das die Signalquellen der Geräte bedient. Die weiteren Beispiele zu Syntax und Aufbau der Befehle sind diesem Befehlssystem entnommen.

SCPI baut auf der Norm IEEE 488.2 auf, d.h., verwendet die gleichen syntaktischen Grundelemente sowie die dort definierten "Common Commands". Die Syntax der Geräteantworten ist zum Teil enger festgelegt als in der Norm IEEE 488.2.

#### 3.5.2 Aufbau eines Befehls

Die Befehle bestehen aus einem sogenannten Header und meist einem oder mehreren Parametern. Header und Parameter sind durch einen "White Space" (ASCII-Code 0 ... 9, 11 ... 32 dezimal, z.B. Leerzeichen) getrennt. Die Header können aus mehreren Schlüsselwörtern zusammengesetzt sein. Abfragebefehle werden gebildet, indem an den Header direkt ein Fragezeichen angehängt wird.

**Common Commands** Geräteunabhängige Befehle bestehen aus einem Header, dem ein Stern "\*" vorausgestellt ist, und eventuell einem oder mehreren Parametern.

Beispiele:    "\*RST"            RESET, setzt den UPL zurück  
               "\*ESE 253"    EVENT STATUS ENABLE, setzt die Bits  
                               des Event Status Enable Registers  
               "\*ESR?"        EVENT STATUS QUERY, fragt den Inhalt  
                               des Event-Status-Registers ab.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
welche Common Commands nutzbar sind, ist der Tabelle in 3.9 Common Commands zu entnehmen	

#### Gerätespezifische Befehle

Hierarchie:    Gerätespezifische Befehle sind hierarchisch (siehe nächstes Bild) aufgebaut. Die verschiedenen Ebenen werden durch zusammengesetzte Header dargestellt. Header der höchsten Ebene (root level) besitzen ein einziges Schlüsselwort. Dieses Schlüsselwort bezeichnet ein ganzes Befehlssystem.

Beispiel:    SENSE        Dieses Schlüsselwort bezeichnet das Befehlssystem SENSE (siehe 3.5.7 Programmiermodell des UPL-Generators)

Bei Befehlen tieferer Ebenen muß der gesamte Pfad angegeben werden. Dabei wird links mit der höchsten Ebene begonnen, die einzelnen Schlüsselwörter sind durch einen Doppelpunkt ":" getrennt.

Beispiel:    "SENSE:FUNCTION:SETTLING:MODE EXPONENTIAL"  
                               (Exponentielles Einschwingen des Funktionsmeßergebnisses)

Dieser Befehl liegt in der vierten Ebene des Systems SENSE. Er stellt die Settlingfunktion für Funktionsmeßergebnisse ein.

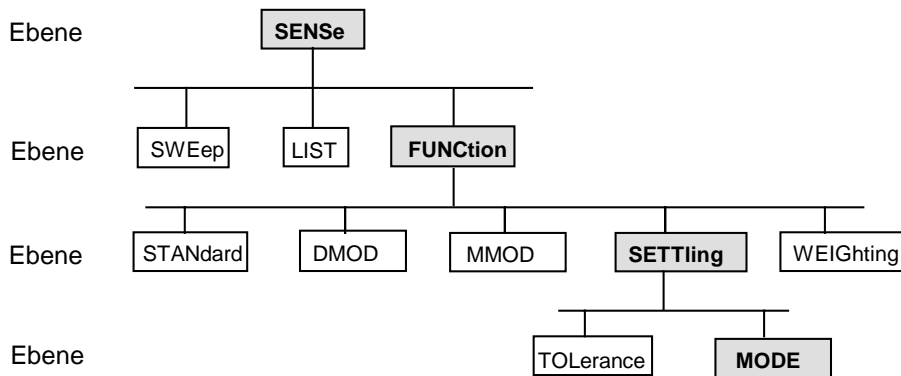


Bild 3-1 Baumstruktur der SCPI-Befehlssysteme am Beispiel des Systems SENSE

**Wahlweise einfügbare Schlüsselwörter:**

In manchen Befehlssystemen ist es möglich, bestimmte Schlüsselwörter wahlweise in den Header einzufügen oder auszulassen. Diese Schlüsselwörter sind in der Beschreibung durch eckige Klammern gekennzeichnet. Die volle Befehlslänge muß vom Gerät aus Gründen der Kompatibilität zum SCPI-Standard erkannt werden. Durch diese wahlweise einfügbaren Schlüsselwörter verkürzen sich einige Befehle erheblich.

Beispiel: "DISPlay[:WINDow]:TEXT[:DATA] 'String'"

Der folgende Befehl hat die identische Wirkung:

"DISPlay:TEXT 'String'" (Beschriftung der Grafik)

**Lang- und Kurzform:**

Die Schlüsselwörter besitzen eine Langform und eine Kurzform. Es kann entweder die Kurz- oder die Langform eingegeben werden, andere Abkürzungen sind nicht erlaubt.

Beispiel: "STATus:QUESTionable:ENABle 1"

Der folgende Befehl hat die identische Wirkung:

"STAT:QUES:ENAB 1"

(Bit 0 des Status-Questionable-Registers freigeben)

**Hinweis:**

Die Kurzform ist durch Großbuchstaben gekennzeichnet, die Langform entspricht dem vollständigen Wort. Groß- und Kleinschreibung dienen nur der Kennzeichnung in der Gerätebeschreibung, der UPL selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

**Parameter:**

Der Parameter muß vom Header durch ein "White Space" getrennt werden. Sind in einem Befehl mehrere Parameter angegeben, so werden diese durch ein Komma "," getrennt. Einige Abfragebefehle erlauben die Angabe der Parameter MINimum und MAXimum Siehe 3.5.5 Parametertypen.

Beispiel: "SENSe:FREQuency:STArT? MAXimum"

**Antwort:** 21641.8 HZ

(Maximalwert für den Frequenz-Sweep-Startwert anfordern)

**Numerischer Suffix:**

Besitzt ein Gerät mehrere gleichartige Funktionen oder Eigenschaften, z.B. Eingänge, kann die gewünschte Funktion durch ein Suffix am Befehl ausgewählt werden.

Beispiel: "SENSe2:Voltage:REFerence 1V"

(Referenzwert für ein relatives INPUT-Peak-Meßergebnis)

**Hinweis:**

Angaben ohne Suffix werden wie Angaben mit Suffix 1 interpretiert!

### 3.5.3 Aufbau einer Befehlszeile

Der UPL kann IEC-Bus-Befehle mit einer Länge von bis zu 240 Zeichen verarbeiten. Wird diese Länge überschritten, erfolgt eine Fehlermeldung. Eine Befehlszeile kann auf dem Bildschirm des Controllers auch mehr als eine Zeile beanspruchen, da das Ende der Befehlszeile nur durch das Endezeichen bestimmt wird.

**Schlußzeichen beim Senden eines Befehles zum UPL:**

Eine Befehlszeile, die zum UPL geschickt wird, kann einen oder mehrere Befehle enthalten. Sie wird durch ein <New Line> (ASCII-Code 10 dezimal) oder <EOI> (Leitung EOI aktiv) zusammen mit dem letzten Nutzzeichen der Befehlszeile oder dem Zeichen <New Line> abgeschlossen. Da das Zeichen <Carriage Return> (ASCII-Code 13 dezimal) als Füllzeichen ohne Wirkung vor dem Endezeichen zugelassen ist, ist auch die Kombination <Carriage Return><New Line> zulässig.

**Beispiele für die Erzeugung der verschiedenen Schlußzeichenkombinationen:**

**<Carriage Return>+<New Line>+<EOI>** (Defaulteinstellung des IEC-Bus-Controllers):

```
10 IECEOI
20 IECOUT 20, "XYZ"           Ohne ';' am Zeilenende wird <CR><NL> angehängt
```

**<New Line>+<EOI>:**

```
10 IECEOI
20 IECOUT 20, "XYZ"+CHR$(10); ';' bewirkt, daß <CR><NL> nicht angehängt wird
```

**<EOI>:**

```
10 IECEOI
20 IECOUT 20, "XYZ";          ';' bewirkt, daß <CR><NL> nicht angehängt wird
```

**<New Line>:**

```
10 IECNEOI
20 IECOUT 20, "XYZ"+CHR$(10); ';' bewirkt, daß <CR><NL> nicht angehängt wird
```

**<Carriage Return>+<New Line>:**

```
10 IECNEOI
20 IECOUT 20, "XYZ"           Ohne ';' am Zeilenende wird <CR><NL> angehängt
```

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
Anwender hat keinen Einfluß auf das Endezeichen.	Siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung

**Aneinanderreihen von Befehlen:****Befehle können bis zu einer Länge von 240 Zeichen aneinandergereiht werden!**

Mehrere Befehle in einer Befehlszeile sind durch einen Strichpunkt ";" getrennt. Liegt der nächste Befehl in einem **anderen** Befehlssystem (z.B. SOUR:... und SYST:...), folgt nach dem Strichpunkt ein Doppelpunkt ":".

Beispiel:

```
IECOUT 20,"SOUR:FREQ:STAR 20Hz;:SYST:BEEP:STAT ON"
(Beeper für Fehlermeldungen einschalten)
```

Diese Befehlszeile beinhaltet zwei Befehle. Der erste Befehl gehört zum Befehlssystem `SOURCE`, mit ihm wird die Startfrequenz eines Generatorsweep festgelegt. Der zweite Befehl gehört zum Befehlssystem `SYSTEM` und ermöglicht einen akustischen Warnton bei Fehlern.

Gehören die aufeinanderfolgenden Befehle zum gleichen System und besitzen damit eine oder mehrere gemeinsame Ebenen, kann die Befehlszeile verkürzt werden. Dazu beginnt der zweite Befehl nach dem Strichpunkt mit der Ebene, die unter den gemeinsamen Ebenen liegt (siehe auch vorhergehendes Bild). Der Doppelpunkt nach dem Strichpunkt muß dann weggelassen werden.

Beispiel:

```
IECOUT 20,"SOUR:FREQ:STAR 20Hz;:SOUR:FREQ:STOP 15kHz"
(Start- und Stopbefehl eines Sweep)
```

Diese Befehlszeile ist in voller Länge dargestellt und beinhaltet zwei Befehle, die durch den Strichpunkt voneinander getrennt sind. Beide Befehle befinden sich im Befehlssystem `SOURCE`, Untersystem `FREQ`, d.h., sie besitzen zwei gemeinsame Ebenen.

Bei der Verkürzung der Befehlszeile beginnt der zweite Befehl mit der Ebene unterhalb `SOURCE:FREQ`. Der Doppelpunkt nach dem Strichpunkt fällt weg.

In ihrer verkürzten Form lautet die Befehlszeile:

```
IECOUT 20,"SOURCE:FREQ:STAR 20Hz;STOP 15kHz"
```

Eine neue Befehlszeile muß immer mit dem gesamten Pfad beginnen.

Beispiel:

```
IECOUT 20,"SOUR:FREQ:START 20Hz"
IECOUT 20,"SOUR:FREQ:STOP 15 kHz"
(Start- und Stopbefehl eines Sweep)
```

Allgemeine Befehle (Common Commands), die mit einem "\*" beginnen, werden in verketteten Befehlen mit vorangehendem ";" eingebunden und nicht wie bei der Verkettung von UPL-Befehlen üblich mit ";;".

Beispiel:

```
IECOUT 20,"INIT;*WAI;:SENS:DATA1?"
```

↑

(Messung auslösen, Function-Meßergebnis auf Ch1 anwählen und nächsten Befehl erst absetzen, wenn Messung beendet!)



### 3.5.4 Antworten auf Abfragebefehle

#### Schlußzeichen beim Empfangen von Antworten vom UPL:

Eine Antwort, die der UPL zum IEC-Bus-Controller schickt, wird immer mit <New Line> (ASCII-Code 10 dezimal) und <EOI> (Leitung EOI aktiv) abgeschlossen. Der IEC-Bus-Controller kann mit dem Befehl **IECTERM** auf verschiedene Schlußzeichen eingestellt werden. **Sinnvoll** ist jedoch nur die Einstellung.

**IECTERM 10.**

- **IECTERM 10**, bewirkt, daß der IEC-Bus-Controller auf das Schlußzeichen <New Line> reagiert. Die Einstellungen
- **IECTERM 1** (nur EOI) führen nach der Darstellung des Antwortstrings vom UPL am Monitor des IEC-Bus-Controllers zu einer unerwünschten Leerzeile, da das <New Line> vor dem <EOI> als Bestandteil des Antwortstrings interpretiert wird. Die Einstellung
- **IECTERM 0** (<Carriage Return>+<New Line>) führen nach der Darstellung des Antwortstrings vom UPL am Monitor des IEC-Bus-Controllers ebenfalls zu einer unerwünschten Leerzeile, da das <Carriage Return> als Bestandteil des Antwortstrings interpretiert wird und vom IEC-Bus-Controller in einen Zeilenvorschub umgewandelt wird.

Alle anderen Einstellungen führen zu einem TIMEOUT.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
Anwender hat keinen Einfluß auf das Endezeichen.	Siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung

#### Abfragemöglichkeiten

Zu jedem Einstellbefehl ist, falls nicht ausdrücklich anders festgelegt, ein Abfragebefehl definiert. Er wird gebildet, indem an den zugehörigen Einstellbefehl ein Fragezeichen angehängt wird. Für die Antworten auf einen Datenanforderungsbefehl gelten nach SCPI zum Teil enger gefaßte Regeln als in der Norm IEEE 488.2:

1. Der geforderte Parameter wird ohne Header gesendet.  
 Beispiel: **Einstellung:** "INPut:TYPe BAL"  
**Abfrage:** "INPut:TYPe?" **Antwort:** BAL  
 (Eingang BAL für analogen Analyser)
2. Maximal- und Minimalwerte, die über die Textparameter MAXimum und MINimum angefordert werden, werden als Zahlenwerte zurückgegeben.  
 Beispiel: **Einstellung:** "SENSe:FREQuency MAX|MIN|beliebiger Wert"  
**Abfrage:** "SENSe:FREQuency? MAX" **Antwort:** 21641.8 HZ  
**Abfrage:** "SENSe:FREQuency? MIN" **Antwort:** 2.0  
 (Maximal oder minimal möglicher Wert, unabhängig von der aktuellen Einstellung)
3. Gleitkommawerte werden mit der Einheit ausgegeben, in der sie eingegeben wurden.  
 Beispiel: **Einstellung:** "SENSe:FREQuency:START 20kHz"  
**Abfrage:** "SENSe:FREQuency:START?" **Antwort:** 20.0 KHZ  
 (Sweep-Startfrequenz)
4. Ganzzahlige Werte werden als solche zurückgegeben.  
 Beispiel: **Einstellung:** "INST:NSEL 1"  
**Abfrage:** "INST:NSEL?" **Antwort:** 1  
 (Generator Analog 25 kHz)
5. Text (Character data) wird in Kurzform zurückgegeben (siehe 3.5.2 Aufbau eines Befehls).

Beispiel: **Einstellung:** "OUTPut:TYPE BALanced"  
**Abfrage:** "OUTPut:TYPE?" **Antwort:** BAL  
 (Generatorausgang Kanal 1 XLR symmetrisch)

6. Zeichenketten werden so ausgegeben, wie sie eingegeben wurden, d.h., die einfachen oder doppelten Anführungszeichen werden mit ausgegeben. (siehe 3.5.6 Übersicht der Syntaxelemente)

Beispiel: **Einstellung:** "MMEMory:STORe:STATe 2, 'LASTSAVE.SCO' "  
**Abfrage:** "MMEMory:STORe:STATe? 2" **Antwort:** 'LASTSAVE.SCO'  
 (UPL-Einstellung unter dem Namen 'LASTSAV.SCO' abspeichern)

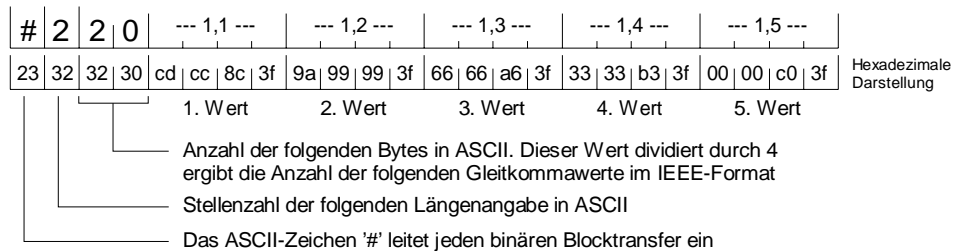
7. Die Ausgabe von Datenreihen erfolgt abhängig vom IEC-Bus-Befehle "FORM ASC" und "FORM REAL" als ASCII-Zeichen oder in binärer Form.

Beispiel:  
 Aufgrund eines beendeten Sweep liegen 5 Gleitkommawerte als Trace vor.

**Einstellung:** "FORM ASC"  
**Abfrage:** "TRACe? TRACe" **Antwort:** 1.1,1.2,1.3,1.4,1.5  
 (Y-Werte der A-Kurve in den UPL laden)

**Einstellung:** "FORM REAL"  
**Abfrage:** "TRACe? TRACe"

Die **Antwort** kommt als binärer Datenstrom. Die Gleitkommawerte werden mit einer Länge von jeweils 4 Byte im IEEE-Format (LSB first) ausgegeben:



Um den binären Datenstrom in voller Länge empfangen zu können, ist im Steuerprogramm des Steuerrechner als **Endezeichen EOI** (in R&S-BASIC: **IEC TERM 1**) und nicht, wie für den Empfang von ASCII-Strings üblich LF (0Ah = 10d) (in R&S-BASIC: IEC TERM 10) einzustellen, damit nicht durch das zufällige Auftreten der Bitkombination 0Ah der Empfang des binären Datenstromes vorzeitig abgebrochen wird.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung	siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung

**3.5.5 Parametertypen**

Die meisten Befehle verlangen die Angabe eines Parameters. Die Parameter müssen durch einen "White Space" (ASCII-Code 0...9, 11...32 dezimal, i.A. Leerzeichen) vom Header getrennt werden. Als Parametertypen sind Zahlenwerte, boolesche Parameter, Text, Zeichenketten und Blockdaten erlaubt. Der für den jeweiligen Befehl verlangte Parametertyp sowie der erlaubte Wertebereich sind in der Befehlsbeschreibung (siehe 3.10 IEC-Bus-Befehle) angegeben.

**Zahlenwerte**

Zahlenwerte können in jeder gebräuchlichen Form eingegeben werden, also mit Vorzeichen, Dezimalpunkt (kein Komma!) und Exponent. Überschreiten die Werte die Auflösung des UPL, wird auf- oder abgerundet. Die Länge des Zahlenwertes darf einschließlich Exponent bis zu 20 Zeichen betragen. Die Stellenzahl von Mantisse und Exponent ist nur durch diese Bedingung beschränkt. Der Exponent wird durch ein "E" oder "e" eingeleitet. Die Angabe des Exponenten allein ist nicht erlaubt. Bei physikalischen Größen kann die Einheit angegeben werden. Zulässige Einheiten-Präfixe (auch Engineering genannt) sind M (Mega), K (Kilo), m (Milli) und u (Mikro). Für welche Einheiten die Einheiten-Präfixe zulässig sind, sind den Tabellen in Kapitel 2.4 Einheiten, zu entnehmen. **Fehlt die Einheit, wird die Grundeinheit genommen** (ersichtlich aus Abschnitt 3.10 IEC-Bus-Befehle, Spalte Grundeinheit).

Beispiele für Zahleneingaben:

"SOURce:FREQuency 1.5 kHz "	1500 Hz
1.5E3	1.5E+3
1.5E 3	1.5E 03
+1.5E3	001.5E3

**spez. Zahlenwerte**

Die Texte MINimum, MAXimum, UP und DOWN werden als spezielle Zahlenwerte interpretiert.

MIN/MAX

MINimum und MAXimum bezeichnen den Minimal- bzw. Maximalwert. Bei einem Abfragebefehl wird der Zahlenwert bereitgestellt.

Beispiel: Einstellbefehl: "SOURce:VOLTage MAXimum"  
 Abfragebefehl: "SOURce:VOLTage? " **Antwort:** 24 KHZ  
 (Maximaler Generatorpegel)

UP/DOWN

UP erhöht, DOWN erniedrigt den aktuellen Zahlenwert um 0,0001%.

NAN

**Not A Number** repräsentiert den Wert 9.91E37. NAN wird nur als Geräteantwort gesendet und kennzeichnet fehlende oder ungültige Werte.



### 3.5.6 Übersicht der Syntaxelemente

Eine Übersicht der Syntaxelemente bietet folgende Zusammenstellung.

- :** Der Doppelpunkt trennt die Schlüsselwörter eines Befehls.  
In einer Befehlszeile kennzeichnet der Doppelpunkt nach dem trennenden Strichpunkt die oberste Befehlsebene.
  
- ;** Der Strichpunkt trennt zwei Befehle einer Befehlszeile. Er ändert den Pfad nicht.
  
- ,** Das Komma trennt mehrere Parameter eines Befehls.
  
- ?** Das Fragezeichen bildet einen Abfragebefehl.
  
- \*** Der Stern kennzeichnet ein Common Command.
  
- "** Anführungsstriche leiten eine Zeichenkette ein und schließen sie ab.
  
- #** Das Doppelkreuz leitet Blockdaten ein.
  
- Ein "White Space" (ASCII-Code 0...9, 11...32 dezimal, z.B. Leerzeichen) trennt Header und Parameter.
  
- .** Dezimalpunkt von Zahlenwerten.

### 3.5.7 Programmiermodell des UPL-Generators

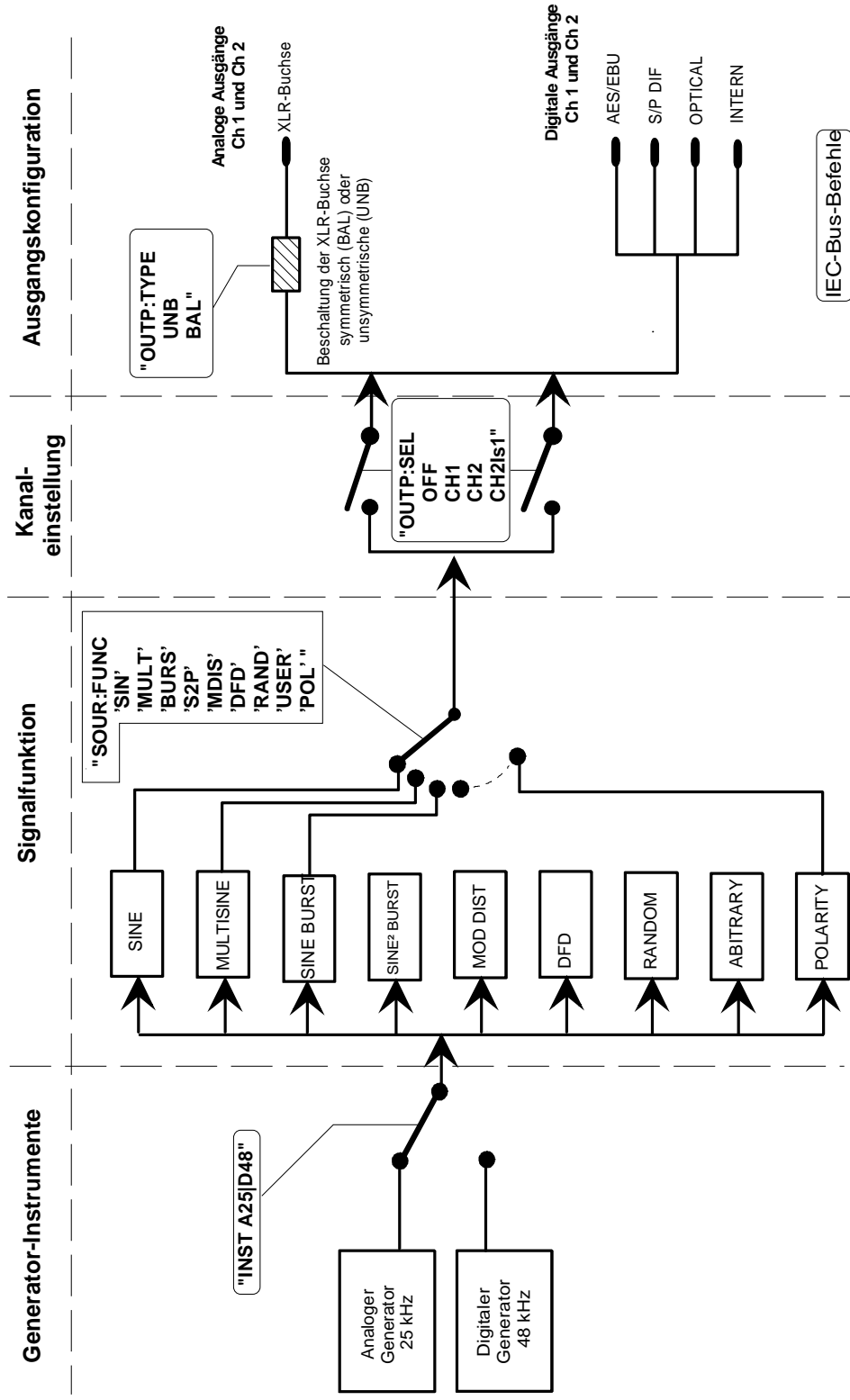


Bild 3-2 Instrumente und Signalfunktionen des UPL-Generators

### 3.5.8 Programmiermodell des UPL-Analysators

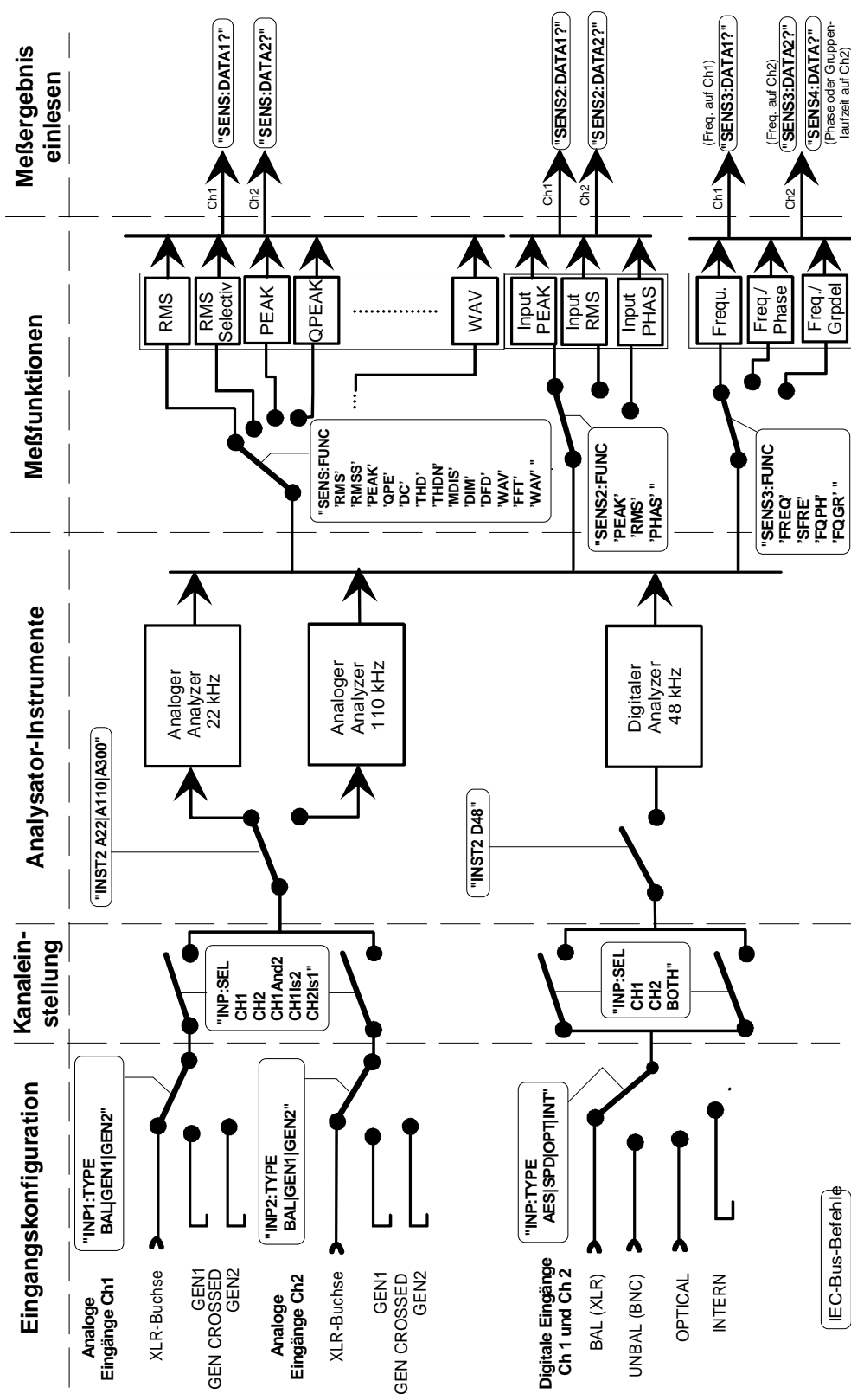


Bild 3-3 Instrumente und Meßfunktionen des UPL-Analysators

### 3.6 Gerätemodell und Befehlsbearbeitung

Das im folgenden Bild dargestellte Gerätemodell wurde unter dem Gesichtspunkt der Abarbeitung von IEC-Bus-Befehlen erstellt. Die einzelnen Komponenten arbeiten voneinander unabhängig und gleichzeitig. Sie kommunizieren untereinander durch sogenannte "Nachrichten".

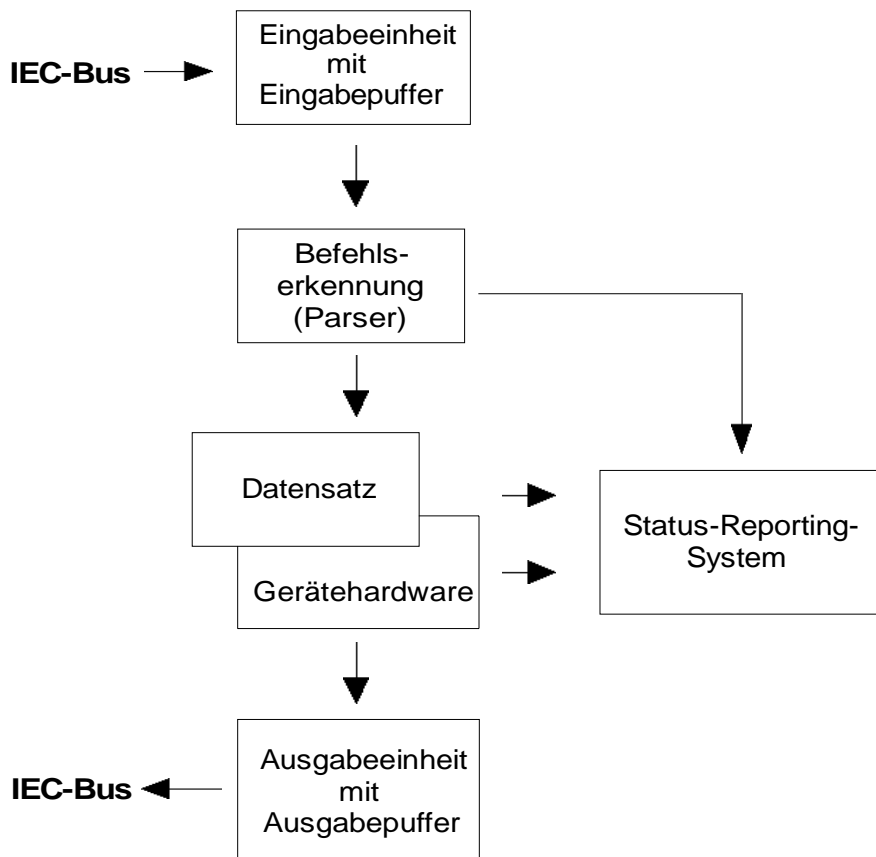


Bild 3-4 Gerätemodell bei Fernbedienung durch den IEC-Bus

#### 3.6.1 Eingabeeinheit

Die Eingabeeinheit empfängt Befehle zeichenweise vom IEC-Bus und sammelt sie im Eingabepuffer. Der Eingabepuffer ist 1024 Zeichen groß. Ist der Eingabepuffer voll, oder wird die Schnittstellennachricht DCL empfangen, wird der IEC-Bus-Verkehr angehalten und die bis dahin empfangenen Daten werden an der Parser geschickt, der die Befehle auf syntaktische und semantische Korrektheit untersucht und die Hardwareeinstellungen in der Reihenfolge der eingegangenen Befehle vornimmt. Danach wird der IEC-Bus-Verkehr fortgesetzt. Ist dagegen der Puffer beim Empfang des Endekennzeichens noch nicht voll, so kann die Eingabeeinheit während der Befehls-erkennung und Ausführung bereits das nächste Kommando empfangen. Der Empfang eines DCL löscht den Eingabepuffer.



### 3.6.2 Parser

Der Parser (to parse = grammatisch zergliedern, analysieren) analysiert die von der Eingabeeinheit empfangenen Daten. Dabei geht er in der Reihenfolge vor, in der er die Daten erhält. Ein GET (Group Execute Trigger) beispielsweise wird auch erst nach den vorher empfangenen Befehlen abgearbeitet. Lediglich ein DCL wird bevorzugt. Jeder als richtig erkannte Befehl wird sofort ausgeführt und bewirkt Hardwareeinstellungen.

Syntaktische und semantische Fehler im Befehl werden hier erkannt und an das Status-Reporting-System weitergeleitet. Der Rest einer Befehlszeile nach einem Syntaxfehler wird, soweit möglich, weiter analysiert und abgearbeitet.

Noch während der Parser die Hardware einstellt, kann die Eingabeeinheit neue Befehle im Eingabepuffer aufsammeln. Das bedeutet für die Befehlsabarbeitung, daß weitere Befehle schon abgearbeitet werden können, noch während die Hardware eingestellt wird ("overlapping execution").

### 3.6.3 Einstellen der Gerätehardware

Der Ausdruck "Gerätehardware" bezeichnet hier den Teil des UPL, der die eigentliche Gerätefunktion erfüllt: Signalerzeugung, Messung etc.. Der Steuerrechner zählt nicht dazu.

Eine IEC-Bus-Befehlszeile, die mehrere Einstellbefehle enthalten kann, wird an den Parser geschickt, der die IEC-Bus-Befehle auf syntaktische und semantische Richtigkeit überprüft. Ist ein Befehl als richtig erkannt worden, wird sofort anhand der bereits bestehenden Einstellungen überprüft, ob der Befehl zulässig ist. Ist der Befehl zulässig, wird er in den Datensatz des UPL übernommen (= Abbild der Gerätehardwareeinstellungen) und die Gerätehardware eingestellt. Ist der Befehl aufgrund der bereits bestehenden Einstellungen nicht zulässig, wie z.B. ein Generatorpegel von 20 V an den unsymmetrischen Ausgängen, wird er abgelehnt, ein "Execution Error" an das Status-Reporting-System gemeldet und die Gerätehardware wird für diesen Befehl nicht eingestellt. Nachfolgende Befehle, die aufgrund der bereits bestehenden Einstellungen zulässig sind, werden ausgeführt (siehe auch folgender Abschnitt).

Dieser streng hierarchische Ablauf bewirkt, daß zu keinem Zeitpunkt unerlaubte Gerätezustände auftreten können.

### 3.6.4 Warum wird manchmal eine bestimmte Bedienreihenfolge vorausgesetzt?

- Beim UPL wird jeder empfangene IEC-Bus-Befehl sofort auf Zulässigkeit überprüft. Diese Prüfung kann jedoch nur dann erfolgen, wenn der UPL weiß, für welches Instrument bzw. für welche Funktion dieser Befehl gedacht ist, d.h., **vorher** das entsprechende Instrument bzw. die entsprechende Funktion aktiviert wurde.

#### Beispiel 1:

Bei symmetrischen Eingang ist die Wahl der Eingangsimpedanz von 600 Ohm zulässig, beim unsymmetrischen Eingang nicht.

Würde man diese Überprüfungen und die entsprechenden Fehlermeldungen weglassen, würden Messungen mit fehlerhaften Einstellungen durchgeführt werden oder sogar unmöglich sein, ohne daß der Anwender einen Hinweis erhält.

#### Beispiel 2:

Für den Generator sind die unsymmetrischen Ausgänge eingestellt.

Über Fernbedienung wird der Generatorpegel auf 20 V eingestellt.

Dies ist aber nicht möglich, da der unsymmetrische Ausgang nur 12 V zuläßt.

- Soll der UPL dies ohne Fehlermeldung akzeptieren, weil der Anwender u. U. erst hinterher auf symmetrische Ausgänge umschaltet, die diese 20 V treiben können?
- Was soll geschehen, wenn er dies nicht tut?
- Soll einfach die falsche Spannung ausgegeben werden?
- Oder soll eine Fehlermeldung ausgegeben werden, wenn die Umschaltung ausbleibt?
- Aber **wann** soll diese dann erfolgen?

Durch die Einhaltung der vorgeschriebenen Bedienreihenfolge werden diese Konflikte vermieden!

- Gleichartige Menüpunkte in verschiedenen Instrumenten bzw. Funktionen werden per Fernbedienung unter demselben Befehl angesprochen und deshalb erst dadurch eindeutig, daß sie auf das aktuelle Instrument bzw. die aktuelle Funktion bezogen werden.

**Beispiel:**

Der Befehl "INPut:SElect CH1" ist für alle 3 Analyzer-Instrumente zulässig.

Wollte man die gewünschte Möglichkeit schaffen, einzelne Parameter noch nicht aktiver Funktionen vor einzustellen, so müßte jedem IEC-Bus-Befehl mitgeteilt werden, auf welches Instrument und welche Funktion er sich bezieht. Die vom UPL intern verwaltete Adressierung der einzelnen Befehle würde somit dem IEC-Bus-Programmierer auferlegt, der dann ca. 6000 Befehle handhaben müßte.

- Eine wichtige Eigenschaft bei der Bedienung des UPL ist seine Fähigkeit, sich die Einstellungen zu einzelnen Generator- und Analysator-Funktionen zu merken und beim Umschalten zwischen diesen Funktionen alle zugehörigen Parameter jeweils wieder zu restaurieren.

Dadurch wird vermieden, daß der Anwender bei einem Funktionswechsel alle Parameter neu einstellen muß.

**Beispiel:**

Die Generatorfunktion MOD DIST ist mit einem Frequenzpaar 400 Hz und 7 kHz eingestellt. Beim Umschalten auf die Funktion DFD wird automatisch das beim letzten Benutzen der DFD-Funktion benutzte Frequenzpaar 11 und 12 kHz wieder eingestellt.

Diese Funktionalität steht ihm auch unter IEC-Bus-Kontrolle zur Verfügung, d.h., auch bei Fernbedienung bewirkt eine Funktionsumschaltung **automatisch** das Setzen aller zugehöriger Parameter. Dies ist wesentlich schneller und sicherer, als wenn der Anwender die Parameter jedesmal via IEC-Bus neu setzen müßte.

Besäße der UPL diese Eigenschaft nicht, so könnte der Anwender Parameter für gerade nicht aktive Instrumente nach Belieben überschreiben und die Parameter der zuletzt benutzten Funktion stünden nicht mehr zur Verfügung.

- Da die Handbedienung und die Fernsteuerung mit den gleichen internen Datensätzen arbeiten und ein Mischen von Hand- und Fernbedienung möglich sein muß, kann für beide Bedienmodi nur ein einheitliches Verfahren der internen Parameterbehandlung verwendet werden. Da die automatische Parameterrestaurierung für die Handbedienung jedoch unverzichtbar ist, muß sie auch bei der Fernbedienung angewendet werden.

Um den Anwender von der Notwendigkeit zu entlasten, auf teilweise nicht offensichtliche Zusammenhänge achten zu müssen, gilt bei der Fernbedienung des UPL ebenso wie bei der Handbedienung:

*Es kann im UPL nichts eingestellt werden, was nicht zulässig ist!*

Dies hat zwar manchmal den Nachteil, auch bei der Fernsteuerung eine gewisse Bedienreihenfolge einhalten zu müssen. Es wird aber von dem Vorteil mehr als aufgewogen, vom Gerät sofort auf mögliche Fehleinstellungen hingewiesen zu werden.

**Hinweis:**

*Die Möglichkeit des Befehlslogging mittels "Universeller Ablaufsteuerung für UPL" Option UPL-B10, minimiert die Möglichkeiten für Fehleinstellungen (siehe 3.15.3 Befehlslogging; Konvertierung der UPL-B10- in IEC-Bus-Befehle).*

### 3.6.5 Status-Reporting-System

Das Status-Reporting-System sammelt Informationen über den Gerätezustand und stellt sie auf Anforderung der Ausgabeeinheit zur Verfügung. Der genaue Aufbau und die Funktion ist im Abschnitt 3.7 Status-Reporting-System, beschrieben.

### 3.6.6 Ausgabeeinheit

Die Ausgabeeinheit sammelt die vom Controller angeforderte Information. Sie bereitet sie entsprechend den SCPI-Regeln auf und stellt sie im 1024 Zeichen großen Ausgabepuffer zur Verfügung. Ist die angeforderte Information länger, wird sie "portionsweise" zur Verfügung gestellt, ohne daß der Controller davon etwas bemerkt.

Wird der UPL als Talker adressiert, ohne daß der Ausgabepuffer Daten enthält oder von der Datensatzverwaltung erwartet, schickt die Ausgabeeinheit die Fehlermeldung "Query UNTERMINATED" an das Status-Reporting-System. Auf dem IEC-Bus werden keine Daten geschickt, der Controller wartet, bis er sein Zeitlimit erreicht hat. Dieses Verhalten ist durch SCPI vorgeschrieben.

### 3.6.7 Messung / Sweep auslösen

Es gibt drei Möglichkeiten, eine Messung oder einen Sweep auszulösen:

- Mit dem SCPI-spezifischen Befehl `IEC OUT 20, "INIT"`
- Mit dem Common-Command `IEC OUT 20, "**TRG"`
- Mit dem adressierten Befehl "Group Execute Trigger" `IEC LAD 20: IEC GET`

Alle drei Möglichkeiten sind bezüglich der Ausführungsgeschwindigkeit ähnlich.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung	siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung
Der adressierte Befehl GET ist nicht zulässig!	Der adressierte Befehl GET ist nicht zulässig!

Um auf das getriggerte Meßergebnis zu warten gibt es ebenfalls drei Möglichkeiten, die in Abschnitt 3.6.8.3 Synchronisationsmöglichkeiten im Vergleich, dargelegt sind. Zur Demonstration der drei Triggermöglichkeiten in Verbindung mit einzeln getriggerten Meßergebnissen wird im folgenden Abschnitt und in den Programmbeispielen in 3.15.15.1 Befehlssynchronisation mit \*WAI verwendet.

### 3.6.8 Befehlssynchronisation

Im UPL gibt es zwei Ereignisse, die abgewartet werden müssen, bevor der nächste Befehl abgearbeitet wird, damit nachfolgende Befehle "klare Verhältnisse" vorfinden:

- Ende einer Kalibrierung
- Ende einer Messung (Meßergebnis kann abgeholt werden)

Der Controller kann durch geeignete Programmierung dazu gezwungen werden, auf das Ende einer Kalibrierung oder das Ende einer Messung zu warten (siehe Tabelle 3-2 Synchronisationsmöglichkeiten). Um sicherzustellen, daß eine Kalibrierung oder eine Messung abgeschlossen ist, bevor ein neuer Befehl abgeschickt wird, sind die Befehle "\*OPC", "\*OPC?" oder "\*WAI" zu verwenden.

In den folgenden Beispielen wird die Synchronisierung mit dem Befehl \*WAI veranschaulicht (siehe 3.6.8.3 Synchronisationsmöglichkeiten im Vergleich).

### 3.6.8.1 Das Ende einer Kalibrierung abwarten

Das Ende der Kalibrierung sollte immer abgewartet werden, bevor der nachfolgende Einstellbefehle gesendet wird:

- Beim Aufruf von analogen Analysatorinstrumenten mit den Befehlen  

```
IECOUT 20,"INSTrument2 A22;*WAI"
IECOUT 20,"INSTrument2 A110;*WAI"
```
- Wenn in dem aktuellen Setup die Kalibrierung eingeschaltet ist ("CALibrate:ZERO:AUTO ON") oder beim Laden eines Setup mit den Befehlen  

```
IECOUT 20,"MMEMory:LOAD:STATe 0, 'filename';*WAI"
(Aktuelles Setup)
IECOUT 20,"MMEMory:LOAD:STATe 2, 'filename';*WAI"
(Gesamtes Setup)
IECOUT 20,"*RST;*WAI"
(Default-Setup)
```
- Wenn in dem zu ladenden Setup die Kalibrierung eingeschaltet ist ("CALibrate:ZERO:AUTO ON") oder nach dem Aufruf einer Kalibrierung mit den Befehlen  

```
IECOUT 20,"CALibrate:LDG:AUTO ONCE;*WAI" oder "CALibrate LDG;*WAI"
IECOUT 20,"CALibrate:ZERO:AUTO ON;*WAI" oder "CALibrate AUTO;*WAI"
IECOUT 20,"CALibrate:ZERO:AUTO ONCE;*WAI" oder "CALibrate DCC;*WAI"
```

Würde keine Synchronisierung erzwungen werden, dann würde jeder nachfolgende Generator- oder Analysator-Einstellbefehl die Kalibrierung neu auslösen.

### 3.6.8.2 Auf das Ende einer Messung / eines Sweeps warten

#### **Hinweis:**

*Unter dem Begriff Meßergebnis wird in den folgenden Ausführungen ein einzelnes Meßergebnis oder aber eine Reihe von Meßergebnisse aufgrund eines einzelnen Sweepablaufes bezeichnet.*

Die Auslösung einer Messung oder eines Sweeps kann mit "INIT", "\*TRG" oder GET erfolgen (siehe 3.6.7 Messung / Sweep auslösen.)

Stellvertretend für die drei Methoden wird in den folgenden Beispielen immer "INIT" verwendet.

Wenn IEC-Bus-Befehle ein eingeschwungenes Meßergebnis voraussetzen, muß die Synchronisierung mit \*WAI, \*OPC? oder \*OPC mit SRQ erzwungen werden. Handhabung der drei Synchronisationsmethoden siehe 3.6.8.3 Synchronisationsmöglichkeiten im Vergleich,.

Stellvertretend für die drei Methoden wird in den folgenden Beispielen immer \*WAI verwendet.

Die folgende Tabelle beschreibt die Wirkung verschiedener Kombinationen der Meßwert- oder Sweepauslösung in Verbindung mit einem Synchronisationsbefehl.

Tabelle 3-1 Triggerbefehl mit / ohne Synchronisation

Triggerbefehl mit / ohne Synchronisation	Beschreibung
"INIT:CONT OFF;*WAI"	<p>Eine einzelne Messung oder ein einzelner Sweep wird ausgelöst. Nachfolgende Befehle werden dann abgearbeitet, wenn die Messung oder der Sweep beendet sind.                      Generator- und Analysator-Einstellbefehle lösen <b>keine</b> neue Messung aus.                      Eine neue Messung muß mit IECOUT 20, "INIT;*WAI", getriggert werden.</p> <p><i>Dieser Befehl ist am leichtesten zu handhaben und sollte deshalb bevorzugt für die Meßwerttriggerung eingesetzt werden!</i></p>
"INIT:CONT OFF" <b>ohne</b> *WAI	<p><b>Wenn eine Single-Messung noch läuft</b>, also noch nicht beendet ist und es wird ein Generator- oder Analysator-Einstellbefehl abgeschickt, dann wird die Messung neu gestartet, um unsinnige Meßergebnisse zu vermeiden (unsinnige Meßergebnisse könnten z.B. dann auftreten, wenn während einer Messung die Generatorspannung verändert wird).  <b>Ist die Single-Messung bereits beendet</b> und es wird ein Generator- oder Analysator-Einstellbefehl abgeschickt, dann wird <b>keine</b> neue Messung ausgelöst. Eine neue Messung muß mit IECOUT 20, "INIT" getriggert werden.</p>
"INIT:CONT ON;*WAI"	<p>Generator- und Analysator-Einstellbefehle werden erst dann bearbeitet, wenn die Messung beendet ist. Sie lösen <b>keine</b> neue Messung aus. Eine neue Messung muß mit IECOUT 20, "INIT;*WAI" getriggert werden.</p>
"INIT:CONT ON" <b>ohne</b> *WAI	<p>Jeder Generator- oder Analysator-Einstellbefehl startet eine Messung neu, um unsinnige Meßergebnisse zu vermeiden (unsinnige Meßergebnisse könnten z.B. dann auftreten, wenn während einer Messung die Generatorspannung verändert wird).</p>

**Hinweis:**

*Eine Synchronisierung für Befehle, die keine Analysator-, Generator, INIT-, Statuslade- oder Kalibrierbefehle sind, ist wirkungslos und sollte vermieden werden, da der Parser die Synchronisationsbefehle trotzdem interpretiert, was zu einer Verringerung der Einstellgeschwindigkeit führt.*

### 3.6.8.3 Synchronisationsmöglichkeiten im Vergleich

Tabelle 3-2 Synchronisationsmöglichkeiten im Vergleich

Befehl	Aktion nach Einschwingen der Hardware	Programmierung des Controllers
*OPC?	Wenn die Kalibrierung beendet ist, oder ein Meßergebnis vorliegt, wird nach dem Befehl "*OPC?" eine "1" in den Ausgabepuffer geschrieben. Die "1" ist jedoch unerheblich - das Verfahren beruht darauf, daß die Anweisung IECIN 20,A\$ den Programmablauf solange stoppt, bis die "1" im Ausgabepuffer liegt.  <b>Dieses Verfahren ist also nicht geeignet, in einer Programmschleife auf die "1" zu warten. Dies ist mit *OPC möglich!</b>	IECOUT 20,"INST2 A22" IECOUT 20,"*OPC?" IECIN 20,A\$
*WAI	Wenn die Kalibrierung beendet ist, oder ein Meßergebnis vorliegt, wird der nächste Befehl abgearbeitet.	IECOUT 20,"INST2 A22;*WAI"
*OPC	Wenn die Kalibrierung beendet ist, oder ein Meßergebnis vorliegt, wird das Bit "Operation-Complete" im Event-Status-Reg. (ESR) gesetzt., wodurch ein SRQ ausgelöst wird, wenn Bit 5 im Status-Enable-Register gesetzt ist.	- Setzen des Bit 0 im ESE - Setzen des Bit 5 im SRE - Warten auf Bedieneruf (SRQ)  <b>Vorteil gegenüber "*OPC?" und "*WAI":</b> In der Zeit, in der auf SRQ mit gesetztem Operation-Complete-Bit im Event-Status-Register gewartet wird, <b>kann das Programm andere Aufgaben erledigen.</b>

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung *OPC kann benutzt werden.	siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung *OPC kann benutzt werden.

Ausführliche Programmierbeispiele sind in 3.15.15 Befehlssynchronisation, zu finden.

### 3.7 Status-Reporting-System

Das Status-Reporting-System (siehe Bild 3-6 Übersicht der Statusregister) speichert alle Informationen über den momentanen Betriebszustand des UPL, z.B., daß der UPL momentan ein AUTORANGE durchführt und über aufgetretene Fehler. Diese Informationen werden in den Statusregistern und in der Error Queue abgelegt. Die Statusregister und die Error Queue können über IEC-Bus abgefragt werden.

Die Informationen sind hierarchisch strukturiert. Die oberste Ebene bildet das in IEEE 488.2 definierte Register Status Byte (STB) und sein zugehöriges Maskenregister Service-Request-Enable (SRE). Das STB erhält seine Information von dem ebenfalls in IEEE 488.2 definierten Standard-Event-Status-Register (ESR) mit dem zugehörigen Maskenregister Standard-Event-Status-Enable (ESE) und den von SCPI definierten Registern STATUS:OPERation und STATUS:QUEStionable, sowie das UPL-spezifische Register STATUS:XQUEStionable, die detaillierte Informationen über den UPL enthalten.

Ebenfalls zum Status-Reporting-System gehören das IST-Flag ("Individual Status") und das ihm zugeordnete Parallel-Poll-Enable-Register (PPE). Das IST-Flag faßt, wie auch der SRQ, den gesamten Gerätezustand in einem einzigen Bit zusammen. Das PPE erfüllt für das IST-Flag eine analoge Funktion wie das SRE für den Service Request.

#### 3.7.1 Aufbau eines SCPI-Statusregisters

Das STATUS:OPERation-Register, das STATUS:QUEStionable-Register und das STATUS:XQUEStionable-Register (siehe 3.7.3.4 STATUS:OPERation-Register, 3.7.3.5 STATUS:QUEStionable-Register und 3.7.3.6 STATUS:XQUEStionable-Register) besteht aus fünf Teilen, die jeweils 16 Bit breit sind und verschiedene Funktionen haben (siehe folgendes Bild). Die einzelnen Bits sind voneinander unabhängig, d.h., jedem Hardwarezustand ist eine Bitnummer zugeordnet, die für alle fünf Teile gilt. So ist beispielsweise Bit 5 des STATUS:OPERation-Registers in allen fünf Teilen dem Hardwarezustand "Warten auf Trigger" zugeordnet. Bit 15 (das höchstwertige Bit) ist bei allen Teilen auf Null gesetzt. Damit kann der Inhalt der Registerteile vom Controller als positive Integerzahl verarbeitet werden.

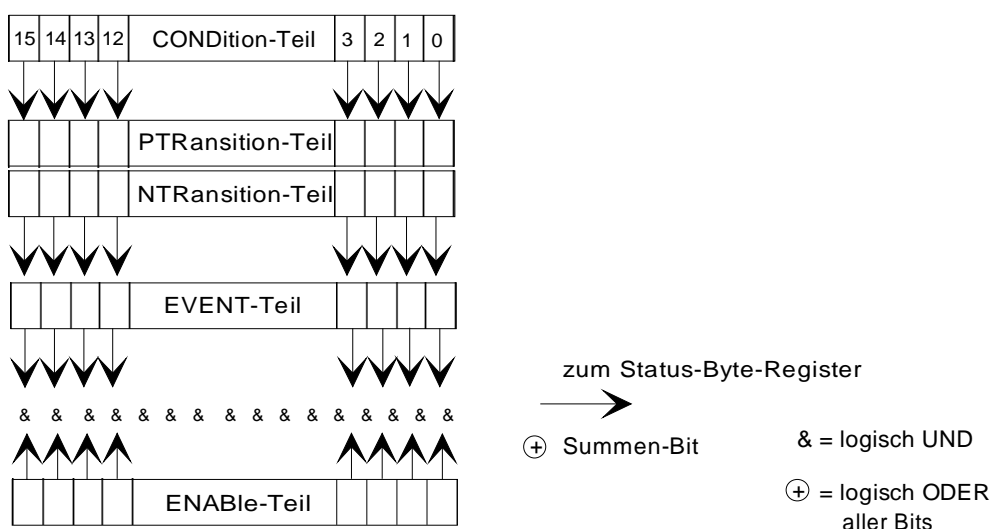


Bild 3-5 Das Status-Register-Modell

<b>CONDition-Teil</b>	<p>Der CONDition-Teil Statusregister wird direkt von der Hardware oder dem Summen-Bit des untergeordneten Registers beschrieben. Sein Inhalt spiegelt den aktuellen Gerätezustand wider. Dieser Registerteil kann nur gelesen, aber weder beschrieben noch gelöscht werden. Nachdem ein SRQ durch einen Eintrag in einem der Statusregister aufgetreten ist, bewirkt das Auslesen des CONDition-Teiles <b>nicht</b> die Freischaltung eines weiteren SRQ. Weitere SRQ's werden erst durch das Auslesen des EVENT-Teiles des Statusregisters ermöglicht!</p> <p><b>Beim Lesen ändert er seinen Inhalt nicht.</b></p>
<b>PTRansition-Teil</b>	<p>Der <u>P</u>ositive-<u>T</u>Ransition-Teil wirkt als Flankendetektor. Bei einer Änderung eines Bits des CONDition-Teils von 0 auf 1 entscheidet das zugehörige PTR-Bit, ob das EVENT-Bit auf 1 gesetzt wird.</p> <p>PTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt.  PTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt.</p> <p>Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden.</p> <p><b>Beim Lesen ändert es seinen Inhalt nicht.</b></p>
<b>NTRansition-Teil</b>	<p>Der <u>N</u>egative-<u>T</u>Ransition-Teil wirkt ebenfalls als Flankendetektor. Bei einer Änderung eines Bits des CONDition-Teils von 1 auf 0 entscheidet das zugehörige NTR-Bit, ob das EVENT-Bit auf 1 gesetzt wird.</p> <p>NTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt.  NTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt.</p> <p>Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden.</p> <p><b>Beim Lesen ändert es seinen Inhalt nicht.</b></p> <p>Mit diesen beiden Flankenregisterteilen kann der Anwender festlegen, welcher Zustandsübergang des Condition-Teils (keiner, 0 auf 1, 1 auf 0 oder beide) im EVENT-Teil festgehalten wird.</p>
<b>EVENT-Teil</b>	<p>Der EVENT-Teil zeigt an, ob seit dem letzten Auslesen ein Ereignis aufgetreten ist, er ist das "Gedächtnis" des CONDition-Teils. Er zeigt dabei nur die Ereignisse an, die durch die Flankenfilter weitergeleitet wurden. Der EVENT-Teil wird vom Gerät ständig aktualisiert. Dieses Teil kann vom Anwender nur gelesen werden. <b>Beim Lesen wird sein Inhalt auf Null gesetzt.</b> Im Sprachgebrauch wird dieser Teil oft mit dem ganzen Register gleichgesetzt. Nachdem ein SRQ durch einen Eintrag in einem Statusregister aufgetreten ist, wird ein weiterer SRQ erst dann ermöglicht, wenn der EVENT-Teil des Statusregisters ausgelesen wurde! Das Auslesen des CONDition-Teiles bewirkt <b>nicht</b> die Freischaltung eines weiteren SRQ!</p>
<b>ENABle-Teil</b>	<p>Der ENABle-Teil bestimmt, ob das zugehörige EVENT-Bit zum Summen-Bit (s.u.) beiträgt. Jedes Bit des EVENT-Teils wird mit dem zugehörigen ENABle-Bit UND-verknüpft (Symbol '&amp;'). Die Ergebnisse aller Verknüpfungen dieses Teils werden über eine ODER-Verknüpfung (Symbol '+') an das Summen-Bit weitergegeben.</p> <p>ENABle-Bit = 0: das zugehörige EVENT-Bit trägt nicht zum Summen-Bit bei  ENABle-Bit = 1: ist das zugehörige EVENT-Bit "1", dann wird das Summen-Bit ebenfalls auf "1" gesetzt.</p> <p>Dieses Teil kann vom Anwender beliebig beschrieben und gelesen werden.</p> <p><b>Es verändert seinen Inhalt beim Lesen nicht.</b></p>



**Summen-Bit**

Das Summen-Bit wird, wie oben angegeben, für jedes Register aus dem EVENT- und ENABLE-Teil gewonnen. Das Ergebnis wird dann in ein Bit des CONDITION-Teils des übergeordneten Registers eingetragen.

Der UPL erzeugt das Summen-Bit für jedes Register automatisch. Damit kann ein Ereignis, z.B. eine nicht einrastende PLL, durch alle Hierarchieebenen hindurch zum Service Request führen.

**Hinweis:**

*Das in IEEE 488.2 definierte Service-Request-Enable-Register SRE läßt sich als ENABLE-Teil des STB auffassen, wenn das STB gemäß SCPI aufgebaut wird. Analog kann das ESE als der ENABLE-Teil des ESR aufgefaßt werden.*

### 3.7.2 Übersicht der Statusregister

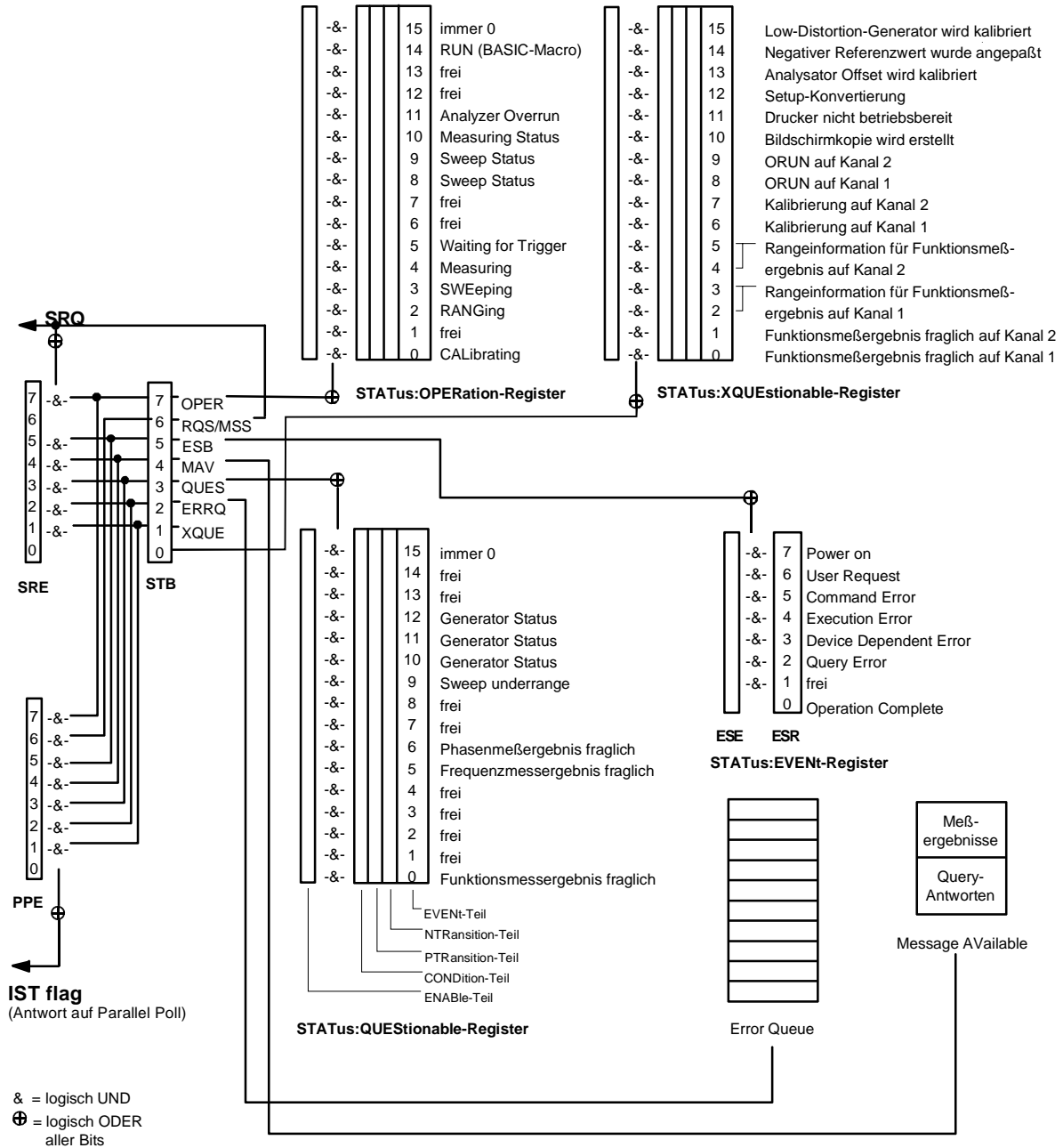


Bild 3-6 Übersicht der Statusregister

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung	siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung
Auflistung der nutzbaren Befehle des Status-Reporting System.	Auflistung der nutzbaren Befehle des Status-Reporting-System.

### 3.7.3 Beschreibung der Statusregister

#### 3.7.3.1 Status-Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE)

Das STB ist bereits in IEEE 488.2 definiert. Es gibt einen groben Überblick über den Zustand des UPL, indem es als Sammelbecken für die Informationen der anderen, untergeordneten Register dient. Es ist also mit dem CONDITION-Teil eines SCPI-Registers vergleichbar und nimmt innerhalb der SCPI-Hierarchie die höchste Ebene ein. Es stellt insofern eine Besonderheit dar, als daß das Bit 6 als Summen-Bit der übrigen Bits des Status Bytes wirkt.

Das Status Byte wird mit dem Befehl "\*STB?" oder einem "Serial Poll" ausgelesen.

Zum STB gehört das SRE Es entspricht in seiner Funktion dem ENABLE-Teil der SCPI-Register. Jedem Bit des STB ist ein Bit im SRE zugeordnet. Das Bit 6 des SRE wird ignoriert. Wenn im SRE ein Bit gesetzt ist, und das zugehörige Bit im STB von 0 nach 1 wechselt, wird ein Service Request (SRQ) auf dem IEC-Bus erzeugt, der beim Controller einen Interrupt auslöst, falls dieser entsprechend konfiguriert ist, und dort weiterverarbeitet werden kann.

Das SRE kann mit dem Befehl "\*SRE" gesetzt und mit "\*SRE?" ausgelesen werden.

**Beim Lesen wird sein Inhalt nicht auf Null gesetzt.**

Das Auslesen des EVENT-Teiles eines Statusregisters löscht das entsprechende Bit im Status-Byte-Register (z.B. löscht "STAT:OPER:EVENT?" das OPER-Bit (d7) im OPERATION-Register).

Tabelle 3-3 Bedeutung der Bits im Status-Byte

Bit-Nr	Bedeutung
0	frei
1	<b>XQUEstionable-Status-Summenbit</b> Das Bit wird gesetzt, wenn im XQUEstionable-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABLE Bit auf 1 gesetzt ist. Der Abfrage-Befehl des XQUEstionable-Status-Registers lautet "STATus:XQUEstionable:CONDition?" bzw. "STATus:XQUEstionable[:EVENT]?"
2	<b>Error Queue</b> In der Error Queue liegt ein Eintrag vor, der mit dem Befehl "SYSTem:ERRor?" gefolgt von IECIN abgeholt werden kann.
3	<b>QUEStionable-Status-Summenbit</b> Das Bit wird gesetzt, wenn im QUEStionable-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABLE Bit auf 1 gesetzt ist. Ein gesetztes Bit weist auf einen fragwürdigen Gerätezustand hin, der durch eine Abfrage des QUEStionable-Status-Registers mit "STATus:QUEStionable:CONDition?" bzw. "STATus:QUEStionable[:EVENT]?" näher spezifiziert werden kann
4	<b>MAV</b> Ein Meßergebnis, die Antwort auf eine Anfrage (IEC-Bus-Befehl mit '?') oder ein Error-Queue-Eintrag liegt vor und kann mit einem IECIN-Befehl abgeholt werden
5	<b>ESB-Bit</b> Summen-Bit des Event-Status-Registers. Es wird gesetzt, wenn eines der Bits im Event-Status-Register gesetzt und im Event-Status-Enable-Register freigegeben ist. Ist dieses Bit gesetzt, so könnte dies auf einen schwerwiegenden Fehler hinweisen, der durch die Abfrage des Event-Status-Registers mit "**ESR?" näher spezifiziert werden kann.
6	<b>MSS-Bit (Master-Status-Summary-Bit)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der UPL eine Service Request auslöst. Das ist dann der Fall, wenn eines der anderen Bits dieses Registers zusammen mit seinem Maskenbit im Service-Request-Enable-Register SRE gesetzt ist.
7	<b>OPERation-Status-Register-Summenbit</b> Das Bit wird gesetzt, wenn im OPERation-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABle-Bit auf ein 1 gesetzt ist. Ein gesetztes Bit weist darauf hin, daß, der UPL gerade eine Aktion durchführt. Die Art der Aktion kann durch eine Abfrage des OPERation-Status-Registers mit "STATus:OPERation:CONDition?" bzw. "STATus:OPERation[:EVENT]?" in Erfahrung gebracht werden.
Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	
RS232-Schnittstelle	
siehe 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung Nicht nutzbar	siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung Nicht nutzbar

### 3.7.3.2 IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE)

Das IST-Flag (Individual-Status-Flag) faßt, analog zum SRQ, die gesamte Statusinformation in einem einzigen Bit zusammen. Es kann durch eine Parallelabfrage (siehe 3.7.4.3 Parallelabfrage (Parallel Poll)) und 3.15.16.2 SRQ-Interrupt-Routine mit Parallel-Poll-Verfahren) oder mit dem Befehl "`*IST?`" abgefragt werden.

Das Parallel-Poll-Enable-Register (PPE) bestimmt, welche Bits des STB zum IST-Flag beitragen. Dabei werden die Bits des STB mit den entsprechenden Bits des PPE UND-verknüpft, wobei im Gegensatz zum SRE auch Bit 6 verwendet wird. Das IST-Flag ergibt sich aus der ODER-Verknüpfung aller Ergebnisse. Das PPE kann mit den Befehlen "`*PRE`" gesetzt und mit "`*PRE?`" gelesen werden.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung Nicht nutzbar	siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung Nicht nutzbar

### 3.7.3.3 Bedeutung der benutzten Bits im Event-Status-Register

Das ESR ist bereits in IEEE 488.2 definiert. Es ist mit dem EVENT-Teil eines SCPI-Registers vergleichbar. Das Event-Status-Register kann mit dem Befehl "`*ESR?`" ausgelesen werden.

Das ESE ist der zugehörige ENABLE-Teil. Es kann mit dem Befehl "`*ESE`" gesetzt und mit dem Befehl "`*ESE?`" ausgelesen werden.

Tabelle 3-4 Bedeutung der Bits im Event-Status-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>Operation Complete</b> Dieses Bit wird nach Empfang des Befehls " <code>*OPC</code> " genau dann gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle ausgeführt sind.
1	<b>frei</b>
2	<b>Query Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn entweder der Controller Daten vom Gerät lesen möchte, aber zuvor keinen Datenanforderungsbefehl gesendet hat, oder angeforderte Daten nicht abholt und statt dessen neue Anweisungen zum Gerät schickt. Häufige Ursache ist ein fehlerhafter und daher nicht ausführbarer Abfragebefehl.
3	<b>Device-dependent Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein geräteabhängiger Fehler auftritt. In die Error-Queue wird eine Fehlermeldung mit einer positiven Nummer eingetragen, die durch einen Klartext den Fehler näher bezeichnet (siehe <b>3.14 Liste der Fehlermeldungen</b> )
4	<b>Execution Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein empfangener Befehl zwar syntaktisch korrekt ist, aber aufgrund verschiedener Randbedingungen nicht ausgeführt werden kann. In die Error-Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -200 und -300 eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe <b>3.14 Liste der Fehlermeldungen</b> )
5	<b>Command Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein undefinierter oder syntaktisch nicht korrekter Befehl empfangen wird. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -100 und -200 eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe <b>3.14 Liste der Fehlermeldungen</b> )
6	<b>User Request</b> Dieses Bit wird beim Druck auf die Taste [LOCAL] gesetzt, d.h., wenn der UPL auf Handbedienung umgeschaltet wird.
7	<b>Power On</b> Dieses Bit wird beim Einschalten des UPL gesetzt.

### 3.7.3.4 STATUS-OPERation-Register

Dieses Register enthält im CONDition-Teil Informationen darüber, welche Aktionen der UPL gerade ausführt oder im EVEnt-Teil Informationen darüber, welche Aktionen der UPL seit dem letzten Auslesen ausgeführt hat. Es kann mit den Befehlen "STATus:OPERation:CONDition?" bzw. "STATus:OPERation[:EVEnt]?" gelesen werden.

Tabelle 3-5 Bedeutung der Bits im STATus-OPERation-Register

Bit-Nr	Bedeutung																
0	<b>CALibrating</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange der UPL eine Kalibrierung durchführt.																
1	<b>frei</b>																
2	<b>RANGing</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange der UPL einen Bereichswchsel (z.B. Autorange) durchführt.																
3	<b>SWEeping</b> Dieses Bit ist gesetzt, während der UPL einen Sweep durchführt. Bit 8 und Bit 9 geben Aufschluß über den aktuellen Sweepstatus.																
4	<b>MEASuring</b> Dieses Bit ist gesetzt, während der UPL eine Messung durchführt. Bit 10 gibt Aufschluß über den aktuellen Meßstatus.																
5	<b>WAIT for TRIGGER</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange der UPL auf ein Trigger-Ereignis wartet																
6 - 7	<b>frei</b>																
8 u. 9	<b>Sweep Status</b> Bit 3, 9, 8 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">0 0 0 = Sweep OFF</td> <td>Kein Sweep-Ablauf</td> </tr> <tr> <td>0 0 1 = Sweep TERMINATED</td> <td>Einzelsweep beendet</td> </tr> <tr> <td>0 1 0 = Sweep STOPPED</td> <td>Sweep wurde angehalten und kann fortgesetzt werden</td> </tr> <tr> <td>0 1 1 = Sweep INVALID</td> <td>Sweep ungültig, da noch nicht gestartet</td> </tr> <tr> <td>1 0 0 = Sweep MANU RUNNING</td> <td>Manueller Sweep läuft</td> </tr> <tr> <td>1 0 1 = Sweep SNGL RUNNING</td> <td>Einzelsweep läuft</td> </tr> <tr> <td>1 1 0 = Sweep CONT RUNNING</td> <td>Dauersweep läuft</td> </tr> <tr> <td>1 1 1 = Sweep OFF</td> <td></td> </tr> </table>	0 0 0 = Sweep OFF	Kein Sweep-Ablauf	0 0 1 = Sweep TERMINATED	Einzelsweep beendet	0 1 0 = Sweep STOPPED	Sweep wurde angehalten und kann fortgesetzt werden	0 1 1 = Sweep INVALID	Sweep ungültig, da noch nicht gestartet	1 0 0 = Sweep MANU RUNNING	Manueller Sweep läuft	1 0 1 = Sweep SNGL RUNNING	Einzelsweep läuft	1 1 0 = Sweep CONT RUNNING	Dauersweep läuft	1 1 1 = Sweep OFF	
0 0 0 = Sweep OFF	Kein Sweep-Ablauf																
0 0 1 = Sweep TERMINATED	Einzelsweep beendet																
0 1 0 = Sweep STOPPED	Sweep wurde angehalten und kann fortgesetzt werden																
0 1 1 = Sweep INVALID	Sweep ungültig, da noch nicht gestartet																
1 0 0 = Sweep MANU RUNNING	Manueller Sweep läuft																
1 0 1 = Sweep SNGL RUNNING	Einzelsweep läuft																
1 1 0 = Sweep CONT RUNNING	Dauersweep läuft																
1 1 1 = Sweep OFF																	
10	<b>Measuring Status</b> Bit 4, 10 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">0 0 = Measuring TERM</td> <td>Einzelmessung beendet</td> </tr> <tr> <td>0 1 = Measuring STOP</td> <td>Messung ist angehalten</td> </tr> <tr> <td>1 0 = Measuring SNGL</td> <td>Einzelmessung läuft</td> </tr> <tr> <td>1 1 = Measuring CONT</td> <td>Dauermessung läuft</td> </tr> </table>	0 0 = Measuring TERM	Einzelmessung beendet	0 1 = Measuring STOP	Messung ist angehalten	1 0 = Measuring SNGL	Einzelmessung läuft	1 1 = Measuring CONT	Dauermessung läuft								
0 0 = Measuring TERM	Einzelmessung beendet																
0 1 = Measuring STOP	Messung ist angehalten																
1 0 = Measuring SNGL	Einzelmessung läuft																
1 1 = Measuring CONT	Dauermessung läuft																
11	<b>Analyzer Overrun</b> Für das gewählte Digital-Instrument ist die am externen Eingang angelegte Abtastrate zu hoch. Abhilfe: - Niedrigere externe Abtastrate wählen und Funktion noch mal einstellen - Schnelleres Digital-Instrument wählen																
12,13	<b>frei</b>																
14	<b>RUN (BASIC-Macro)</b> Mit dem Start eines BASIC-Makros (siehe 2.16 Makro-Betrieb) mit dem Befehl "SYST:PROG:EXEC 'filename.bas'" wird dieses Bit auf 1 gesetzt. Nach Beendigung des Programms wird dieses Bit auf 0 gesetzt. Dieser 1→0-Übergang kann mittels serial poll abgefragt werden, oder einen SRQ auslösen, um z. B. Meßdaten abzuholen (ausführliches Beispiel siehe 3.15.18 BASIC-Macro aufrufen																
15	<b>frei</b>																

### 3.7.3.5 STATus-QUEStionable-Register

Dieses Register enthält Informationen über fragwürdige Gerätezustände. Diese können beispielsweise auftreten, wenn der UPL außerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird. Es kann mit den Befehlen "STATus:QUEStionable:CONDition?" bzw. "STATus:QUEStionable[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 3-6 Bedeutung der Bits im STATus-QUEStionable-Register

Bit-Nr	Bedeutung																						
0	<p><b>Function</b></p> <p>Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein fragwürdiges Funktionsmeßergebnis auftritt.</p>																						
1 - 4	<b>frei</b>																						
5	<p><b>FREQuency</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn ein Frequenzmeßergebnis fragwürdig ist.</p>																						
6	<p><b>PHASe</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn ein Phasenmeßergebnis fragwürdig ist.</p>																						
7 - 8	<b>frei</b>																						
9	<p><b>Sweep underrange</b></p> <p>Während des Sweepvorganges sind gültige, aber ungenaue Meßwerte aufgrund einer Bereichsunterschreitung aufgetreten.</p>																						
10 - 12	<p><b>Generator Status</b></p> <p>Bit 12, 11, 10</p> <table> <tr> <td>0 0 0 = Generator OFF</td> <td>Beide Generatorkanäle sind abgeschaltet</td> </tr> <tr> <td>0 0 1 = Generator OFF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0 1 0 = Generator RUNNING</td> <td>Generator gibt Signal aus</td> </tr> <tr> <td>0 1 1 = Generator BUSY</td> <td>Generator-DSP berechnet vorübergehend eine Signalform</td> </tr> <tr> <td>1 0 0 = Generator HALTED</td> <td>Kein Generator-Ausgangssignal aufgrund einer noch nicht abgeschlossenen oder ungültigen Einstellung</td> </tr> <tr> <td>1 0 1 = Generator OVERRUN</td> <td>Für den gewählten Digital-Generator ist die am externen Eingang angelegte Abtastrate zu hoch</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Abhilfe:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>- Niedrigere externe Abtastrate, Funktion noch mal aufrufen.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>- Schnelleren Digital-Generator wählen</td> </tr> <tr> <td>1 1 0 = Generator OFF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 1 1 = Generator OFF</td> <td></td> </tr> </table>	0 0 0 = Generator OFF	Beide Generatorkanäle sind abgeschaltet	0 0 1 = Generator OFF		0 1 0 = Generator RUNNING	Generator gibt Signal aus	0 1 1 = Generator BUSY	Generator-DSP berechnet vorübergehend eine Signalform	1 0 0 = Generator HALTED	Kein Generator-Ausgangssignal aufgrund einer noch nicht abgeschlossenen oder ungültigen Einstellung	1 0 1 = Generator OVERRUN	Für den gewählten Digital-Generator ist die am externen Eingang angelegte Abtastrate zu hoch		Abhilfe:		- Niedrigere externe Abtastrate, Funktion noch mal aufrufen.		- Schnelleren Digital-Generator wählen	1 1 0 = Generator OFF		1 1 1 = Generator OFF	
0 0 0 = Generator OFF	Beide Generatorkanäle sind abgeschaltet																						
0 0 1 = Generator OFF																							
0 1 0 = Generator RUNNING	Generator gibt Signal aus																						
0 1 1 = Generator BUSY	Generator-DSP berechnet vorübergehend eine Signalform																						
1 0 0 = Generator HALTED	Kein Generator-Ausgangssignal aufgrund einer noch nicht abgeschlossenen oder ungültigen Einstellung																						
1 0 1 = Generator OVERRUN	Für den gewählten Digital-Generator ist die am externen Eingang angelegte Abtastrate zu hoch																						
	Abhilfe:																						
	- Niedrigere externe Abtastrate, Funktion noch mal aufrufen.																						
	- Schnelleren Digital-Generator wählen																						
1 1 0 = Generator OFF																							
1 1 1 = Generator OFF																							
13 -14	<p><b>Analysator Status</b></p> <p>Bit 14, 13</p> <table> <tr> <td>0 0 =</td> <td>Normaler Betriebszustand (keiner der Eingangskanäle ist überlastet)</td> </tr> <tr> <td>0 1 = ANL 1: OVLD</td> <td>Eingangskanal 1 ist überlastet</td> </tr> <tr> <td>1 0 = ANL 2: OVLD</td> <td>Eingangskanal 2 ist überlastet</td> </tr> <tr> <td>1 1 = ANL 1: OVLD 2: OVLD</td> <td>Beide Eingangskanäle sind überlastet</td> </tr> </table> <p>Einer oder beide Eingangskanäle mit der Eingangsimpedanz 300Ω oder 600Ω ist überlastet! Um den Analysatoreingang zu schützen wurde vorübergehend die Eingangsimpedanz auf 200 kΩ geschaltet und der Generatorausgang abgeschaltet. Der Meßbetrieb wird fortgesetzt.</p> <p><b>Maßnahmen zur Beseitigung der Überlastung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überspannung beseitigen (maximale Eingangsspannung an 300Ω und 600Ω ist 25 V) oder</li> <li>- Eingangsimpedanz auf 200kΩ stellen (INP:IMP R200K).</li> </ul> <p>Mit dem Befehl "OUTPut ON" den Generator wieder einschalten. Siehe auch 2.13 Schnellabschaltung der Ausgänge. Der Überlastschutz der Analysatoreingänge ist für Analog-Board-Versionen ≥ 4.00 und Software-Version ≥ 1.0 wirksam.</p>	0 0 =	Normaler Betriebszustand (keiner der Eingangskanäle ist überlastet)	0 1 = ANL 1: OVLD	Eingangskanal 1 ist überlastet	1 0 = ANL 2: OVLD	Eingangskanal 2 ist überlastet	1 1 = ANL 1: OVLD 2: OVLD	Beide Eingangskanäle sind überlastet														
0 0 =	Normaler Betriebszustand (keiner der Eingangskanäle ist überlastet)																						
0 1 = ANL 1: OVLD	Eingangskanal 1 ist überlastet																						
1 0 = ANL 2: OVLD	Eingangskanal 2 ist überlastet																						
1 1 = ANL 1: OVLD 2: OVLD	Beide Eingangskanäle sind überlastet																						
15	<b>frei</b>																						

### 3.7.3.6 STATUS-XQUESTionable-Register

Dieses Register enthält Zusatzinformationen zum Status-Operation-Register sowie einige selten auftretenden Statusinformationen. Es kann mit den Befehlen "STATUS:XQUESTionable:CONDition?" bzw. "STATUS:XQUESTionable[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 3-7 Bedeutung der Bits im STATUS:XQUESTionable-Register

Bit-Nr	Bedeutung																		
0	<p>Bit gesetzt: Die Information des MEASuring-Bit (d4) und des Measuring Status-Bit (d10) des Status-Operation-Register bezieht sich auf <b>Kanal 1</b>.</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="border: none;">┌───</td> <td style="border: none;">MEASuring-Bit (d4)</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">└───┬───</td> <td style="border: none;">Measuring Status-Bit (d10)</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0 0 =</td> <td style="border: none;">Measuring TERM</td> <td style="border: none;">Einzelmessung beendet auf</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0 1 =</td> <td style="border: none;">Measuring STOP</td> <td style="border: none;">Messung ist angehalten auf</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1 0 =</td> <td style="border: none;">Measuring SNGL</td> <td style="border: none;">Einzelmessung läuft auf</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1 1 =</td> <td style="border: none;">Measuring CONT</td> <td style="border: none;">Dauermessung läuft auf</td> </tr> </table>	┌───	MEASuring-Bit (d4)		└───┬───	Measuring Status-Bit (d10)		0 0 =	Measuring TERM	Einzelmessung beendet auf	0 1 =	Measuring STOP	Messung ist angehalten auf	1 0 =	Measuring SNGL	Einzelmessung läuft auf	1 1 =	Measuring CONT	Dauermessung läuft auf
┌───	MEASuring-Bit (d4)																		
└───┬───	Measuring Status-Bit (d10)																		
0 0 =	Measuring TERM	Einzelmessung beendet auf																	
0 1 =	Measuring STOP	Messung ist angehalten auf																	
1 0 =	Measuring SNGL	Einzelmessung läuft auf																	
1 1 =	Measuring CONT	Dauermessung läuft auf																	
1	<p>Bit gesetzt: Die Information des MEASuring-Bit (d4) und des Measuring Status-Bit (d10) des Status-Operation-Register bezieht sich auf <b>Kanal 2</b>.</p> <p>Sinngemäß wie Bit-Nr. 0.</p>																		
2 - 3	<p>Range-Zusatzinformation für <b>Kanal 1</b></p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="border: none;">d3 d2</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0 0 =</td> <td style="border: none;">Meßergebnis gültig</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0 1 =</td> <td style="border: none;">Auf Kanal 1 wird geranged. Gleichzeitig ist Bit d2 (RANGing) im STATUS-OPERation-Register gesetzt.</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1 0 =</td> <td style="border: none;">Underrange (Meßergebnis ungenau) auf Kanal 1</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1 1 =</td> <td style="border: none;">Ovrange (Meßergebnis unbrauchbar) auf Kanal 1 Gleichzeitig mit dem Underrange- oder Ovrange-Bit ist im Status-Questionable-Register das Function-Bit d0 (fragwürdiges Funktionsmeßergebnis) gesetzt</td> </tr> </table>	d3 d2		0 0 =	Meßergebnis gültig	0 1 =	Auf Kanal 1 wird geranged. Gleichzeitig ist Bit d2 (RANGing) im STATUS-OPERation-Register gesetzt.	1 0 =	Underrange (Meßergebnis ungenau) auf Kanal 1	1 1 =	Ovrange (Meßergebnis unbrauchbar) auf Kanal 1 Gleichzeitig mit dem Underrange- oder Ovrange-Bit ist im Status-Questionable-Register das Function-Bit d0 (fragwürdiges Funktionsmeßergebnis) gesetzt								
d3 d2																			
0 0 =	Meßergebnis gültig																		
0 1 =	Auf Kanal 1 wird geranged. Gleichzeitig ist Bit d2 (RANGing) im STATUS-OPERation-Register gesetzt.																		
1 0 =	Underrange (Meßergebnis ungenau) auf Kanal 1																		
1 1 =	Ovrange (Meßergebnis unbrauchbar) auf Kanal 1 Gleichzeitig mit dem Underrange- oder Ovrange-Bit ist im Status-Questionable-Register das Function-Bit d0 (fragwürdiges Funktionsmeßergebnis) gesetzt																		
4 - 5	<p>Range-Zusatzinformation für <b>Kanal 2</b></p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="border: none;">d3 d2</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0 0 =</td> <td style="border: none;">Meßergebnis gültig</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0 1 =</td> <td style="border: none;">Auf Kanal 2 wird geranged. Gleichzeitig ist Bit d2 (RANGing) im STATUS-OPERation-Register gesetzt.</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1 0 =</td> <td style="border: none;">Underrange (Meßergebnis ungenau) auf Kanal 2</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1 1 =</td> <td style="border: none;">Ovrange (Meßergebnis unbrauchbar) auf Kanal 2 Gleichzeitig mit dem Underrange- oder Ovrange-Bit ist im Status-Questionable-Register das Function-Bit d0 (fragwürdiges Funktionsmeßergebnis) gesetzt</td> </tr> </table>	d3 d2		0 0 =	Meßergebnis gültig	0 1 =	Auf Kanal 2 wird geranged. Gleichzeitig ist Bit d2 (RANGing) im STATUS-OPERation-Register gesetzt.	1 0 =	Underrange (Meßergebnis ungenau) auf Kanal 2	1 1 =	Ovrange (Meßergebnis unbrauchbar) auf Kanal 2 Gleichzeitig mit dem Underrange- oder Ovrange-Bit ist im Status-Questionable-Register das Function-Bit d0 (fragwürdiges Funktionsmeßergebnis) gesetzt								
d3 d2																			
0 0 =	Meßergebnis gültig																		
0 1 =	Auf Kanal 2 wird geranged. Gleichzeitig ist Bit d2 (RANGing) im STATUS-OPERation-Register gesetzt.																		
1 0 =	Underrange (Meßergebnis ungenau) auf Kanal 2																		
1 1 =	Ovrange (Meßergebnis unbrauchbar) auf Kanal 2 Gleichzeitig mit dem Underrange- oder Ovrange-Bit ist im Status-Questionable-Register das Function-Bit d0 (fragwürdiges Funktionsmeßergebnis) gesetzt																		
6	<p>Bit gesetzt: Die in Bit 13 oder 15 gekennzeichnete Kalibrierung läuft auf <b>Kanal 1</b> in dieser Zeit wird nicht gemessen</p>																		
7	<p>Bit gesetzt: Die in Bit 13 oder 15 gekennzeichnete Kalibrierung läuft auf <b>Kanal 2</b> in dieser Zeit wird nicht gemessen</p>																		
8	<p>Bit gesetzt: Für das Digitalinstrument ist die am ext. Eingang des <b>Kanal 1</b> angelegte Abtastrate zu hoch. Abhilfe: Niedrigere Abtastrate einstellen und Meßfunktion nochmals aufrufen.</p>																		
9	<p>Bit gesetzt: dto. für <b>Kanal 2</b></p>																		
10	<p>Bit gesetzt: Der Bildschirminhalt wird für eine Bildschirmkopie auf den Drucker oder in ein File ausgelesen. Für einige Sekunden kann der UPL nicht bedient werden!</p>																		
11	<p>Bit gesetzt: Drucker nicht betriebsbereit.</p>																		
12	<p>Bit gesetzt: Ein älteres SETUP wird auf den neuesten Stand konvertiert.</p>																		
13	<p>Bit gesetzt: Analyzer-Offset wird gerade kalibriert. In dieser Zeit werden keine Meßergebnisse ausgegeben.</p>																		
14	<p>Bit gesetzt: Ein negativer Referenzwert wird für die dBr-Berechnung auf <math>+10^{-10}</math> limitiert.</p>																		
15	<p>Bit gesetzt: Low-Distortion-Generator wird gerade kalibriert. In dieser Zeit werden keine Meßergebnisse ausgegeben.</p>																		

### 3.7.4 Einsatz des Status-Reporting-Systems

Um das Status-Reporting-System effektiv nutzen zu können, muß die dort enthaltene Information an den Controller übertragen und dort weiterverarbeitet werden. Dazu existieren mehrere Verfahren, die im Folgenden dargestellt werden. Ausführliche Programmbeispiele hierzu sind im Anhang C Programmbeispiele, zu finden.

#### 3.7.4.1 Service Request, Nutzung der Hierarchiestruktur

Der UPL kann unter bestimmten Bedingungen einen "Bedienungsruf" (SRQ) an den Controller schicken. Dieser Bedienungsruf löst üblicherweise beim Controller einen Interrupt aus, auf den das Steuerprogramm mit entsprechenden Aktionen reagieren kann. Wie aus Bild 3-6 in Abschnitt 3.7.2 Übersicht der Statusregister ersichtlich, wird ein SRQ immer dann ausgelöst, wenn eines oder mehrere der Bits 3, 5 oder 7 des Status Bytes gesetzt und im SRE freigeschaltet sind. Jedes dieser Bits faßt die Information eines weiteren Registers zusammen. Durch entsprechendes Setzen der ENABLE-Teile der Statusregister kann erreicht werden, daß beliebige Bits in einem beliebigen Statusregister einen SRQ auslösen. Um die Möglichkeiten des Service-Request auszunutzen, sollten in den Enable-Registern SRE und im ESE alle Bits auf "1" gesetzt werden.

Beispiele:

(vergleiche auch Bild 3-5 , Abschnitt 3.7.1 Aufbau eines SCPI-Statusregisters):

Den Befehl "`*OPC`" zur Erzeugung eines SRQs verwenden. In der Zeit, in der auf das Eintreffen des SRQ gewartet wird, kann das Programm andere Aufgaben erfüllen.

- im ESE das Bit 0 setzen (Operation Complete)
- im SRE das Bit 5 setzen (ESB)

Der UPL erzeugt nach Abschluß seiner Einstellungen einen SRQ.

Das Ende eines Sweeps durch einen SRQ über das Bit 3 im STATus-OPERation-Register melden. In der Zeit, in der auf das Eintreffen des SRQ gewartet wird, kann das Programm andere Aufgaben erfüllen.

- im SRE Bit 7 (Summen-Bit des STATus:OPERation-Registers) setzen
- im STATus:OPERation:ENABLE das Bit 3 (Sweep Terminated) setzen.
- im STATus:OPERation:NTRansition Bit 3 setzen, damit der Übergang des Sweeping-Bits 3 von 1 nach 0 (Sweep-Terminated) auch im EVENT-Teil vermerkt wird. Nach Aufruf des `*CLS`-Befehles werden alle Bits der NTRansition- und PTRansition-Befehle auf 1 gesetzt, so daß jeder Bitwechsel erfaßt wird. I.d.R. genügt die Freigabe des gewünschten ENABLE-Bits, in diesem Falle das Bit 3.

Der UPL erzeugt nach Abschluß eines Sweeps einen SRQ.

Der SRQ ist die einzige Möglichkeit für den UPL, von sich aus aktiv zu werden. Jedes Controller-Programm sollte den UPL so einstellen, daß bei Fehlfunktionen ein Bedienungsruf ausgelöst wird. Auf den Bedienungsruf sollte das Programm entsprechend reagieren. Ausführliche Beispiele siehe 3.15.15 Befehlssynchronisation.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung	siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung
Nicht nutzbar	Nicht nutzbar



### 3.7.4.2 Serienabfrage (Serial Poll)

Der Serial Poll wird hauptsächlich verwendet, um einen schnellen Überblick über den Zustand mehrerer an den IEC-Bus angeschlossener Geräte zu erhalten.

Bei einem Serial Poll kann mit

```
IECOUT 20, "*STB?"
IEC IN 20,A%
```

das Status Byte eines Gerätes abfragen werden.

Allerdings wird üblicherweise die Abfrage des Statusbytes über Schnittstellennachrichten (siehe 3.4.1 Schnittstellennachrichten) realisiert, die durch Übermittlung eines einzigen Bytes sozusagen hardwaremäßig vorgenommen wird.

Der Befehl im R&S-BASIC lautet hierzu

```
IEC SPL 20,A%
```

und ist erheblich schneller als der Common Command "\*STB?".

Das Serial-Poll-Verfahren ist bereits in IEEE 488.1 definiert und war früher die einzige geräteübergreifend einheitliche Möglichkeit, das Status Byte abzufragen. Das Verfahren funktioniert auch bei Geräten, die sich weder an SCPI noch an IEEE 488.2 halten.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung	siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung
Nicht nutzbar	Nicht nutzbar

### 3.7.4.3 Parallelabfrage (Parallel Poll)

Bei einer Parallelabfrage (Parallel Poll) werden bis zu acht Geräte gleichzeitig mit einem Kommando vom Controller aufgefordert, auf den Datenleitungen jeweils 1 Bit Information zu übertragen, d.h., die jedem Gerät zugewiesenen Datenleitung auf logisch "0" oder "1" zu ziehen. Analog zum SRE-Register, das festlegt, unter welchen Bedingungen ein SRQ erzeugt wird, existiert ein Parallel-Poll-Enable-Register (PPE), das ebenfalls bitweise mit dem STB – unter Berücksichtigung des Bit 6 – UN- verknüpft wird. Die Ergebnisse werden ODER-verknüpft, das Resultat wird dann (eventuell invertiert) bei der Parallelabfrage des Controllers als Antwort gesendet. Das Resultat kann auch ohne Parallelabfrage durch den Befehl "\*IST" abgefragt werden.

Der UPL muß zuerst mit dem R&S-BASIC-Befehl "IEC PCON" für die Parallelabfrage eingestellt werden.

Beispiel:

```
IECPCON 20,1,6: UPL meldet sich mit 1 auf Leitung 6.
```

Dieser Befehl weist dem Gerät eine Datenleitung zu, auf der es SRQ meldet. Die Parallelabfrage selbst wird mit "IEC PPL Pp%" durchgeführt.

Das Parallel-Poll-Verfahren wird hauptsächlich verwendet, um nach einem SRQ bei vielen an den IEC-Bus angeschlossenen Geräten schnell herauszufinden, von welchem Gerät die Bedienungs-forderung kam. Dazu müssen SRE und PPE auf den gleichen Wert gesetzt werden. Ausführliches Bei-spiel zum Parallel Poll siehe 3.15.16.2 SRQ-Interrupt-Routine mit Parallel-Poll-Verfahren.

Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)	RS232-Schnittstelle
siehe 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung	siehe 3.17.6 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung
Nicht nutzbar	Nicht nutzbar

#### 3.7.4.4 Abfrage durch Befehle

Jeder Teil jedes Statusregisters kann durch Abfragebefehle ausgelesen werden. Die einzelnen Befehle sind bei der detaillierten Beschreibung der Register in Abschnitt 3.7.3 Beschreibung der Statusregister, angegeben. Zurückgegeben wird immer eine Zahl, die das Bitmuster des abgefragten Registers darstellt. Die Auswertung dieser Zahl obliegt dem Controller-Programm.

Abfragebefehle werden üblicherweise nach einem aufgetretenen SRQ verwendet, um genauere Informationen über die Ursache des SRQ zu erhalten.

#### 3.7.4.5 Error-Queue-Abfrage

- Jeder Fehlerzustand im Gerät führt zu einer Eintragung in die Error Queue. Die Einträge der Error Queue sind detaillierte Klartext-Fehlermeldungen, die über den IEC-Bus mit dem Befehl "SYSTEM:ERROR?" abgefragt werden können. Jeder Aufruf von "SYSTEM:ERROR?" liefert einen Eintrag aus der Error Queue. Sind dort keine Fehlermeldungen mehr gespeichert, antwortet der UPL mit **0**, "No error".
- Die Error Queue sollte im Controller-Programm nach jedem SRQ abgefragt werden, da die Einträge die Fehlerursache präziser beschreiben als die Statusregister. Insbesondere in der Testphase eines Controller-Programms sollte die Error Queue regelmäßig abgefragt werden, da in ihr auch fehlerhafte Befehle vom Controller an den UPL vermerkt werden.

**Hinweis:**

*Zusätzlich zu dem Eintrag in die Error-Queue wird jeder Fehler als Klartextmeldung am Bildschirm des UPL angezeigt, so daß die Fehlerfreiheit eines IEC-Bus-Steuerprogrammes im REMOTE-Betrieb auch ohne Auslesen der Error-Queue überprüft werden kann.*

### 3.7.5 Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Befehle und Ereignisse zusammengefaßt, die ein Rücksetzen des Status-Reporting-Systems bewirken. Keiner der Befehle, mit Ausnahme von \*RST beeinflusst die funktionalen Geräteeinstellungen. Insbesondere verändert DCL die Geräteeinstellungen nicht.

Tabelle 3-8 Rücksetzen von Gerätefunktionen

Ereignis	Wirkung			
	DCL,SDC (Device Clear, Selected Device Clear)	*RST oder SYS- Tem:PRESet	STATus:PRESet	*CLS
STB,ESR löschen	—	—	—	ja
SRE,ESE löschen	—	—	—	—
PPE löschen	—	—	—	—
EVENT-Teile der Register löschen	—	—	—	ja
ENABLE-Teile des OPERation-, QUESTionable- und XQUEstionable-Register löschen, ENABLE-Teile aller anderen Register mit "1" füllen.	—	—	ja	—
PTRansition-Teile mit "1" füllen, NTRansition-Teile löschen	—	—	ja	—
Error-Queue löschen	—	—	—	ja
Ausgabepuffer löschen	ja	1)	1)	1)
Befehlsbearbeitung und Eingabepuffer löschen	ja	—	—	—

1) Jeder Befehl, der als erster in einer Befehlszeile steht, löscht den Ausgabepuffer

### 3.8 Notation der Befehlstabellen

In der Tabelle im Abschnitt 3.10 IEC-Bus-Befehle, werden alle im UPL realisierten Befehle nach Befehlssystem getrennt aufgelistet und kurz beschrieben. Die Schreibweise entspricht der des SCPI-Normenwerks, sofern das Gremium für die benötigte Funktion einen Befehl zur Verfügung gestellt hat.

#### Befehlstabelle aus Abschnitt 3.10 IEC-Bus-Befehle

Befehl:	Die Spalte Befehl gibt den kompletten Befehl ohne die Parameter an.
Parameter:	Die Spalte Parameter gibt die verlangten Parameter mit ihrem Wertebereich an. Handelt es sich um einen Befehl, für den es nur die Abfrageform gibt, ist dort 'Query only' angegeben.
Grundeinheit:	Die Spalte Grundeinheit gibt die Grundeinheit der physikalischen Parameter an.
Bemerkung:	Die Spalte Bemerkung enthält die Kurzbeschreibung des Befehles.
Kapitel:	Die Spalte Kapitel verweist auf die ausführliche Beschreibung der Funktion in der Handbedienung (Kapitel 2).

**Groß-/Kleinschreibung** Sie dient zum Kennzeichnen der Lang- bzw. Kurzform der Schlüsselwörter eines Befehls. Der UPL selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

**Sonderzeichen |** Für einige Befehle existiert eine Auswahl an Schlüsselwörtern mit identischer Wirkung. Diese Schlüsselwörter werden in der gleichen Zeile angegeben und sind durch einen senkrechten Strich getrennt. Es muß nur eines dieser Schlüsselwörter im Header des Befehls angegeben werden. Die Wirkung des Befehls ist unabhängig davon, welches der Schlüsselwörter angegeben wird.

Beispiel: "SOURce:FREQuency:CW|:FIXed"  
(Generator auf die konstante Frequenz 1 kHz einstellen)

Die zwei folgenden Befehle haben identische Wirkung.

"SOURce:FREQuency:CW 1E3"="SOURce:FREQuency:FIXed 1E3"

Ein senkrechter Strich bei der Angabe der Parameter kennzeichnet alternative Möglichkeiten im Sinne von "oder". Die Wirkung des Befehls unterscheidet sich, je nachdem, welcher Parameter angegeben wird.

Beispiel: Auswahl der Parameter für den Befehl  
"SENSe:VOLTage:UNIT V|DBV|DBU"  
(Meßergebnisanzeigeinheit kann in Volt, dBV oder dBu erfolgen)

**Sonderzeichen [ ]** **Schlüsselwörter in eckigen Klammern** können beim Zusammensetzen des Headers weggelassen werden (siehe Abschnitt 3.5.2 Aufbau eines Befehls, wahlweise einfügbare Schlüsselwörter). Die volle Befehlslänge muß vom Gerät aus Gründen der Kompatibilität zum SCPI-Standard anerkannt werden.

Beispiel: "SENSe[1][:VOLTage|POWER]:REFEreNce:MODE ..."  
hat die gleiche Reaktion zur Folge wie  
"SENSe:REFEreNce:MODE ..."  
(Auswahl der Methode zur Erzeugung eines Pegel-Referenzwertes)

**Parameter in eckigen Klammern** können ebenfalls wahlweise in den Befehl eingefügt oder weggelassen werden.

Beispiel: TRACe[1] bedeutet sowohl TRACe als auch TRACe1

TRACe[1|2] bedeutet, daß die Auswahl TRACe1 oder TRACe2 zur Verfügung stehen und **unterschiedliche Einstellungen** zur Folge haben.  
DISPlay:TRACe[1|2]:MARKer MODE ...  
(Markierungen für die FFT-Spektumdarstellung kann für TRACe1 anders sein als für TRACe2)

TRACe[ ] bedeutet, daß sich das Kommando sowohl auf TRACe1 als auch auf TRACe2 auswirkt und für beide Traces die **gleiche Einstellung** zur Folge hat.  
DISPlay:TRACe[ ]:CURSor[1]:MODE ...  
(Cursorfunktion auswählen bezieht sich auf beide Traces!)

### Sonderzeichen { }

Parameter in geschweiften Klammern bedeuten, daß der so geklammerte Parameter beliebig oft wiederholt werden kann.

Beispiel: SENSE[1]:LIST:FREQuency <n>{ , <n> }  
(Frequenzwerte eines RMS-Selectiv Sweep)

### 3.9 Common Commands

Die Common Commands sind der Norm IEEE 488.2 (IEC 625.2) entnommen. Gleiche Befehle haben in unterschiedlichen Geräten gleiche Wirkung. Die Header dieser Befehle bestehen aus einem Stern "\*", dem drei Buchstaben folgen. Viele Common Commands betreffen das Status-Reporting-System, das in Abschnitt 3.7 Status-Reporting-System, ausführlich beschrieben ist.

Tabelle 3-9 Common Commands

Befehl	Kurzbeschreibung	Parameter / Bemerkung	Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10	RS232-Schnittstelle
*CLS	Statusbyte rücksetzen	keine Abfrage	nicht nutzbar	nicht nutzbar
*ESE	Event-Status-Enable-Register setzen	0...255	nicht nutzbar	nicht nutzbar
*ESR?	Inhalt des Event-Status-Registers auslesen	nur Abfrage	nutzbar	nutzbar
*IDN?	Geräteerkennung abfragen	ROHDE&SCHWARZ, UPL, 0, 2.xx	nutzbar	nutzbar
*IST?	Inhalt des IST-Flags abfragen	nur Abfrage	nicht nutzbar	nicht nutzbar
*OPC	Synchronisationsbefehl		nutzbar	nutzbar
*OPT?	Optionsabfrage	nur Abfrage	nutzbar	nutzbar
*PCB	Adresse für Rückgabe der IEC-Bus-Kontrolle	0...30, keine Abfrage	nicht nutzbar	nicht nutzbar
*PRE	Parallel-Poll-Enable-Register setzen	0...255	nicht nutzbar	nicht nutzbar
*RST	Gerät in definierten Grundzustand versetzen. Parameter-Link (siehe 2.15.8 Parameterübernahme) wird ausgeschaltet, um die unter Anhang A UPL-Grundeinstellung beschriebene Grundeinstellung zu erhalten	keine Abfrage	nutzbar	nutzbar
*SRE	Service Request Enable Register setzen	0...255	nicht nutzbar	nicht nutzbar
*STB?	Inhalt des Status Bytes abfragen	nur Abfrage	nicht nutzbar	nicht nutzbar
*TRG	Meßwerttriggerung auslösen	keine Abfrage	nutzbar	nutzbar
*TST?	UPL-Selbsttest	nur Abfrage	nutzbar	nutzbar
*WAI	Synchronisationsbefehl		nutzbar	nutzbar

#### \*CLS

**CLEAR STATUS** setzt das Status Byte (STB), das Standard-Event-Register (ESR) und den EVENT-Teil des OPERation-, QUEStionable- und XQUEStionable-Registers auf Null. Der Befehl verändert die Masken- und Transition-Teile der Register nicht. Er löscht den Ausgabepuffer.

#### \*ESE 0...255

**EVENT STATUS ENABLE** setzt das Event-Status-Enable-Register auf den angegebenen Wert. Der Abfragebefehl \*ESE? gibt den Inhalt des Event-Status-Enable-Registers in dezimaler Form zurück.

#### \*ESR?

**STANDARD EVENT STATUS QUERY** gibt den Inhalt des Event-Status-Registers in dezimaler Form zurück (0...255) und setzt danach das Register auf Null.

#### \*IDN?

**IDENTIFICATION QUERY** fragt die Geräteerkennung ab.

Die Geräteantwort lautet zum Beispiel: "Rohde&Schwarz, UPL, 0, 2.xx"

UPL = Gerätebezeichnung; 0 = Seriennummer, 2.xx = Firmware-Versionsnummer

#### \*IST?

**INDIVIDUAL STATUS QUERY** gibt den Inhalt des IST-Flags in dezimaler Form zurück (0 | 1). Das IST-Flag ist das Status-Bit, das während einer Parallel-Poll-Abfrage gesendet wird (siehe 3.7.4.3 Parallelabfrage (Parallel Poll)).

**\*OPC**

**OPERATION COMPLETE** setzt das Bit 0 im Event-Status-Register, wenn alle vorausgegangenen Befehle abgearbeitet sind. Dieses Bit kann zur Auslösung eines Service Requests benutzt werden (siehe 3.6.8.3 Synchronisationsmöglichkeiten im Vergleich., 3.7.3.3 Bedeutung der benutzten Bits im Event-Status-Register, und 3.15.15.3 Befehlssynchronisation mit \*OPC und SRQ)

**\*OPC?**

**OPERATION COMPLETE QUERY** schreibt die Nachricht "1" in den Ausgabepuffer, sobald alle vorangegangenen Befehle ausgeführt sind (siehe 3.6.8.3 Synchronisationsmöglichkeiten im Vergleich und 3.15.15.2 Befehlssynchronisation mit \*OPC?)

**\*OPT?**

**OPTION IDENTIFICATION QUERY;** gibt eine kommaseparierte Liste der installierten Optionen in der dargestellten Reihenfolge zurück.

	B1	B2 B29 U8	B21	B22	B4	B5	B6	B8	B10	B33
Pos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Die Optionen **B2**, **B29** und **U8** schließen sich gegenseitig aus, d.h., es kann immer nur eine der drei Optionen bestückt sein – sie nehmen deshalb nur **einen** Platz in der Antwortzeichenkette ein.

Ist eine Option nicht installiert, wird an dieser Stelle im Antwortstring eine 0 zurückgegeben, ansonsten die Optionskurzbezeichnung, ggf. mit einer Versionsnummer in Klammern.

Kurzbezeichnung der Option	Option	Position im Antwortstring
B1	Low Distortion Generator	1
U8	Akustikmessungen an GSM Mobilstationen	2
B2	Digital Audio I/O	2
B29	Digital Audio 96 kHz	2
B21	Digital Audio Protokoll	3
B22	Jitter- und Interface Test	4
B4	Fernsteuerung	5
B5	Mithörsausgang	6
B6	Erweiterte Analysefunktion	7
B8	Mobile Phone Test Set	8
B10	Universelle Ablaufsteuerung	9
B33	Leitungsmessung nach ITU-T O33	10

Im folgenden Beispiel kennzeichnen die Nullen auf den Positionen 6, 8 und 10, daß die Optionen B5, B8 und B33 nicht installiert sind.

	Pos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Beispiel:</b>		*	O	P	T	?					
	<b>Antwort:</b>	B1 ( 0 . 0 0 ) , B29 ( 2 . 1 6 ) , B21 , B22 , B4 , 0 , B6 , 0 , B10 , 0									

#### \*PCB 0...30

**PASS CONTROL BACK** gibt die Adresse des Controllers an, an den die IEC-Bus-Kontrolle zurückgegeben werden soll

#### \*PRE 0...255

**PARALLEL POLL REGISTER ENABLE** setzt das Parallel-Poll-Enable-Register auf den angegebenen Wert. Der Abfragebefehl \*PRE? gibt den Inhalt des Parallel-Poll-Enable-Registers in dezimaler Form zurück.

#### \*RST

**RESET** versetzt den UPL in einen definierten Grundzustand. Parameter-Link (siehe 2.15.8 Parameterübernahme) wird ausgeschaltet um die unter Anhang A UPL-Grundeinstellung beschriebene Grundeinstellung auch nach einem Instrument- oder Funktionswechsel unverändert vorzufinden.

#### \*SRE 0...255

**SERVICE REQUEST ENABLE** setzt das Service Request Enable Register auf den angegebenen Wert. Bit 6 (MSS-Maskenbit) bleibt 0. Dieser Befehl bestimmt, unter welchen Bedingungen ein Service Request ausgelöst wird. Der Abfragebefehl \*SRE? liest den Inhalt des Service Request Enable Registers in dezimaler Form aus. Bit 6 ist immer 0.

#### \*STB?

**READ STATUS BYTE QUERY** liest den Inhalt des Status Bytes in dezimaler Form aus.

**Beim Lesen wird sein Inhalt nicht auf Null gesetzt.**

Das Auslesen des EVENT-Teiles eines Statusregisters löscht das entsprechende Bit im Status-Byte-Register (z.B. löscht "STAT:OPER:EVEN?" das OPER-Bit (d7) im OPERATION-Register).

#### TRG

**TRIGGER** löst alle Aktionen, die auf ein Triggerereignis warten aus. Siehe 3.6.8.2 Auf das Ende einer Messung / eines Sweeps warten und 3.15.8.1 Einzel getriggerte Meßwerte auslesen

#### \*TST?

**SELF TEST QUERY** führt einen kurzen Selbsttests des UPL aus und gibt einen Fehlercode in dezimaler Form aus ('0' für o.k., '1' für Fehler)

#### \*WAI

**WAIT-to-CONTINUE** erlaubt die Abarbeitung der nachfolgenden Befehle erst, nachdem alle vorhergehenden Befehle durchgeführt, alle Signale eingeschwungen und laufende Messungen abgeschlossen sind (siehe 3.6.8.3 Synchronisationsmöglichkeiten im Vergleich und 3.15.15.1 Befehls-synchronisation mit \*WAI)





**IEC-Bus-Befehle der Generatoren**

Wahl des Generators · Konfiguration der analogen Generatoren  
Konfiguration des digitalen Generators · Generator-Sweeps · Funktionen des Generators

**IEC-Bus-Befehle der Analysatoren**

Wahl des Analysators · Konfiguration der analogen Analysatoren · Konfiguration des digitalen Analysators · Startmöglichkeiten des Analysators, ext. Sweep · Funktionen des Analysators

**Wahl der Analysatorfilter****IEC-Meßergebniseinheiten****Laden und Abspeichern**

Laden und Speichern von Geräte-Einstellungen  
Befehle zur Bearbeitung von Dateien und Verzeichnissen

**Befehle zur grafischen Ergebnisdarstellung****Befehle zum Ausdrucken/Plotten des Bildschirminhaltes sowie Speichern auf Datei****Hilfsparameter einstellen und anzeigen**

IEC-Bus Adresse · Warnton ein/ausschalten · Makro-Betrieb · Übernahme von Einstellungen  
Wahl des Sampling Modus · Parameter der COM2-Schnittstelle · Tastatureinstellungen · Display-Einstellungen  
Versionsanzeige · Kalibrierung · Ladegeschwindigkeit von Setup's und Analysatormeßfunktionen

**Befehle zur Datenausgabe****Befehle zur Block-Daten Ein-/Ausgabe****Befehle zur Status- und Fehlerabfrage****Befehle zur Synchronisation · Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle****Einstellmöglichkeiten ohne entspr. IEC-Bus-Befehl****Alphabetische Liste der IEC-Bus-Befehle**

### 3.10 IEC-Bus-Befehle

#### 3.10.1 Generatoren

##### 3.10.1.1 Wahl des Generators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>INSTRument[1][:SElect]</b> gleichbedeutend mit <b>INSTRument[1]:NSElect</b>	<b>A25</b>  <b>D48</b> <i>alias</i>  1 3		→ 2-Kanal-ANALOG-Generator; Frequenzbereich: 2 Hz ... 21,75 kHz mit Universalgenerator 10 Hz ... 110 kHz mit Low-Distortion-Generator (Option UPL-B1) → 2-Kanal-DIGITAL-Generator; Frequenzbereich: 2 Hz ... 21,93 kHz mit Option UPL-B2 (Digital Audio I/O) 2 Hz ... 43,86 kHz mit Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz)) → Generator ANALOG → Generator DIGITAL	2.5.1 <b>GEN-Panel</b> INSTRUMENT → ANALOG → DIGITAL

##### 3.10.1.2 Konfiguration der analogen Generatoren

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>OUTPut:SElect</b>	<b>OFF</b> <b>CH1</b> <b>CH2</b> <b>CH2/s1</b>		→ Generator-Kanäle ausgeschaltet → nur Generator-Kanal1 aktiv → nur Generator-Kanal2 aktiv → beide Generator-Kanäle aktiv	2.5.2 <b>GEN-Panel</b> Channel(s) → OFF → 1 → 2 → 2 = 1

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>OUTPut:TYPE</b>	<b>BALanced</b> <b>UNBALanced</b>		→ Ausgang ballanced (XLR-Buchse) → Ausgang unballanced (BNC-Buchse)	2.5.2 <b>GEN-Panel</b> Output → BAL → UNBAL
<b>OUTPut:IMPedance</b>	<b>R10</b> <b>R200</b> <b>R150</b> (Query-Antw. = R200) <b>R600</b>		Nur für OUTPut:TYPE Bal → Ausgangsimpedanz 10 Ω → Ausgangsimpedanz 200 Ω → Ausgangsimpedanz 150 Ω, wenn mit dem Umbausatz UPL-U3 (Ident-Nr. 1078.4900.02) der <b>Generator-Quellwiderstand</b> von standardmäßig 200 Ω auf <b>150 Ω</b> geändert wurde. → Ausgangsimpedanz 600 Ω	2.5.2 <b>GEN-Panel</b> Impedance → 10 Ω → 200 Ω (→ 150 Ω) → 600 Ω
<b>SOURce:VOLTagE:RANGe:AUTO</b>	<b>ON</b>  <b>OFF</b>		Wahl des Spannungsbereiches für die Einstellung der Generatorausgangsspannung. → Volle Aussteuerung der internen Signalwege. Die Ausgangsspannung wird mit Hilfe des Ausgangsverstärkers eingestellt. Beste Rausch- und THD-Werte. Mit dem Befehl SOUR:VOLT:LIM <nu> ist eine beliebige Maximalspannung einstellbar, höhere Spannungen sind <i>nicht erlaubt</i> . → Der Ausgangsverstärker wird auf die mit dem nachfolgenden Befehl angegebene Maximalspannung eingestellt, höhere Spannungen sind <i>nicht möglich</i> . Die tatsächliche Ausgangsspannung wird durch kleinere Digitalwerte auf dem D/A-Wandler erreicht. Bei Änderungen der Ausgangsspannung sind keine Einstellungen der Analog-Hardware erforderlich. Vorteile: Schnelle Pegeländerungen und besseres Einschwingverhalten.	2.5.2 <b>GEN-Panel</b> Volt Range → AUTO → FIX
<b>SOURce:VOLTagE:LIMit:AMPLitude]</b>	<nu> 0 ... 20 V	V	Grenzwert der Ausgangsspannung für den Befehl SOUR:VOLT:RANG:AUTO OFF; der die versehentliche Eingabe zu hoher Spannungswerte verhindert.	2.5.2 <b>GEN-Panel</b> Bei Volt Range = AUTO erscheint Max Volt Bei Volt Range = FIX erscheint der Zahlenwert

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FREQUENCY:REFERENCE</b>	<nu> 1 mHz ... 1 MHz	Hz	Referenz-Frequenz	2.5.2 <b>GEN-Panel</b> Ref.Freq
<b>SOURCE:VOLTage:REFERENCE</b>	<nu> 1 $\mu$ V ... 1 MV	V	Referenz-Spannung	2.5.2 <b>GEN-Panel</b> Ref.Volt
<b>OUTPUT</b>	<b>ON</b>  <b>OFF</b>		<p>→ Schaltet alle Ausgänge ein. Nach einer Überlastung der Analysatoreingänge (Eingangsspannung an 300 <math>\Omega</math> und 600 <math>\Omega</math> größer 25 V) wird, um den Analysatoreingang zu schützen, automatisch die Eingangsimpedanz auf 200 k<math>\Omega</math> geschaltet und der Generatorausgang abgeschaltet! Dieser Befehl schaltet den Generator wieder ein und der Meßbetrieb kann fortgesetzt werden, sofern die Überspannung beseitigt oder die Eingangsimpedanz auf 200 k<math>\Omega</math> umgeschaltet wurde (INP:IMP R200K). Der Überlastschutz der Analysatoreingänge ist für Analog-Board-Versionen <math>\geq</math> 4.00 und Software-Version <math>\geq</math> 1.0 wirksam → Schaltet alle Ausgänge (einschließlich der Taktleitungen der digitalen Schnittstellen) ab siehe 2.13 Schnellabschaltung der Ausgänge.</p>	2.13 Taste OUTPUT OFF

## 3.10.1.3 Konfiguration des digitalen Generators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:Digital:FEED</b>	<i>ADATa</i> <i>JITTER</i> <i>PHASE</i> <i>COMMON</i>		Verwendung der Generatordaten: → Generator steuert den Audio-Inhalt des Ausganges → Generator steuert den Jittermodulator auf der digitalen Schnittstelle an → wie JITTER mit zusätzlichem Phasenoffset. → Generator steuert die Gleichtaktspannung des digitalen Ausganges	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Src Mode → AUDIO DATA → JITTER ONLY → PHASE → COMMON ONLY
<b>SOURCE:Digital:SYNC:DELAY</b>	<nu>	UI siehe 2.5.3.1	Einstellung eines Phasenoffset für SOUR:DIG:FEED PHAS	2.5.3.1 <b>GEN-Panel</b> Phase ToRef
<b>OUTPUT:SELECT</b>	<b>OFF</b> <i>CH1</i> <i>CH2</i> <i>CH2Is1</i>		→ Generator-Kanäle ausgeschaltet → nur Generator-Kanal1 aktiv → nur Generator-Kanal2 aktiv → beide Generator-Kanäle aktiv und phasengleich	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Channel(s) → OFF → 1 → 2 → 2 = 1
<b>OUTPUT:Digital:UNBalanced:FEED</b>	<i>AOUTput</i> <i>AINPut</i>		→ An der BNC-Buchse liegt das gleiche Signal wie an der XLR-Buchse → Das Eingangssignal wird intern durchgeschleift und an der BNC-Buchse wieder ausgegeben	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Unbal Out → AUDIO OUT → AUDIO IN
<b>OUTPUT:Digital:CSIMulator</b>	<b>OFF</b> <i>SIMLong</i>		Die Nachbildung einer 100m langen Leitung mit 110 Ω Nennimpedanz wird in den Generatorausgang eingeschleift. → Kabelsimulation ausgeschaltet → Kabelsimulation eingeschaltet	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Cable Sim → OFF → LONG CABLE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE: DIGital: SYNC: SOURCE</b>	<b>GCLock</b> <b>AINPut</b> <b>RINPut</b> <b>SINPut</b>		→ Der Takt wird vom UPL selbst erzeugt. Wählbar sind: 32, 44.1 oder 48 kHz sowie 27 kHz ... 55 kHz variabel. → Der Generatortakt wird vom Analysatoreingang übernommen. → Der Generatortakt wird vom Referenzeingang an der Geräterückwand übernommen → Der Generatortakt wird von der BNC-Buchse an der Geräterückwand gesteuert. Das Taktverhältnis kann mit dem folgenden Befehl SOUR: DIG: SYNC: MODE ... eingestellt werden.	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Sync Out → GEN CLK → AUDIO IN → REF IN → SYNC IN
<b>SOURCE: DIGital: SYNC: MODE</b>	<b>V50</b> <b>V60</b> <b>WCLock</b> <b>IWCLock</b> <b>F1024</b>		→ Die Generatorabtastraten 32 kHz, 44.1 kHz und 48 kHz werden auf die Video wiederholrate von 50 Hz synchronisiert. → Wie V50, jedoch für 60Hz (NTSC). → Der Generator wird direkt auf den anliegenden Wordclock mittels PLL synchronisiert. → Wie WCLock jedoch wird der invertierte Eingang zur Synchronisation verwendet. → Synchronisation auf einen "Haustakt", z.B. bei DAB	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Sync Mode → VIDEO 50 → VIDEO 60 → WORD CLK → WRD CLK INV → 1024 kHz
<b>OUTPUT: SAMPLE[:FREQUENCY]: MODE</b>	F32 F44 F48 F88 F96 EXtern SYNChron VALue		→ Sample Frequenz 32 kHz (nur mit Option UPL-B2 Digital Audio I/O, nicht mit Option UPL-B29 Digital Audio 96 kHz) → Sample Frequenz 44.1 kHz → Sample Frequenz 48 kHz → Sample Frequenz 88,2 kHz (nur mit Option UPL-B29 Digital Audio 96 kHz im High Rate Mode CONF:DAI HRM) → Sample Frequenz 96 kHz (nur mit Option UPL-B29 Digital Audio 96 kHz im High Rate Mode CONF:DAI HRM) → Samplefrequenz wird extern eingespeist. Werteingabe siehe nächster Befehl. → Samplefrequenz auf Analysator Synchronisiert → Samplefrequenz wird mit dem nächsten Befehl eingegeben.	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Sample Freq → 32 kHz → 44.1 kHz → 48 kHz → 88.2 kHz → 96 kHz → EXTERN → SYNCHRON → VALUE:
<b>OUTPUT: SAMPLE: FREQUENCY</b>	<nu> 27 kHz ... 55 kHz 40 kHz ... 106 kHz	Hz	externe Samplefrequenz für Digital-Instrument Option UPL-B2 (Digital Audio I/O) Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz)	2.5.3 <b>GEN-Panel</b>

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>OUTPUT:Digital:SYNC:FEED</b>	<i>AIPut</i> <i>GCLock</i> <i>RINPut</i> <i>SPLL</i>		Legt das Signal fest, das auf der BNC-Buchse an der Rückwand zu Synchronisationszwecken ausgegeben wird. → Der Audioeingang wird ohne Taktbereitung wieder ausgegeben. → Der interne Generatortakt wird ausgegeben. → Wie GCLock, jedoch Referenzeingang. → Der Audioeingang wird wieder ausgegeben, der Takt ist mit der internen PLL aufbereitet.	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Sync Out → AUDIO IN → GEN CLK → REF IN → SYNC PLL
<b>OUTPUT:Digital:SYNC:TYPE</b>	<i>WCLock</i> <i>BCLock</i>		Legt die Signalart für OUTPUT:Digital:SYNC:FEED ... fest. → Abtastfrequenz → 128-fache Abtastfrequenz	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Type → WORD CLK → BIPHASE CLK
<b>OUTPUT:Digital:REFERENCE:FEED</b>	<i>AINPut</i> <i>AINReclock</i> <i>AOUTput</i> <i>RGENerator</i>		Legt das Signal fest, das auf der Ref-Out Buchse (Bild 2-2/2) ausgegeben wird. → Der Eingang wird durchgeschleift. → Das Eingangssignal wird wieder ausgegeben, der Takt wird jedoch mit dem eingebauten Taktfilter mittels PLL aufbereitet ("enjitfirt"). → Es wird das gleiche Signal wie an der Frontplatte ausgegeben. → Ausgang des Referenzgenerator. Bei Ausgabe mit Phase wird damit der Bezug definiert.	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Ref Out → AUDIO IN → AUD IN RCLK → AUDIO OUT → REF GEN
<b>SOURCE:Digital:REFERENCE</b>	<i>AZERO</i> <i>AONE</i>		Die Daten des Referenzgenerators sind alle → 0 → 1	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Data → ALL ZERO → ALL ONE
<b>SOURCE:VOLTage:LIMit:AMPLitude]</b>	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Spannungsbegrenzung (nur für Audio-Daten)	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Max Volt
<b>SOURCE:FREQUENCY:REFERENCE</b>	<nu> 1 mHz ... 1 MHz	Hz	Referenz-Frequenz	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Ref Freq



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:VOLTage:REFerence</b>	<nu> 10 nFS ... 100 FS	FS	Referenz-Pegel	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Ref Volt
<b>OUTPUT:AUDIobits</b>	<n> 8 ... 24		Wortbreite der Audio-Samples in Bits	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Audio Bits
<b>OUTPUT:SIGNal:LEVel</b>	<nu>	Vpp	Physikalische Spannung am Unbal-AES-Ausgang	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> Unbal Vpp
<b>OUTPUT:SIGNal:BALanced:LEVel</b>	<nu> 0 ... 8,5 V	V	Einstellung der Ausgangsspannung des digitalen Signals an der BAL (XLR)-Schnittstelle. Spannung Spitze-Spitze bei Abschluß mit der Nennimpedanz (110 Ω); bei Leerlauf ist die Spannung doppelt so groß. Diese Spannung ist immer 4 mal so groß wie die Spannung an der UNBAL (BNC)-Schnittstelle.	2.5.3 <b>GEN-Panel</b> BAL Vpp

## 3.10.1.3.1 AES / EBU PROTOKOLL-Definition

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE: PROTOcol</b>	OFF  STATIC  ENHanced		<p>→ Sind die generierten Channel-Status-Daten nicht von Interesse, so werden die unerwünschten Menüzeilen aus dem Generator-Panel eliminiert. Es besteht keine Eingabemöglichkeit für Channel-Status-Daten. Der zuletzt definierte Zustand bleibt statisch erhalten.</p> <p>→ Es können nur rudimentäre Channel-Status-Daten (für beide Kanäle identische RAW-Daten, die über eine Datei definiert werden müssen - mit oder ohne gültigem CRC) erzeugt werden. Diese Betriebsart ist ohne Einschränkung immer möglich.</p> <p>→ Nur bei installierter Option UPL-B21 (Digital Audio Protocol) wählbar. Alle Protokollbefehle erscheinen im GENERATOR-Panel und der volle Umfang der Protokoll-Daten-Generierung ist eingegbar und wird im Generator-Panel dargestellt. Außer dem gültigen CRC kann auch der Local Time Code generiert werden; dieser wird beim Generatorstart rückgesetzt und automatisch hochgezählt. In diesem Mode muß auch der Analysator auf Protokoll-Analyse stehen. Daher werden beim Einschalten von ENHANCED folgende Einstellungen im Analysator-Panel automatisch durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• INSTRUMENT DIGITAL (INST2 D48)</li> <li>• Meas Mode AUDIO DATA (SENS:DIG:FEED ADAT)</li> <li>• FUNCTION PROTOCOL (SENS:FUNC 'PROT')</li> </ul> <p>Umgekehrt wird diese Funktion auf OFF geschaltet, sobald eine der 3 genannten Analysator-Menüzeilen geändert wird.</p>	2.5.3.2 <b>ANA-Panel</b> PROTOCOL → PANEL OFF → STATIC → ENHANCED
<b>OUTPUT: VALidity</b>	<b>CH1A</b> <sub>nd2</sub> <b>NONE</b>		<p>Stellt die Gültigkeitskennung innerhalb des AES/EBU-Datenstromes ein.</p> <p>→ Valid-Bit ist für beide Kanäle gesetzt</p> <p>→ Valid-Bit ist für keinen Kanal gesetzt</p>	2.5.3.2 <b>GEN-Panel</b> Validity
<b>SOURCE: PROTOcol: LCHannel/status</b>	<b>ZERO</b> <b>AES3</b>  <b>CRC</b>  <b>RAW</b>		<p>Legt die Art der Erzeugung von Channel-Statusdaten LINKS fest</p> <p>→ Alle Channel Status Datenbits sind 0</p> <p>→ UPL erzeugt selbst local timecode und CRC. Die restlichen Channel Status Daten werden mit der Datei festgelegt, die mit dem Befehl MEMORY:LOAD: LPGC '<b>filename</b>' geladen wird.</p> <p>→ Wie AES3, jedoch local timecode wird nicht vom UPL erzeugt, sondern als fester Wert aus der Datei eingestellt.</p> <p>→ Wie AES3, jedoch weder local timecode noch CRC werden vom UPL erzeugt, sondern als feste Werte aus der Datei eingestellt.</p>	2.5.3.2 <b>GEN-Panel</b> Ch Sta. L → ZERO → FILE+AES3 → FILE+CRC → FILE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>MMEMory:LOAD:LPGC</b>	'filename'		Angabe einer Datei, die Channel Status Daten für LINKS enthält. Voreingestellter Dateityp: *.prg	2.5.3.2 <b>GEN-Panel</b> Filename
<b>SOURCE:PROTocol:RCHanne/status</b>	ZERO LEQual AES3 CRC RAW		Legt die Art der Erzeugung von Channel -Status-Daten RECHTS fest. → Alle Channel Status Datenbits sind 0 → Beide Seiten sind gleich, alle für links getroffenen Definitionen werden nach rechts kopiert. Die Betriebsart wird durch Ch. Stat L festgelegt. → UPL erzeugt selbst local timecode und CRC. Die restlichen Channel Status Daten werden mit der Datei festgelegt, die mit dem Befehl MMEMory:LOAD:RPGC 'filename' geladen wird. → Wie AES3-..., jedoch local timecode wird nicht vom UPL erzeugt, sondern als fester Wert aus der Datei eingestellt. → Wie AES3-..., jedoch weder local timecode noch CRC werden vom UPL erzeugt, sondern als feste Werte aus der Datei eingestellt.	2.5.3.2 <b>GEN-Panel</b> Ch Stat. R → ZERO → EQUAL L → FILE+AES3 → FILE+CRC → FILE
<b>MMEMory:LOAD:RPGC</b>	'filename'		Angabe einer Datei, die Channel Status Daten für RECHTS enthält. Voreingestellter Dateityp: *.prd	2.5.3.2 <b>GEN-Panel</b> Filename
<b>SOURCE:PROTocol:UMODE</b>	ZERO FILE		Legt die Art der Erzeugung von USER-Daten fest. → Alle Userbits sind zu 0 initialisiert. → Userbits werden gemäß den Definitionen der Datei ausgegeben die mit dem Befehl MMEMory:LOAD:PGU 'filename' geladen wird.	2.5.3.2 <b>GEN-Panel</b> User Mode → ZERO → FILE DEF
<b>MMEMory:LOAD:PGU</b>	'filename'		Angabe einer Datei, die USER-Daten enthält Voreingestellter Dateityp: *.prd	2.5.3.2 <b>GEN-Panel</b> Filename

## 3.10.1.3.2 Hilfsgenerator AUX GEN

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURce2:FUNCTION</b>	<b>OFF</b>		→ Hilfsgenerator ist ausgeschaltet; die Audiodaten werden ohne Störsignal generiert, die Analogausgänge sind ausgeschaltet (hochohmig).	2.5.5 <b>GEN-Panel</b> → OFF → ANALOG OUT → COMMON MODE → JITTER
	<b>ANLGout</b>		→ Der Hilfsgenerator steht an den analogen Ausgängen zur Verfügung. Frequenz und Pegel des Analsignals können eingestellt oder gesweepet werden. Die digitalen Ausgangssignale (BAL, UNBAL und OPTICAL) werden ohne Störsignal generiert.	
	<b>COMMON</b>		→ Dem physikalischen Schnittstellensignal des digitalen BAL-Ausganges wird ein sinusförmiges Common-Mode-Störsignal (Gleichtaktsignal) überlagert.	
	<b>JITTER</b>		Frequenz und Pegel des Störsignals können eingestellt oder gesweepet werden. Die Ausgänge des Analog-Generators sind ausgeschaltet (hochohmig) → Das physikalische Schnittstellensignal der Digitalausgänge (BAL, UNBAL und OPTICAL) wird mit einem sinusförmigen Signal analog verjittert. Jitterfrequenz und Pegel können eingestellt oder gesweepet werden. Die Analogausgänge sind ausgeschaltet (hochohmig).	
<b>OUTPut2:SElect</b>			Nur erlaubt für Digitalen Generator im Src Mode AUDIO DATA   PHASE (INST D48 mit SOUR:DIG:FEED ADAT PHAS)	2.5.5 <b>GEN-Panel</b> Channel(s) → OFF → 1 → 2 → 2 ≡ 1
	<b>OFF</b>		Wahl des Ausgangskanales, wenn der Hilfsgenerator als Analog Generator (SOUR2:FUNC ANLG) betrieben wird. Verwendet wird der Low-Distortion-Generator, die Pegelung erfolgt über den Ausgangsverstärker.	
	<b>CH1</b>		→ beide Kanäle aus	
	<b>CH2</b> <b>CH2/s1</b>		→ Kanal 1 ein, Kanal 2 aus → Kanal 2 ein, Kanal 1 aus → gleiches Signal auf beiden Kanälen	
<b>OUTPut2:TYPE</b>	<b>UNBalanced</b>		Wahl des Ausgangskanales, wenn der Hilfsgenerator als Analog Generator (SOUR2:FUNC ANLG) betrieben wird.	2.5.5 <b>GEN-Panel</b> Output → UNBAL → BAL
	<b>BALanced</b>		→ Am XLR-Stecker wird ein unsymmetrisches Signal erzeugt; der maximale Ausgangspegel beträgt 10 V. → Am XLR-Stecker wird ein symmetrisches Signal erzeugt; der maximale Ausgangspegel beträgt 20 V. Der Ausgangswiderstand kann mit dem folgenden Befehl in 3 Stufen gewählt werden.	

<b>OUTPut2:IMPedance</b>					<p>Wahl des Ausgangswiderstandes, wenn der Hilfsgenerator als Analog Generator (SOUR2:FUNC ANLG) betrieben wird und OUTP2:TYPE BAL gewählt ist; beim unsymmetrisch betriebenen Ausgang beträgt der Ausgangswiderstand generell 5 <math>\Omega</math>.</p> <p>→ 10 <math>\Omega</math>  → 200 <math>\Omega</math>  → 600 <math>\Omega</math></p>	<p>2.5.5  <b>GEN-Panel</b>  Impedance  → 10 <math>\Omega</math>  → 200 <math>\Omega</math>  → 600 <math>\Omega</math></p>
<b>SOURCE2:SWEEP ...</b>					<p>Der Hilfsgenerator verfügt über ein eigenes Sweepssystem, das genauso wie das Sweepssystem des Funktionsgenerators aufgebaut ist. Lediglich die Möglichkeit eines 2-dimensionalen Sweeps, also Frequenz und Pegel gleichzeitig, ist nicht implementiert. Die für den Hilfsgenerator zulässigen Befehle sind unter 3.10.1.4.1 Sweepstellungen für den Hilfsgenerator (AUX GEN) aufgeführt.</p>	<p>2.5.4.2  <b>GEN-Panel</b></p>
<b>SOURCE2:FREQUENCY[:CW FIXed]</b>				Hz	<p>Für SOUR2:FUNC ANLG:  Eingabe der Sinusfrequenz des Analogsignals  Für SOUR2:FUNC COMM:  Eingabe der Common-Mode-Frequenz  Für SOUR2:FUNC JITT:  Eingabe der Jitterfrequenz</p>	<p>2.5.5  <b>GEN-Panel</b>  Abhängig von  AUX GEN:  → Anlg Freq  → Comm Freq  → JittPkFreq</p>
<b>SOURCE2:VOLTage[:LEVel AMPLitude]</b>				V V UI	<p>Für SOUR2:FUNC ANLG:  Eingabe der Sinusamplitude des Analogsignals  Für SOUR2:FUNC COMM:  Eingabe der Common-Mode-Amplitude  Für SOUR2:FUNC JITT:  Eingabe der Jitter-Peak-Amplitude</p>	<p>2.5.5  <b>GEN-Panel</b>  Abhängig von  AUX GEN:  → Anlg Ampl  → Comm Ampl  → JittPkAmpl</p>

## 3.10.1.4 Generator-Sweeps

## 3.10.1.4.1 Sweepeinstellungen für den Hilfsgenerator (AUX GEN)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE2:SWEep:MODE</b>	MANual AUTO		Hilfsgenerator: → Manuelle Sweep-Fortschaltung → Automatische Sweep-Fortschaltung	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> Sweep Ctrl
<b>SOURCE2:SWEep:NEXTstep</b>	DWEL/ ASYNc LIST		Hilfsgenerator: → Sweep-Fortschaltung zeitgesteuert mit festem Wert → Sweep-Fortschaltung wenn gültiger Meßwert → Sweep-Fortschaltung zeitgesteuert mit interpoliertem Listenwert Nur erlaubt für AUTO SWEEP und AUTO LIST (SOURCE2:SWE:MODE AUTO::SOURCE2:FREQ VOLT:MODE SWE1 LIST1)	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> Next Step → ANLR SYNC → DWELL VALUE → DWELL FILE
<b>SOURCE2:SWEep:DWELI</b>	<nu> 10 ms ... 1000 s	s	Hilfsgenerator: Verweilzeit pro Sweep-Schritt Nur erlaubt für SOURCE2:SWE:NEXT DWEL	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> Dwell
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	DWELI2,'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? DWEL2		Angegebene Datei enthält die Verweilzeiten Nur erlaubt für SOURCE2:SWE:NEXT LIST	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> Dwell File
<b>SOURCE2:FREQuency:MODE</b>	CW   FIXed SWEep1 LIST1		Hilfsgenerator: → Frequenzeinstellung per Eingabe mit dem Befehl SOURCE2:FREQ <nu> → Frequenzeinstellung für die X-Achse über normalen Sweep → Frequenzeinstellung für die X-Achse über Listen-Sweep	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> SWEEEP CTRL X Axis

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE2:SWEep:FREQUENCY:SPACING</b>	          <b>LINear</b> <b>LOGarithmic</b>		Hilfsgenerator: Teilung des Sweep-Bereiches des - Frequenzsweep des Analogsignals (bei SOUR2:FUNC ANLG) - Common-Mode-Frequenzsweep (bei SOUR2:FUNC COMM) - Jitter-Frequenzsweep (bei SOUR2:FUNC JITT) → lineare → logarithmische  Nur erlaubt für SOUR:FREQ:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> Spacing → LIN → LOG
<b>SOURCE2:FREQUENCY:START</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 10 Hz ... 110 kHz	Hz	Hilfsgenerator: Anfangswert für den Frequenzsweep  Nur erlaubt für SOUR:FREQ:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY Start
<b>SOURCE2:FREQUENCY:STOP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 10 Hz ... 110 kHz	Hz	Hilfsgenerator: Endwert für Frequenz-Sweep  Nur erlaubt für SOUR:FREQ:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY Stop
<b>SOURCE2:SWEep:FREQUENCY:POINTS</b>	<b>&lt;n&gt;</b> 2 ... 1024		Hilfsgenerator: Anzahl der Sweep-Punkte des Frequenz-Sweep  Nur erlaubt für SOUR:FREQ:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY Points
<b>SOURCE2:SWEep:FREQUENCY:STEP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> abhängig von START und STOP	Hz	Hilfsgenerator: Schrittweite für Frequenz-Sweep  Nur erlaubt für SOUR:FREQ:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY Step
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>FREQUENCY2,'file'</b> Query-Form MMEM:LOAD:LIST? FREQ2		Datei mit Frequenz-Werten  Nur erlaubt für SOUR2:SWE:MODE AUTO MAN;:SOUR2:FREQ:MODE LIST1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY FILE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE2:VOLTage:MODE</b>	<b>CW</b>   <b>FIXed</b> <b>SWEep1</b> <b>LIST1</b>		Hilfsgenerator: → Amplitudeneinstellung per Eingabe mit dem Befehl SOUR2:VOLT <nu> → Amplitudeneinstellung über normalen Sweep; Amplitude als X-Achse → Amplitudeneinstellung über Listen-Sweep; Amplitude als X-Achse	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> SWEEP CTRL X Axis
<b>SOURCE2:SWEep:VOLTage:SPACING</b>	<b>LINear</b> <b>LOGarithmic</b>		Hilfsgenerator: Teilung des Sweep-Bereiches der - Sinusamplitude des Analogsignals (bei SOUR2:FUNC ANLG) - Common-Mode-Amplitude (bei SOUR2:FUNC COMM) - Jitter-Peak-Amplitude (bei SOUR2:FUNC JITT) → linear → logarithmische Nur erlaubt für SOUR2:VOLT:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE   AMPL Spacing → LIN → LOG
<b>SOURCE2:VOLTage:START</b>	<nu> 0 ... 7.07 V 0 ... 7.07 V 0 ... 250 mUI	V V UI	Hilfsgenerator: Anfangswert für den Amplituden-Sweep Nur erlaubt für SOUR2:VOLT:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE   AMPL Start
<b>SOURCE2:VOLTage:STOP</b>	<nu> 0 ... 7.07 V 0 ... 7.07 V 0 ... 250 mUI	V V UI	Hilfsgenerator: Endwert für den Amplituden-Sweep Nur erlaubt für SOUR2:VOLT:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE   AMPL Stop
<b>SOURCE2:SWEep:VOLTage:POINTS</b>	<n> 2 ... 1024		Hilfsgenerator: Anzahl der Sweep-Punkte des Amplituden-Sweep Nur erlaubt für SOUR2:VOLT:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE   AMPL Points



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE2:SWEEP:VOLTage:STEP</b>	<nu> abhängig von START und STOP	V FS	Hilfsgenerator: Schrittweite für Amplituden-Sweep Nur erlaubt für SOUR2:VOLT:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE   AMPL Step
<b>MEMORY:LOAD:LIST</b>	<b>VOLTage2,'filename'</b> Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? VOLT2		Datei mit Amplituden-Werten Nur erlaubt für SOUR2:SWEEP:MODE AUTO MAN::SOUR2:VOLT:MODE LIST1	2.5.4.2 Sweeps <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE   AMPL VOLT FILE

### 3.10.1.4.2 Sweepeinstellungen für Gen.-Funktionen SINusoid, STEReo, BURSt, S2Pulse, MDISt, DFD und DC

- Bei einem SINusoid- und STEREO SINusoid-Sweep wird die Sinus-Frequenz und/oder der Pegel gesweept.
- Bei einem BURSt- und S2Pulse-Sweep wird die Burst-Frequenz und /oder der Pegel gesweept, sowie OnTime und/oder Interval (siehe nächsten Abschnitt).
- Bei einem MDISt-Sweep wird die Upper Frequency und/oder die Total Voltage gesweept.
- Bei einem DFD-Sweep wird die Mittenfrequenz und/oder die Total Voltage gesweept.

Siehe auch Übersicht 3.10.1.4.4 Welche Parameter können gesweept werden?

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:SWEEP:MODE</b>	<b>MANual</b> <b>AUTO</b>		→ Manuelle Sweep-Fortschaltung → Automatische Sweep-Fortschaltung	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Sweep Ctrl

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:SWEEP:NEXTstep</b>	DWEL/ ASYNc LIST		→ Sweep-Fortschaltung zeitgesteuert mit festem Wert → Sweep-Fortschaltung wenn gültiger Meßwert → Sweep-Fortschaltung zeitgesteuert mit interpoliertem Listenwert	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Next Step → ANLR SYNC → DWELL VALUE → DWELL FILE
<b>SOURCE:SWEEP:DWELI</b>	<n> 10 ms ... 1000 s	s	Verweilzeit pro Sweep-Schritt	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Dwell
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	DWEL[1], 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? DWEL		Angegebene Datei enthält die Verweilzeiten	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Dwell File
<b>SOURCE:FREQUENCY:MODE</b>	CW   FIXED SWEep1 SWEep2 LIST1 LIST2		→ Frequenzeinstellung per Eingabe → Frequenzeinstellung über normalen Sweep; Frequenz als X-Achse → Frequenzeinstellung über normalen Sweep; Frequenz als Z-Achse → Frequenzeinstellung über Listen-Sweep; Frequenz als X-Achse → Frequenzeinstellung über Listen-Sweep; Frequenz als Z-Achse	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> SWEEEP CTRL X Axis Z Axis
<b>SOURCE:FREQUENCY:START</b>	<n> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Anfangswert für Frequenz-Sweep Siehe 3.10.1.4.4 Welche Parameter können gesweept werden?	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY → Start
<b>SOURCE:FREQUENCY:STOP</b>	<n> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Endwert für Frequenz-Sweep	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY → Stop
<b>SOURCE:SWEEP:FREQUENCY:POINTS</b>	<n> 2 ... 1024		Für Analog-Instrument Anzahl der Sweep-Punkte des Frequenz-Sweep	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Points

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:SWEEP:FREQUENCY:SPACING</b>	LINear LOGarithmic		Teilung des Frequenz-Sweep-Bereichs → lineare → logarithmische	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Spacing
<b>SOURCE:SWEEP:FREQUENCY:STEP</b>	<nu>	Hz	Schrittweite für Frequenz-Sweep	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Step
<b>MEMORY:LOAD:LIST</b>	FREQUENCY[1], 'file' Query-Form MMEM:LOAD:LIST? FREQ		Datei mit Frequenz-Werten	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> FREQ FILE
<b>SOURCE:VOLTage:MODE</b>	CW   FIXed SWEep1 SWEep2 LIST1 LIST2		→ Amplitudeneinstellung per Eingabe → Amplitudeneinstellung über normalen Sweep; Achse → Amplitudeneinstellung über normalen Sweep; Achse → Amplitudeneinstellung über Listen-Sweep; Amplitude als X-Achse → Amplitudeneinstellung über Listen-Sweep; Amplitude als Z-Achse	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> SWEEP CTRL X Axis Z Axis
<b>SOURCE:VOLTage:START</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	V FS	Anfangswert für den Amplituden-Sweep Siehe 3.10.1.4.4 Welche Parameter können gesweept werden?	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE → Start
<b>SOURCE:VOLTage:STOP</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	V FS	Endwert für den Amplituden-Sweep	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE → Stop
<b>SOURCE:SWEEP:VOLTage:POINTS</b>	<n> 2 ... 1024		Anzahl der Sweep-Punkte des Amplituden-Sweep	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Points

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:SWEEP:VOLTage:SPACING</b>	<b>LINEAR</b> <b>LOGarithmic</b>		Teilung des Amplituden-Sweep-Bereichs → lineare → logarithmische	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Spacing → LIN → LOG
<b>SOURCE:SWEEP:VOLTage:STEP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	V FS	Schrittweite für Amplituden-Sweep	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Step
<b>MEMORY:LOAD:LIST</b>	<b>VOLTage[1], 'file'</b>  Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? VOLT		Datei mit Amplituden-Werten	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> VOLT FILE
<b>SOURCE:OFF:MODE</b>	<b>SWEEP2   LIST2</b>		Schaltet einen Z-Sweep aus, der mit folgenden Befehlen eingeschaltet wurde: SOURCE:FREQUENCY:MODE SWEEP2   LIST2 oder SOURCE:VOLTage:MODE SWEEP2   LIST2 oder SOURCE:ONTime:MODE SWEEP2   LIST2 oder SOURCE:INTERVAL:MODE SWEEP2   LIST2 SWEEP2 und LIST2 sind bei diesem Befehl gleichbedeutend	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Z Axis → OFF

**Bemerkungen:**

Es dürfen maximal 2 Sweep-Parameter ungleich CW (= FIXed) gewählt werden. Nicht erlaubt ist die Mischung von SWEEP und LIST. Ebenfalls nicht erlaubt ist, die Zuweisung desselben Auswahlpunktes (z. B. SWEEP1) zu verschiedenen Sweep-Parametern; hier gilt die zuletzt getroffene Wahl, während die anderen Sweep-Parameter auf FIXed gesetzt werden.

Ein normaler Sweep (bzw. Listen-Sweep) ist nur dann möglich, wenn genau 1 Sweep-Parameter auf SWEEP1 (bzw. LIST1) gestellt ist. Das Sweep-System ist dann ausgeschaltet, wenn alle Sweep-Parameter auf CW (= FIXed) gestellt sind.

Wertebereich von "START", "STOP":  
Wertebereich von "STEP":

Die Wertebereiche sind im Funktionen-Teil spezifiziert.  
Die zulässige Schrittweite richtet sich nach "START" und "STOP"

### 3.10.1.4.3 Sweepeinstellungen für Gen.-Funktionen BURSt und S2Pulse

Sweepereinstellungen wie bei SINusoid, zusätzlich sind aber für BURSt und S2Pulse noch **Ontime** und **Interval** sweepbar, siehe auch Übersicht 3.10.1.4.4 Welche Parameter können gesweept werden?:

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:ONTIME:MODE</b>	CW   FIXed SWEep1 SWEep2 LIST1 LIST2		→ Burstdauer-Einstellung per Eingabe → Burstdauer-Einstellung über normalen Sweep; Burstdauer als X-Achse → Burstdauer-Einstellung über normalen Sweep; Burstdauer als Z-Achse → Burstdauer-Einstellung über Listen-Sweep; Burstdauer als X-Achse → Burstdauer-Einstellung über Listen Sweep; Burstdauer als Z-Achse	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> SWEEP CTRL X Axis Z Axis
<b>SOURCE:INTERVAL:MODE</b>	CW   FIXed SWEep1 SWEep2 LIST1 LIST2		→ Intervalleinstellung per Eingabe → Intervalleinstellung über normalen Sweep; Intervall als X-Achse → Intervalleinstellung über normalen Sweep; Intervall als Z-Achse → Intervalleinstellung über Listen-Sweep; Intervall als X-Achse → Intervalleinstellung über Listen-Sweep; Intervall als Z-Achse	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> SWEEP CTRL X Axis Z Axis
<b>SOURCE:ONTIME:START</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	s, cyc	Anfangswert für Burstdauer-Sweep  Siehe 3.10.1.4.4 Welche Parameter können gesweept werden?	2.5.4.1.3 2.5.4.5 2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> Start
<b>SOURCE:ONTIME:STOP</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	s, cyc	Endwert für Burstdauer-Sweep	2.5.4.1.3 2.5.4.5 2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> Stop
<b>SOURCE:SWEep:ONTIME:POINTS</b>	<n> 2 ... 1024		Anzahl der Sweep-Punkte des Burstdauer-Sweep	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Points

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:SWEEP:ONTime:SPACING</b>	<b>LINEAR</b> <b>LOGarithmic</b>		Teilung des Burstdauer-Sweep-Bereichs → lineare → logarithmische	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Spacing → LIN → LOG
<b>SOURCE:SWEEP:ONTime:STEP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	s, cyc	Schrittweite für Burstdauer-Sweep	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Step
<b>MEMORY:LOAD:LIST</b>	<b>ONTime, 'filename'</b> Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? ONT		Datei mit Burst-Dauer-Werte	2.5.4.5 2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> ONTIM FILE
<b>SOURCE:INTERVAL:START</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	s	Anfangswert für Intervall-Sweep  Siehe 3.10.1.4.4 Welche Parameter können gesweept werden?	2.5.4.1.3 2.5.4.5 2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> Start
<b>SOURCE:INTERVAL:STOP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	s	Endwert für Intervall-Sweep	2.5.4.1.3 2.5.4.5 2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> Stop
<b>SOURCE:SWEEP:INTERVAL:POINTS</b>	<b>&lt;n&gt;</b> 2 ... 1024		Anzahl der Sweep-Punkte des Intervall-Sweep	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Points
<b>SOURCE:SWEEP:INTERVAL:SPACING</b>	<b>LINEAR</b> <b>LOGarithmic</b>		Teilung des Intervall-Sweep-Bereichs → lineare → logarithmische	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Spacing → LIN → LOG

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:SWEEP:INTERVAL:STEP</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	s	Schrittweite für Intervall-Sweep	2.5.4.1.3 <b>GEN-Panel</b> Step
<b>MMEMORY:LOAD:LIST</b>	<b>INTERVAL, 'filename'</b> Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? INT		Datei mit Intervall Dauer-Werten	2.5.4.5 2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> INTV FILE

### 3.10.1.4.4 Welche Parameter können gesweept werden?

Generator Funktion	FREQ-Sweep	VOLT-Sweep	ON TIME-Sweep	INTERVAL-Sweep
<b>SINusoid</b>	Sinusfrequenz	Sinuspegel	---	---
<b>STEReo</b>	Bei der Einstellung SOUR:FREQ:SEL FQPH kann die Sinusfrequenz gemeinsam für beide Kanäle gesweept werden.  Bei der Einstellung SOUR:FREQ:SEL FQFQ kann die Sinusfrequenz des linken Kanals gesweept werden. Die Sinusfrequenz des rechten Kanals bleibt unverändert.	Bei der Einstellung SOUR:VOLT:SEL VLRT können die Pegel vom linken (CH1) und rechten Kanal (CH2) gesweept werden. Die Pegel haben ein festes Verhältnis zueinander, das mit SOUR:VOLT:RAT <n> eingestellt wird.  Bei der Einstellung SOUR:VOLT:SEL VLVL kann der Pegel des linken Kanals	---	---

			gesweeppt werden. Der Pegel des rechten Kanals bleibt unverändert.		
<b>BURSt</b>	Sinusfrequenz	High-Level-Sinuspegel (Amplitude während der Burstdauer)	Burstdauer, (Zeit während der Sinus seinen hohen Pegel hat)	Burst-Intervalllänge	
<b>S2Pulse</b>	Sinus <sup>2</sup> -Frequenz	High-Level-Sinus <sup>2</sup> -Pegel (Amplitude während der Burstdauer)	Burstdauer, (Zeit während der Sinus <sup>2</sup> seinen hohen Pegel hat)	Burst-Intervalllänge	
<b>MDISt</b>	Nutzfrequenz	Gesamtamplitude beider Sinussignale	---	---	
<b>DFD</b>	Mittelfrequenz	Gesamtamplitude beider Sinussignale	---	---	
<b>DC</b>	---	Gleichspannungsamplitude	---	---	



## 3.10.1.5 Funktionen des Generators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	<b>SINusoid</b> <b>STEReo</b> <b>MULTisine</b> <b>BURSt</b> <b>S2Pulse</b> <b>MDISt</b> <b>DFD</b> <b>RANdOm</b> <b>USER</b> <b>POLarity</b> <b>FSK</b> <b>FM</b> <b>DC</b>		Generator-Signal: → Sinus-Ton → Stereo-Signal → Multi-Ton (bis zu 17 Sinuslinien) → Sinus-Burst → Sinus-Quadrat Burst → Doppel-Sinus (SMPTE-ähnlich) → Doppel-Sinus (Differenzton-Verfahren) → Rauschen → benutzerdefinierte Signalformen → Polaritätsmeß-Signal → Frequenzumtastung → Modulierter Sinus → Gleichspannung	2.5.4 <b>GEN-Panel</b> <b>FUNCTION</b> → SINE → STEREO SINE → MULTISINE → SINE BURST → SINE <sup>2</sup> BURST → MOD DIST → DFD → RANDOM → ARBITRARY → POLARITY → FSK → MODULATION → DC

## 3.10.1.5.1 SINE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	<b>SINusoid</b>		→ Sinus-Ton	2.5.4.3 <b>GEN-Panel</b> <b>FUNCTION</b> → SINE
<b>SOURCE:FREQUENCY:OFFSet.STA Te</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Frequenz-Offset 0,1 % → kein Frequenz-Offset	2.5.4.1 <b>GEN-Panel</b> Frq. Offset

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATE</b>	OFF ON		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar.  <b>Hinweis:</b> <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet</b>	<nu> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	V V FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils  Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset
<b>SOURCE:SINusoid:DITHer:STATE</b>	ON OFF		→ dem Signal wird Rauschen überlagert → Rauschüberlagerung aus  Nur für Digital-Instrument.	2.5.4.1 <b>GEN-Panel</b> Dither → ON → OFF
<b>SOURCE:SINusoid:DITHer</b>	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Amplitude des Rauschen	2.5.4.1 <b>GEN-Panel</b> Dither
<b>SOURCE:RANDom:PDF</b>	GAUSSian TRIangle RECTangle		→ Rauschverteilung Gauss-förmig → Rauschverteilung Dreieck-förmig → Rauschverteilung gleichförmig	2.5.4.1 <b>GEN-Panel</b> PDF → GAUSS → TRIANGLE → RECTANGLE
<b>SOURCE:LOWDistortion</b>	ON OFF		→ Sinus wird mit LDG erzeugt → Sinus wird mit Funktionsgenerator erzeugt  Nur verfügbar im ANALOG-Generator mit der Option UPL-B1 (Low Distortion Generator)	2.5.4.1 2.5.4.3 <b>GEN-Panel</b> Low Dist → ON → OFF

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:SWEEP ...</b>			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	
<b>SOURCE:FREQUENCY:[CW FIXed]</b>	<n> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Sinus-Frequenz. Kann gesweept werden.	2.5.4.3 <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY
<b>SOURCE:VOLTage:EQUALize:STATE</b>	ON OFF		→ Sinus-Signal wird entzerrt → Sinus-Signal nicht frequenzabhängig	2.5.4.3 <b>GEN-Panel</b> Equalizer → ON → OFF
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>EQUALize, 'filename'</b> Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? EQU		Datei mit Entzerrer-Daten	2.5.4.3 <b>GEN-Panel</b> Equal.File
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]</b>	<n> 0 ... 10 V 0 ... 20 V 0 ... 1 FS	V V FS	Sinus-Amplitude Kann gesweept werden. Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3	2.5.4.3 <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE

## 3.10.1.5.2 MULTISINE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	<b>MULTisine</b>		Multi-Ton (bis zu 17 Sinuslinien)	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → MULTISINE
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATE</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b>		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar.  <b>Hinweis:</b> <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]: OFFSet</b>	<n> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 Fs ... 1 FS	V V FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset
<b>SOURCE:RANDOM:SPACING:MODE</b>	<b>USER</b> defined <b>ATR</b> ack		Einstellung des Frequenzrasters für die Multisinus-Messung: → Der eingegebene Wert (siehe nächster Befehl) wird auf den nächstmöglichen einstellbaren Wert korrigiert. → Der Wert des Analysator-Frequenzrasters der FFT wird automatisch übernommen und kann mit dem Befehl CALC:TRAN:FREQ:RES? ausgelesen werden, sofern im Analysator die FFT-Messung gewählt ist.	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Spacing → USER DEF → ANLR TRACK
<b>SOURCE:RANDOM:SPACING:FREQUENCY</b>	<nu> Unterer Grenzwert: analog = 2,93 Hz digital = Abtastfreq. / 16384	Hz	Einstellwert für das Frequenzrasters der Multisinus-Messung  Der Wertebereich ist abhängig von dem gewählten Generator und dessen Abtastrate (siehe 2.5.1 Wahl des Generators)	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Spacing

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION:MODE</b> alias <b>SOURCE:MULTisine:MODE</b>	<b>EQUAL</b> voltage <b>DEFIned</b> voltage		Wahl des Eingabemodus für die einzelnen Multisinus-Spannungen: → Für jeden Einzelsinus gilt dieselbe Amplitude, die mit dem Befehl SOUR:VOLT1 <nu> eingegeben wird. → für jeden Einzelsinus kann eine eigene Amplitude definiert werden.	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Mode → EQUAL VOLT → DEFINE VOLT
<b>SOURCE:VOLTage:EQUALizer:STATE</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		siehe 2.5.4.1.3 Entzerrung SINE, SINE BURST, DFD, MULTISINE, RANDOM → Entzerrt wird jede aktive Multisinus-Frequenzlinie. Entzerrer wird eingeschaltet. Der Menüpunkt "Equal. file" wird aktiviert, d. h. die dort aufgeführte Datei wird geladen. → Die Pegel aller Frequenzlinien bleiben unbeeinflusst.	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Equalizer → ON → OFF
<b>MEMORY:LOAD:LIST</b>	<b>EQUALizer, filename:</b> Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? EQU		Equalizer file für die Entzerrung von Multisinus-Frequenzlinien. Nur wenn SOUR:VOLT:EQ:STAT ON gewählt ist, siehe 2.5.4.1.3 Entzerrung SINE, SINE BURST, DFD, MULTISINE, RANDOM	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Equal.File
<b>SOURCE:MULTisine:COUNT</b>	<n> 1 ... 17		Anzahl der einstellbaren Frequenzen	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> No of Sine
<b>SOURCE:VOLTage:CREStfactor:MODE</b>	<b>MIN</b> imized <b>DPH</b> ase <b>VAL</b> ue		→ Der Crestfaktor (das Verhältnis Spitzen- zu Effektivwert) wird minimiert. → Der Phasenbezug der Linien kann mit dem übernächsten Befehl "SOURCE:PHASel[<i>+</i>]:ADJUST" individuell eingestellt werden. Eingegeben wird die Startphase der Sinusschwingung. → Der Crestfaktor wird mit dem nachfolgenden Befehl "SOURCE:VOLT:CRESt <n>" möglichst nah an einen einstellbaren Wert eingestellt.	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Crest Fact → OPTIMIZED → DEFINE PHAS → VALUE
<b>SOURCE:VOLTage:CREStfactor</b>	<n> 1 ... 100		Der angegebene Crestfaktor wird approximiert; dies ist um so leichter erreichbar, je mehr Linien zur Optimierung verwendet werden. Zur Messung nach ANSI S3.42 wird ein Crestfaktor von 4 (=12dB) empfohlen.	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Crest Fact

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:PHASE</b> [<i>]:ADJust]	<i> 1 ... 17 <nu> 0 ... 360 °		Phaseneingabe: i-te Sinus-Phase; i =2 ... 17  Die Linie wird beginnend mit der angegebenen Phase ausgegeben. Bei einer Eingabe von 0 Grad beginnt die Linie mit 0 und steigt dann an. Bei einer Eingabe von 90 Grad beginnt die Linie mit der angegebenen Spannung und fällt dann ab.  Nur für SOUR:VOLT:CRES:MODE DPHase	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Phas No 1 ... 17
<b>SOURCE:VOLTage</b> [<i>]:LEVel AMPLitude]	<i> 1 ... 17 <nu> Analog-Instrument OUTP:TYPE UNB 0 ... 10 V Analog-Instrument OUTP:TYPE BAL 0 ... 20 V Digital-Instrument 0 ... 1 FS	V FS	Pegeleingabe für die i-te Multisinus-Linie Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3 Die volle Amplitude kann für SOUR:<i>:VOLT nur dann ausgeschöpft werden, wenn alle <b>anderen</b> Sini die Amplitude 0 haben. Ansonsten ist $V_{max}$ um die Summe der übrigen Einzelspannungen zu reduzieren	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Volt No 1 ... 17
<b>SOURCE:FREQUENCY</b> [<i>]:CW FIXed]	<i> 1 ... 17 <nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Frequenzeingabe für die i-te Multisinu-Linie	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Freq No1 ... 17
<b>SOURCE:VOLTage:TOTal:GAIN</b>	<nu>	dB	Nachverstärkung aller Sinuslinien (<0 → Dämpfung); obere Grenze des Wertebereichs abhängig von den einzelnen Sinusregeln und -frequenzen sowie SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> TOTAL GAIN

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:VOLTage:TOTal:LEVEL AMPLitude]?</b>	<nu> Query only	V FS	Gesamt-Peak-Amplitude; query only Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3 Sind die Einzelamplituden unbekannt, empfiehlt es sich, vor dem Einstellen alle Sini explizit auf 0 zu setzen.  1. SOUR:MULT:MODE EQU 2. SOUR:VOLT 0	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> TOTAL PEAK
<b>SOURCE:VOLTage:TOTal:RMS?</b>	<nu> Query only	V FS	Gesamt-RMS-Amplitude; query only Nur für den analogen Generator	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> TOTAL RMS
<b>SOURCE:AM:MODE</b>	<b>OFF</b> <b>SINusoid</b> <b>BURSt</b>		Wahl der Modulationsart → Die Amplitudenmodulation ist ausgeschaltet, das Generatorsignal wird nicht moduliert. → Das Generatorsignal wird sinusförmig von 0% bis -100% amplitudenmoduliert → Das Generatorsignal wird periodisch ein- und ausgeschaltet.	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Ampl Var → OFF → SINE → BURST
<b>SOURCE:FREQUENCY:AM</b>	<nu> 1 $\mu$ Hz... $f_{max}$ $f_{max}$ Generatorabhän- gig	Hz	Einstellung der Modulationsfrequenz Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM.MODE SIN)	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Mod Freq
<b>SOURCE:VOLTage:AM</b>	<nu> -100% ... 0%	PCT	Einstellung des Modulationshub in % Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM.MODE SIN)	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> Variation

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:ONTime</b>	<nu> $t_{\min} \dots t_{\max}$ Analoger Generator: $t_{\min} = 20,83 \mu\text{s}$ Digitaler Generator: $t_{\min} = 1 / \text{Abtastfrequenz}$ $t_{\max}: 60 \text{ s} - t_{\min}$	s	Eingabe der Burstdauer (Zeit; während der der Sinus eingeschaltet ist) Nur verfügbar in der Modulationsart BURST (SOUR:AM:MODE BURS)	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> ON TIME
<b>SOURCE:INTerval</b>	<nu> eingestellte Burstdauer ... 60 s	s	Eingabe der Burst-Intervalllänge (Burst-Periode), d.h. der Summe aus Burstdauer und Pausendauer. Nur verfügbar in der Modulationsart BURST (SOUR:AM:MODE BURS)	2.5.4.4 <b>GEN-Panel</b> INTERVAL

### 3.10.1.5.3 SINE BURST

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	<b>BURSt</b>		→ Sinus-Burst	2.5.4.5 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → SINE BURST
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATE</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b>		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar. <b>Hinweis:</b> Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet</b>	<n> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	V FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset
<b>SOURCE:VOLTage:EQAlize:STATE</b>	ON OFF		Entzerrung der Sinus-Spannung des gebursteten Sinus → Entzerrer ein → Entzerrer aus	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> Equalizer → ON → OFF
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>EQAlize, 'filename'</b> Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? EQU		Datei mit Entzerrer-Daten	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> Equal.File
<b>SOURCE:SWEEp ...</b>			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	
<b>SOURCE:FREQUency[:CW FIXed]</b>	<n> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Sinus-Frequenz. Kann gesweept werden.	2.5.4.5 <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]</b>	<n> 0 ... 10 V 0 ... 20 V 0 ... 1 FS	V FS	Burst-Amplitude (Amplitude während der HIGH-Phase des Signals). Kann gesweept werden. Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3	2.5.4.5 <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE
<b>SOURCE:VOLTage:LOWLevel/</b>	<n> 0 ... SOUR:VOLT	V %on FS %on	Amplitude während LOW-Phase des Signals Analog-Instrument Digital-Instrument	2.5.4.5 <b>GEN-Panel</b> Low Level

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:ONTime: CW FIXed]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 0 ... 60 s Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	s, cyc	Burst Dauer. Kann gesweept werden.	2.5.4.5 <b>GEN-Panel</b> ON TIME
<b>SOURCE:INTerval[:CW FIXed]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	s	Intervall Dauer. Kann gesweept werden.	2.5.4.5 <b>GEN-Panel</b> INTERVAL
<b>SOURCE:ONTime:DELAY</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 0 ... 60 s		Stellt eine Startverzögerungszeit des SINE BURST und des SINE <sup>2</sup> BURST ein.	2.5.4.5 2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> BurstOnDel

3.10.1.5.4 SINE<sup>2</sup> BURST

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	<b>S2Pulse</b>		Sinus-Quadrat Burst	2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → SINE <sup>2</sup> BURST
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATE</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b>		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar.  <b>Hinweis:</b> <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet</b>	<b>&lt;npu&gt;</b> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	V FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.1.1 DC Offset
<b>SOURCE:SWEEP ...</b>			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	2.5.4.7 <b>GEN-Panel</b>
<b>SOURCE:FREQUENCY[:CW FIXed]</b>	<b>&lt;npu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Burst-Frequenz. Kann gesweept werden.	2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]</b>	<b>&lt;npu&gt;</b> 0 ... 10 V 0 ... 20 V 0 ... 1 FS	V FS	Burst-Amplitude. Kann gesweept werden. Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3 Bei Eingabe negativer Amplitudenwerte wird der Puls invertiert.	2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE: ONTime: CW FIXed]</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	s , cyc	Burst-Dauer. Kann gesweept werden.	2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> ON TIME
<b>SOURCE: INTerval: CW FIXed]</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	s	Interval Dauer. Kann gesweept werden.	2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> INTERVAL
<b>SOURCE: ONTime: DELay</b>	<nu> 0 ... 60 s		Stellt eine Startverzögerungszeit des SINE BURST und des SINE <sup>2</sup> BURST ein.	2.5.4.5 2.5.4.6 <b>GEN-Panel</b> BurstOnDel

Bei Eingabe negativer Amplitudenwerte wird der Puls invertiert.

## 3.10.1.5.5 MOD DIST

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	<i>MDIST</i>		→ Doppel-Sinus (SMPTE-ähnlich)	2.5.4.7 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → MOD DIST
<b>SOURCE:FREQUENCY:OFFSet:STATE</b>	ON OFF		→ Frequenz-Offset 0,1 % → kein Frequenz-Offset	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> Frq: Offset → +1000 PPM → OFF
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATE</b>	OFF ON		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar. <b>Hinweis:</b> <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet</b>	<nu> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	V FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC OFFSET
<b>SOURCE:SINusoid:DITHer:STATE</b>	ON OFF		→ Dem Signal wird Rauschen überlagert → Rauschüberlagerung aus Nur für Digital-Instrument. Mit Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz): Nicht erlaubt im High Rate-Mode (CONF:DAI HRM) Erlaubt im Base Rate-Mode (CONF:DAI BRM)	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> Dither → ON → OFF

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE: SIN</b> usoid: <i>DITHer</i>	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Amplitude des Rauschen	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> Dither
<b>SOURCE: RAND</b> orm: <i>PDF</i>	<b>GAUSS</b> <b>TRI</b> angle <b>RECT</b> angle		→ Rauschverteilung Gauss-förmig → Rauschverteilung Dreieck-förmig → Rauschverteilung gleichförmig	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> PDF → GAUSS → TRIANGLE → RECTANGLE
<b>SOURCE: LOW</b> Distortion	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Nutzer wird mit LDG erzeugt → Beide Sini werden mit Funktionsgenerator erzeugt Nur verfügbar im ANALOG-Generator mit der Option UPL-B1 (Low Distortion Generator)	2.5.4.1 2.5.4.7 <b>GEN-Panel</b> Low Dist → ON → OFF
<b>SOURCE: SW</b> Eep ...			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	2.5.4.7 <b>GEN-Panel</b>
<b>SOURCE: FRE</b> quency[1]:CW FIXed]	<nu> ANALOG-Gen: 240 Hz ... 21,75 kHz DIGITAL-Gen: 240 Hz ... $f_{max}$ $f_{max}$ siehe 2.5.1	Hz	Nutzer-Frequenz. Kann gesweept werden.	2.5.4.7 <b>GEN-Panel</b> UPPER FREQ
<b>SOURCE: FRE</b> quency2]:CW FIXed]	<nu> 30 Hz ... Nutzfrequ / 8	Hz	Störer-Frequenz	2.5.4.7 <b>GEN-Panel</b> LOWER FREQ

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:VOLTage:TOTa[:LEVel AMPLitude]</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	V FS	Gesamt-Amplitude Kann gesweept werden. Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3 Im Analog-Instrument ist die untere Grenze SOUR:VOLT:RAT (bei höheren Effektivspannungsangaben) abhängig von der geforderten Gesamteffektivspannung (siehe "TOTAL VOLT").	2.5.4.7 <b>GEN-Panel</b> TOTAL VOLT
<b>SOURCE:VOLTage:RATio</b>	<n> 1 ... 10		Verhältnis-Störer:Nutzer	2.5.4.7 <b>GEN-Panel</b> VOLT LF:UF

## 3.10.1.5.6 DFD

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	<b>DFD</b>		→ Doppel-Sinus (Differenzton-Verfahren)	2.5.4.8 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → DFD
<b>SOURCE:FREQUENCY:OFFSet:STATE</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Frequenz-Offset 0,1 % → kein Frequenz-Offset	2.5.4.1 <b>GEN-Panel</b> Frq: Offset → + 1000 PPM → OFF
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVEL AMPLitude]:OFFSet:STATE</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b>		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar. <b>Hinweise:</b> <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i> <i>Das analoge DFD-Signal hat bei eingeschaltetem Offset einen 30 dB schlechteren Störabstand.</i>	2.5.4.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURCE:FUNCTION:MODE</b>	<b>IEC268</b>  <b>IEC118</b>		→ Eingabe der Mitten-Frequenz (MEAN FREQ) und Differenzfrequenz (DIFF FREQ) nach IEC 268 mit den Befehlen SOUR:FREQ:MEAN <nu> und SOUR:FREQ:DIFF <nu> Wird ein Frequenzsweep (für die X- oder Z-Achse) gewählt, dann wird die Mittenfrequenz gesweept. → Eingabe der oberen DFD-Frequenz (UPPER FREQ) und Differenzfrequenz (DIFF FREQ) nach IEC 118 mit den Befehlen SOUR:FREQ <nu> und SOUR:FREQ:DIFF <nu> Wird ein Frequenzsweep (für die X- oder Z-Achse) gewählt, dann wird die UPPER FREQ gesweept.	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> <b>Mode</b> → IEC 268 → IEC 118



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:VOL</b> Tage[:LEVel AMPLitude]: <b>OFF</b> Set	<nu> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	V V FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC OFFSET
<b>SOURCE:SIN</b> usoid: <b>DITHER</b> : <b>STATE</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Dem Signal wird Rauschen überlagert → Rauschüberlagerung aus  Nur für Digital-Instrument. Mit Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz): Nicht erlaubt im High Rate-Mode (CONF:DAI HRM) Erlaubt im Base Rate-Mode (CONF:DAI BRM)	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> Dither → ON → OFF
<b>SOURCE:SIN</b> usoid: <b>DITHER</b>	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Amplitude des Rauschen	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> Dither
<b>SOURCE:RAND</b> om: <b>PDF</b>	<b>GAUSS</b> ian <b>TRI</b> angle <b>RECT</b> angle		→ Rauschverteilung Gauss-förmig → Rauschverteilung Dreieck-förmig → Rauschverteilung gleichförmig	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> PDF → GAUSS → TRIANGLE → RECTANGLE
<b>SOURCE:LOW</b> Distortion	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ 1. Sinus wird mit LDG erzeugt → Beide Sini mit Funktionsgenerator erzeugt  Nur verfügbar im ANALOG-Generator mit der Option UPL-B1 (Low Distortion Generator)	2.5.4.1 2.5.4.8 <b>GEN-Panel</b> Low Dist → ON → OFF
<b>SOURCE:SWEEP</b> ...			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	
<b>SOURCE:FREQUENCY</b> : <b>MEAN</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Mitten-Frequenz Kann gesweept werden.	2.5.4.8 <b>GEN-Panel</b> MEAN FREQ

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:FREQUENCY</b> :[1]:CW FIXed]	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Eingabe der oberen DFD-Frequenz, wenn SOURCE:FUNCTION:MODE IEC 118 gewählt wurde.	2.5.4.8 <b>GEN-Panel</b> UPPER FREQ
<b>SOURCE:FREQUENCY</b> :Difference	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Differenz-Frequenz	2.5.4.8 <b>GEN-Panel</b> DIFF FREQ
<b>SOURCE:VOLTage:TOTa</b> [:LEVel AMPLitude]	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	V FS	Gesamt-Amplitude Kann gesweept werden. Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3	2.5.4.8 <b>GEN-Panel</b> TOTAL VOLT

## 3.10.1.5.7 RANDOM

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION</b> [:SHAPE]	RANDom		→ Rauschen	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → RANDOM
<b>SOURCE:VOLTage</b> [:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATE	OFF ON		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar. <b>Hinweis:</b> Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet</b>	<nu> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	V FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC OFFSET
<b>SOURCE:RANDom:DOMain</b>	<b>FREQuency</b> <b>TIME</b>		→ Frequenz-Domain → Time-Domain	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> Domain → FREQ → TIME
<b>SOURCE:VOLTage:TOTal[:LEVel AMPLitude]</b>	<nu> 0 ... 10 V 0 ... 20 V 0 ... 1 FS	V FS	Rausch-Peak-Amplitude Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> VOLT PEAK
<b>SOURCE:VOLTage:TOTal:RMS</b>	<nu>	V FS	Rausch-RMS-Amplitude: query only Analog-Instrument Digital-Instrument	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> VOLT RMS

## Weitere Befehle nur für Frequenz-Domain (SOUR:RAND:DOM FREQ):

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:RANDom:SPACING:MODE</b>	<b>ATRack</b> <b>USERdefined</b>		→ Frequenz-Abstand Analysator synchron → Frequenz-Abstand nach Benutzer-Eingabe	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> Spacing → ANLR TRACK → USER DEF
<b>SOURCE:RANDom:SPACING:FREQUENCY</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Eingabe Frequenz-Abstand	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> Spacing
<b>SOURCE:RANDom:SHAPE</b>	<b>WHITE</b> <b>PINK</b> <b>TOCTave</b> <b>ARbitrary</b>		→ weißes Rauschen → rosa Rauschen → 1/3-Oktav-Rauschen → File-definiertes Rauschen	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> Equalizatin → WHITE → PINK → THIRD OCT → FILE
<b>SOURCE:RANDom:FREQUENCY:LOWER</b> <b>SOURCE:RANDom:FREQUENCY:UPPER</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	untere/obere Frequenzgrenze für weißes und rosa Rauschen	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> Lower Freq Upper Freq
<b>SOURCE:FREQUENCY:MEAN</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Mitten-Frequenz für 1/3-Oktavrauschen	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> MEAN FREQ

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>ARbitrary, 'filename'</b> Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? ARB <b>RANDom, 'filename'</b> Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? RAND		Datei mit Daten für File-defined Rauschen. ARbitrary und RANDOM sind Synonyme.	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> Shape File
<b>SOURCE:AM:MODE</b>	<b>OFF</b> <b>SINusoid</b> <b>BURSt</b>		Wahl der Modulationsart → Die Amplitudenmodulation ist ausgeschaltet, das Generatorsignal wird nicht moduliert. → Das Generatorsignal wird sinusförmig von 0% bis -100% amplitudenmoduliert → Das Generatorsignal wird periodisch ein- und ausgeschaltet.	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> Ampl Var → OFF → SINE → BURST
<b>SOURCE:FREQUENCY:AM</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 1 $\mu$ Hz... $f_{max}$ $f_{max}$ generatorabhängig	Hz	Einstellung der Modulationsfrequenz Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM:MODE SIN)	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> Mod Freq
<b>SOURCE:VOLTage:AM</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> -100% ... 0%	PCT	Einstellung des Modulationshub in % Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM:MODE SIN)	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> Variation
<b>SOURCE:ONTime</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> $t_{min}$ ... $t_{max}$ Analoger Generator: $t_{min} = 20,83 \mu s$ Digitaler Generator: $t_{min} = 1 / \text{Abtastfrequenz}$ $t_{max} : 60 s - t_{min}$	s	Eingabe der Burstdauer (Zeit, während der der Sinus eingeschaltet ist) Nur verfügbar in der Modulationsart BURST (SOUR:AM:MODE BURST)	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> ON TIME

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:INTerval</b>	<nu> eingestellte Burst- dauer ... 60 s	s	Eingabe der Burst-Intervalllänge (Burst-Periode), d.h. der Summe aus Burstdauer und Pausendauer. Nur verfügbar in der Modulationsart BURST (SOUR:AM:MODE BURS)	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> INTERVAL

#### Weitere Befehle nur für Time-Domain (SOUR:RAND:DOM TIME):

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:RANDom:PDF</b>	<i>GAUSSian</i> <i>TRIangle</i> <i>RECTangle</i>		→ Rauschverteilung Gauss-förmig → Rauschverteilung Dreieck-förmig → Rauschverteilung gleichförmig	2.5.4.9 <b>GEN-Panel</b> PDF → GAUSS → TRIANGLE → RECTANGLE

#### 3.10.1.5.8 ARBITRARY

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	USER		→ benutzerdefinierte Signalformen	2.5.4.10 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → ARBITRARY

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATE</b>	OFF ON		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar.  <b>Hinweis:</b> Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des <i>Low Distortion Generators nicht möglich</i> .	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet</b>	<nu> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	V FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>ARbitrary, 'filename'</b>  Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? ARB		Datei mit Daten für die Signalform	2.5.4.10 <b>GEN-Panel</b> Shape File
<b>SOURCE:VOLTage:TOTal[:LEVel AMPLitude]</b>	<nu> <b>Analog-Instrument:</b> 0 ... Max Volt * $\sqrt{2}$ (Max Volt = "SOUR:VOLT:LIM <nu>" <b>Digital-Instrument:</b> Src Mode = AUDIO DATA: 0 ... 1 FS Src Mode = JITTER ONLY: 0 UI ... 2,5 UI Src Mode = PHASE: 0 ... 1 FS Src Mode = COMMON ONLY: 0 V ... 10 V	V FS UI	Signal-Peak-Amplitude  SOUR:VOLT:TOT und SOUR:VOLT:TOT:RMS sind über den (für ein bestimmtes Rauschsignal konstanten) Scheitelfaktor miteinander verknüpft. Eine Änderung von SOUR:VOLT:TOT wirkt sich daher sofort im Zahlenwert von SOUR:VOLT:TOT:RMS aus. Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3	2.5.4.10 <b>GEN-Panel</b> VOLT PEAK

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:VOLTage:TOTal.RMS</b>	<nu> Abhängig vom Scheitelfaktor	V	Signal-RMS-Amplitude Nur verfügbar für den ANALOG-Generator im Format AWD und TTF. SOUR:VOLT:TOT und SOUR:VOLT:TOT:RMS sind über den (für ein bestimmtes Rauschsignal konstanten) Scheitelfaktor miteinander verknüpft. Eine Änderung von SOUR:VOLT:TOT:RMS wirkt sich daher sofort im Zahlenwert von SOUR:VOLT:TOT aus.	2.5.4.10 <b>GEN-Panel</b> VOLT RMS
<b>SOURCE:AM:MODE</b>	<b>OFF</b> <b>SINusoid</b> <b>BURSt</b>		Wahl der Modulationsart → Die Amplitudenmodulation ist ausgeschaltet, das Generatorsignal wird nicht moduliert. → Das Generatorsignal wird sinusförmig von 0% bis -100% amplitudenmoduliert → Das Generatorsignal wird periodisch ein- und ausgeschaltet.	2.5.4.10 <b>GEN-Panel</b> Ampl Var → OFF → SINE → BURST
<b>SOURCE:FREQUENCY:AM</b>	<nu> 1 $\mu$ Hz... $f_{max}$ $f_{max}$ generatorabhän- gig	Hz	Einstellung der Modulationsfrequenz Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM:MODE SIN)	2.5.4.10 <b>GEN-Panel</b> Mod Freq
<b>SOURCE:VOLTag:AM</b>	<nu> -100% ... 0%	PCT	Einstellung des Modulationshub in % Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM:MODE SIN)	2.5.4.10 <b>GEN-Panel</b> Variation
<b>SOURCE:ONTime</b>	<nu> $t_{min}$ ... $t_{max}$ Analoger Generator: $t_{min}$ = 20,83 $\mu$ s Digitaler Generator: $t_{min}$ = 1 / Abtast- frequenz $t_{max}$ : 60 s – $t_{min}$	s	Eingabe der Burstdauer (Zeit, während der der Sinus eingeschaltet ist) Nur verfügbar in der Modulationsart BURST (SOUR:AM:MODE BURST)	2.5.4.10 <b>GEN-Panel</b> ON TIME



Befehl	Parameter	Grund- Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:INTerval</b>	<nu> eingestellte Burstdauer ... 60 s	s	Eingabe der Burst-Intervalllänge (Burst-Periode), d.h. der Summe aus Burstdauer und Pausendauer. Nur verfügbar in der Modulationsart BURST (SOUR:AM:MODE BURS)	2.5.4.10 <b>GEN-Panel</b> INTERVAL

## 3.10.1.5.9 POLARITY

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	<b>POLarity</b>		→ Polaritätsmeß-Signal	2.5.4.11 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → POLARITY
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATE</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b>		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar. <b>Hinweis:</b> <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	V FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.1.1 <b>GEN-Panel</b> DC Offset
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 0 ... 10 V 0 ... 20 V 0 ... 1 FS	V FS	Puls-Amplitude Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3	2.5.4.11 <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE

## 3.10.1.5.10 FSK (Frequenzumtastung)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION</b>	FSK		Frequenzumtastung (frequency shift keying); generiert sequenziell eine Folge von zwei unterschiedlichen Sinusfrequenzen, wobei jeder Frequenzwert 9 ms lang (Baudrate 110) ausgegeben wird. Die so codierten Daten können nur von der Option UPL-B33 bzw. UPL-B10 aus mit dem Befehl SOURCE:O33 'O33-Kennung' definiert werden. Frequenz #1: 1850 Hz, logisch 0 Frequenz #2: 1650 Hz, logisch 1	2.5.4.12 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → FSK
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATE</b>	ON OFF		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar.  <b>Hinweis:</b> <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.12 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet</b>	<nu> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1FS ... 1FS		Amplitude des Gleichspannungsanteils  Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.12 <b>GEN-Panel</b> DC Offset
<b>SOURCE:VOLTage</b>	<nu> 0 ... 11.29 V 0 FS ... 1 FS		Pegel für beide FSK-Frequenzen	2.5.4.12 <b>GEN-Panel</b> Volt No 1
<b>SOURCE:O33</b>	'O33-Kennung'		Sendet die Kennung der Leistungsmessung. Die so codierten Daten können nur von der Option UPL-B33, UPL-B10 (Universelle Ablaufsteuerung) oder vom IEC-Bus aus gesendet werden.	<b>Keine Handbedienung</b>

## 3.10.1.5.11 STEREO SINE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	STEREO		→ Stereo-Signal Nur verfügbar bei installierter Option UPL-B6 (Erweiterte Analysefunktionen) im DIGITAL-Generator	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → STEREO SINE
<b>SOURCE:FREQUENCY:OFFSET:STATE</b>	ON OFF		→ Frequenz-Offset +1000 ppm → kein Frequenz-Offset	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Frq. Offset, → +1000 ppm → OFF
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSET:STATE</b>	OFF ON		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar.	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSET</b>	<nu> -1 FS ... 1 FS	FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> DC Offset
<b>SOURCE:SINusoid:DITHER:STATE</b>	ON OFF		→ dem Signal wird Rauschen überlagert → Rauschüberlagerung aus	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Dither → ON → OFF
<b>SOURCE:SINusoid:DITHER</b>	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Amplitude des Rauschen	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Dither

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:RANDOM:PDF</b>	GAUSSian TRIangle RECTangle		→ Rauschverteilung Gauss-förmig → Rauschverteilung Dreieck-förmig → Rauschverteilung gleichförmig	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> PDF → GAUSS → TRIANGLE → RECTANGLE
<b>SOURCE:VOLTage:EQUALize:STATe</b>	ON OFF		→ Sinus-Signal wird entzerrt → Sinus-Signal nicht frequenzabhängig	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Equalizer → ON → OFF
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>EQUALize, 'filename'</b> Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? EQU		Datei mit Entzerrer-Daten wenn SOURC:VOLT:EQU:STAT ON	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Equal.File
<b>SOURCE:FREQUENCY:SELECT</b>	<b>FQPH</b> <b>FQFQ</b>		Bestimmt die Eingabeart der Frequenz von linkem und rechtem Kanal → Linker (CH1) und rechter Kanal (CH2) haben dieselbe Frequenz, aber eine wählbare Phase zueinander. → Frequenz von linkem (CH1) und rechtem Kanal (CH2) können unabhängig voneinander eingegeben werden.	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Freq Mode FREQ&PHASE FREQ CH1&2
<b>SOURCE:VOLTage:SELECT</b>	<b>VLRT</b> <b>VLVL</b>		Bestimmt die Eingabeart der Pegel von linkem und rechtem Kanal → Die Pegel von linkem (CH1) und rechtem Kanal (CH2) haben ein festes Verhältnis zueinander. → Pegel von linkem (CH1) und rechtem Kanal (CH2) können unabhängig voneinander eingegeben werden.	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Volt Mode VOLT&RATIO VOLT CH1&2
<b>SOURCE:SWEEP ...</b>			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FREQUENCY</b> :[CW FIXed]	<nu> Wertebereich ist abhängig von der Abtastfrequenz	Hz	Wenn SOUR:FREQ:SEL FQPH gewählt: Gemeinsamen Sinusfrequenz für beide Kanäle. Kann gesweept werden Wenn SOUR:FREQ:SEL FQFQ gewählt: Sinusfrequenz des linken Kanals (CH1). Kann gesweept werden. Die Sinusfrequenz des rechten Kanales bleibt beim Sweep unverändert. Dieser Frequenzwert kann gesweept werden.	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY oder Freq Ch1
<b>SOURCE:FREQUENCY:CH2Stereo</b>	<nu> Wertebereich ist abhängig von der Abtastfrequenz		Nur verfügbar, wenn SOUR:FREQ:SEL FQFQ gewählt:: Sinusfrequenz des rechten Kanals (CH2). Dieser Frequenzwert kann <b>nicht</b> gesweept werden.	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Freq Ch2
<b>SOURCE:PHASE</b>	<nu> 0 ° ... 360 °	DEG	Eingabe der Phasenlage zwischen rechtem und linkem Kanal; der linke Kanal (Ch1) ist dabei der Bezugskanal. Beim Sweep bleibt diese Phase konstant; sie ist nicht sweepbar. Nur verfügbar bei SOUR:FREQ:SEL FQPH	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Phas Ch2:1
<b>SOURCE:VOLTage</b> [:LEVel AMPLitude]	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Sinusamplitude des linken Kanals. Kann gesweept werden. Die Sinusamplitude des rechten Kanals bleibt beim Sweep unverändert. Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> VOLT Ch1
<b>SOURCE:VOLTage:CH2Stereo</b>	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Nur verfügbar, wenn SOURce:VOLTage:SELEct VLVL gewählt:: Sinusamplitude des rechten Kanals Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3 Dieser Pegelwert kann <b>nicht</b> gesweept werden.	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> VOLT Ch2
<b>SOURCE:VOLTage:RATio</b>	<n> 0 ... 100000		Eingabe des Verhältnis Pegel rechter Kanal (CH2) zu Pegel linker Kanal (CH1) als reelle Zahl. Der Pegel des rechten Kanals wird bei jeder Befehl SOUR:VOLT:RATio <n> oder SOURce:VOLTage <nu> neu gestellt und dabei auf 1.0 FS bzw. „Max Volt“ limitiert. Nur verfügbar bei SOUR:VOLT:SEL VLRT	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Volt Ch2:1

## 3.10.1.5.12 MODULATION (FM- oder AM-Signal)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION</b>	FM		Einstellung eines modulierten Sinussignals. Die Modulationsart kann wahlweise FM oder AM sein.	2.5.4.14 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → FM
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATE</b>	OFF ON		DC Offset erlaubt die Überlagerung einer Gleichspannung auf den Generatorausgang. → Fast kein Gleichspannungsanteil am Ausgang → Der Gleichspannungsanteil ist mit dem folgenden Befehl einstellbar. <b>Hinweise:</b> <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i> <i>Das analoge DFD-Signal hat bei eingeschaltetem Offset einen 30 dB schlechteren Störabstand.</i>	2.5.4.14 <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet</b>	<nua> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	V V FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.14 <b>GEN-Panel</b> DC OFFSET
<b>SOURCE:FUNCTION:MODE</b>	FM AM		Bestimmt die Modulationsart. → Frequenzmodulation; Ausgabe eines frequenzmodulierten Sinussignals → Amplitudenmodulation; Ausgabe eines amplitudenmodulierten Sinussignals	2.5.4.14 <b>GEN-Panel</b> Mode → FM → AM
<b>SOURCE:FREQUENCY[:CW FIXed]</b>	<nua> Wertebereich ist abhängig vom Instrument und von der Abtastfrequenz	Hz	Einstellung der Modulationsfrequenz	2.5.4.14 <b>GEN-Panel</b> Mod Freq oder Freq Ch1

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:VOLTage[:LEVel AMPLitude]</b>	<nu> 0 ... 100 %	PCT	Modulationshub / Modulationstiefe Bei der Einstellung SOUR:FUNC:MODE FM: Einstellung des Modulationshubes in %. Bei der Einstellung SOUR:FUNC:MODE AM: Einstellung der Modulationstiefe in %	2.5.4.14 <b>GEN-Panel</b> Bei FM: Deviation Bei AM: Mod Depth
<b>SOURCE:FREQUENCY2[:CW FIXed]</b>	<nu> Wertebereich ist abhängig vom Instrument und von der Abtastfrequenz	Hz	Einstellung der Trägerfrequenz	2.5.4.14 <b>GEN-Panel</b> Carr Freq
<b>SOURCE:VOLTage2</b>	<nu> 0 ... 5 V 0 ... 6 V 0 ... 0.5 FS	V V FS	Einstellung der Trägeramplitude Analog-Instrument (OUTP:TYPE UNB) Analog-Instrument (OUTP:TYPE BAL) Digital-Instrument	2.5.4.14 <b>GEN-Panel</b> Car Volt

### 3.10.1.5.13 DC (Gleichspannung)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION</b>	DC		Gleichspannung	2.5.4.15 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → DC
<b>SOURCE:SWEep ...</b>			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	
<b>SOURCE:VOLTage:TOTal[:LEVel AMPLitude]</b>	<nu> -5 V ... 5 V -1 FS ... 1 FS	V FS	Gleichspannungsamplitude Kann gesweept werden. Wird spannungsbegrenzt durch den Befehl SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3	2.5.4.15 <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE



## 3.10.1.5.14 Coded Audio (Codierte Audiosignale)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]</b>	<b>CODedaud</b>		<p>→ Ausgabe von digital codierten Audio-Daten nach der Norm IEC 61937</p> <p>Nur verfügbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei installierter Option UPL-B23 (Coded Audio) im</li> <li>• DIGITAL-Generator (INST D48) im</li> <li>• Meas Mode AUDIO DATA (SENSe:DIGital:FEED ADATa) bei einer</li> <li>• Samplefrequenz von 48 kHz (OUTP:SAMP:MODE F48)</li> </ul>	2.5.4.16 <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → CODED AUDIO
<b>SOURCE:CODedaudio:FORMat</b>	<b>AC3</b>		<p>Kodierungsformat AC-3 (Dolby Digital)</p> <p>Weitere Formate sind in Vorbereitung.</p>	2.5.4.16 <b>GEN-Panel</b> Format → AC-3
<b>SOURCE:CODedaudio:CHANnel</b>	<b>CH2</b> <b>CH6</b>  <b>CHL</b> <b>CHC</b> <b>CHR</b> <b>CHLS</b> <b>CHRS</b> <b>CHLF</b>		<p>Wahl der betönten Kanäle.</p> <p>→ Stereo-Betrieb bei 192 kb/s. Frequenz- und Pegelvariation bzw. -Sweep möglich.</p> <p>→ Mehrkanalton mit allen Kanälen bei 448 kb/s. Frequenz- und Pegelvariation bzw. -Sweep möglich</p> <p>Einzelkanäle bei 448 kb/s. Eingeschränkte Frequenzwahl 41,7 Hz, 994,8 Hz oder 15 kHz (siehe nächster Befehl) bei einem festen Pegel von -20 dB. Kodierung der Samples mit 16-Bit.</p> <p>→ Vorne Links → Vorne Mitte → Vorne Rechts → Hinten Links → Hinten Rechts → Tieföner (Low Frequency Enhancement)</p>	2.5.4.16 <b>GEN-Panel</b> Chan Mode → 2/0 192kb/s → 5.1 448kb/s → L 448kb/s → C 448kb/s → R 448kb/s → LS 448kb/s → RS 448kb/s → LFE 448kb/s

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:CODEaudio:FREQUENCY</b>	F042 F997 F15K		Feste Frequenzauswahl für Übersprechmessungen und Linearitäts- (Pegel-) Sweeps. → genau 41,7 Hz → genau 994,8 Hz → genau 15000,0 Hz  Nur verfügbar in den • Einzelkanal-Modi (SOUR:COD:CHAN CHL CHC CHR CHLS CHRS CHLF) oder bei gewählter • Pegelvariation (SOUR:VOLT:MODE FIX)	2.5.4.16 <b>GEN-Panel</b> Frequency → 42 Hz → 997 Hz → 15 kHz
<b>SOURCE:SWEep ...</b>			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	2.5.4.16 <b>GEN-Panel</b> SWEEP CTRL
<b>SOURCE:FREQUENCY:MODE</b>	FIX		Frequenz kann variiert werden; der Pegel liegt fest auf -20 dB.	2.5.4.16 <b>GEN-Panel</b> Vari Mode → FREQUENCY
<b>SOURCE:FREQUENCY</b>	<nu>  5,21 Hz ... 20 kHz bei einer Abtastrate von 48 kHz	Hz	Eingabe der Sinus-Frequenz (kann gesweept werden)  Die Frequenzschrittweite ist abhängig von der Anzahl der WAV-Dateien im Verzeichnis C:\UPL\AC3\48000\... und der Framelänge pro WAV-Datei: Frequenzbereich: 5 Hz ... 1 kHz 1 ... 3 kHz 3 ... 20 kHz Auflösung 5,21 Hz 10,42 Hz 31,25 Hz Anzahl der Frames: max. 6 max. 3 1  Frequenzwerte, die diese Stufung nicht treffen, werden auf den nächst möglichen Wert angepasst.  Nur verfügbar in den Mehrkanal-Modi 2/0 oder 5.1 (SOUR:COD:CHAN CH2 CH6) bei gewählter Frequenzvariation SOURce:FREQ:MODE FIX	2.5.4.16 <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SOURCE:VOLTage:MODE</b>	FIX		Pegel kann in 25 Schritten von -5dBFS zwischen 0dBFS und -120dBFS variiert werden; als Frequenz kann eine von 3 festen Einstellungen gewählt werden (SOURCE:FREQ F042 F997 F15K). Mit dieser Einstellung ist ein Sweep der Sinus-Amplitude (nächster Befehl) möglich. Nur verfügbar in den Mehrkanal-Modi 2/0 oder 5.1 (SOURCE:CHAN CH2 CH6)	2.5.4.16 <b>GEN-Panel</b> Vari Mode → VOLTAGE
<b>SOURCE:VOLTage:TOTAL[:LEVel AMPLitude]</b>	<nu> 1 µFS ... 1 FS bzw. -120 dBFS ... 0 dBFS	FS	Eingabe der Sinus-Amplitude (kann gesweept werden) Der Pegel kann in 25 Stufen von -5dBFS zwischen 0dBFS und -120dBFS variiert werden. Pegelwerte, die diese Stufung nicht treffen, werden auf den nächst möglichen Wert angepasst. Nur verfügbar in den Mehrkanal-Modi 2/0 oder 5.1 (SOURCE:CHAN CH2 CH6) bei gewählter Pegelvariation SOURCE:VOLTage:MODE FIX	2.5.4.16 <b>GEN-Panel</b> TOTAL VOLT



## 3.10.2 IEC-Bus-Befehle der Analysatoren

## 3.10.2.1 Wahl des Analysators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>INSTrument2[:SElect]</b> gleichbedeutend mit <b>INSTrument2:NSElect</b>	A22 A110 D48  1 2 4		→ Instrument ANLG 22kHz → Instrument ANLG 110kHz → Instrument DIGITAL  → Instrument ANLG 22kHz → Instrument ANLG 110kHz → Instrument DIGITAL	2.6.1 <b>ANLR-Panel</b> INSTRUMENT → ANLG 22 kHz → ANLG 110 kHz → DIGITAL

## 3.10.2.2 Konfiguration der analogen Analysatoren

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>INPut[:FILTer[:LPASs]:FREQuency</b>	<nua> Query only 2 Hz   10 Hz	Hz	Untere Grenzfrequenz für die Analyzeinstrumente A22 und D48.	2.6.2 <b>ANLR-Panel</b> Min Freq
<b>SENSe[:POWer:REFErence:RESistance</b>	<nua> 1 mΩ ... 100 kΩ	Ohm	Bezugswiderstand für Leistungseinheiten	2.4 (RREF) 2.6.2 <b>ANLR-Panel</b> Ref Imped



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>INPUT[1 2]:IMPedance</b>	<b>R300</b> <b>R600</b> <b>R200K</b>		Eingangsimpedanz für unsymmetrischen Eingang → 300 Ω → 600 Ω → 200 kΩ	2.6.2 <b>ANLR-Panel</b> Imped → 300 Ω → 600 Ω → 200 kΩ
<b>INPUT[1 2]:LOW</b>	<b>FLOAT</b> <b>GROUND</b>		→ Außenleiter des unsymm. Eing. nicht mit Gerätemasse (Schutzleiter) verb. → Außenleiter des unsymm. Eing. mit Gerätemasse (Schutzleiter) verbunden	2.6.2 <b>ANLR-Panel</b> Common → FLOAT → GROUND
<b>SENSe[]:VOLTage:RANGe[1 2]:LOWER</b>	<nu> Bereichswerte siehe 2.6.2 Konfiguration der analogen Analy- satoren	V	Zu dem angegebenen Pegelwert wird ein Bereich eingestellt, der diesen Pegelwert beinhaltet. Dieser Bereich wird nie unterschritten, zu höheren Bereichen wird ausweichen.	2.6.2 <b>ANLR-Panel</b> Range → LOWER
<b>SENSe[]:VOLTage:RANGe[1 2]:AUTO</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ automatische Bereichsfindung → Der aktuelle Bereich wird als:UPPer übernommen und festgehalten. Entspricht SENSe[]:VOLTage:RANGe[1 2]::UPPer]<aktueller Bereich>	2.6.22.6.2 <b>ANLR-Panel</b> Range → AUTO
<b>SENSe[]:VOLTage:RANGe[1 2]::UPPer]</b>	<nu> Bereichswerte siehe 2.6.2 Konfiguration der analogen Analy- satoren	V	Zu dem angegebenen Pegelwert wird ein Bereich eingestellt und bedingungslos festhalten, der diesen Pegelwert beinhaltet.	2.6.2 <b>ANLR-Panel</b> Range → FIX

## 3.10.2.3 Konfiguration des digitalen Analysators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe:DIGital:FEED</b>	<i>ADATa</i> <i>JPHase</i> <i>CINPut</i>		Bestimmt, was im Analysator gemessen wird: → Der Audioinhalt wird gemessen. → Das demodulierte Jittersignal wird im Frequenzbereich: 0 ... 100 kHz gemessen. → Das Gleichtaktsignal des digitalen Eingangs wird gemessen. Frequenzbereich und Meßfunktionen wie bei Jitter.	2.6.3.1 <b>ANLR-Panel</b> Meas Mode → AUDIO DATA → JITTER/PHAS → COMMON/INP
<b>SENSe:DIGital:SYNC:REference</b>	<i>GCLock</i>  <i>PLLVari</i>		Gibt an, auf welches Signal die Jittermessung bezogen werden soll. → Der Bezug für Jittermessung ist der Takt des Generators. <i>Nur</i> möglich, wenn der Generator auch auf den internen Generatortakt synchronisiert wird (Menüpunkt "Sync To GEN CLK" (SOUPR:DIG:SYNC:SOUR GCL) im Generator-Panel) → Referenzsignal ist das über die interne Synchronisations-PLL aus dem Eingangssignal gewonnene Abtastsignal. Die Synchronisation erfolgt über den VCO mit maximalem Fangbereich Der Fangbereich beträgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Option UPL-B2 (Digital Audio I/O) 27 kHz ... 55 kHz</li> <li>• mit Option UPL-B29 im Base Rate Mode 40 kHz ... 55 kHz</li> <li>• mit Option UPL-B29 im High Rate Mode 40 kHz ... 106 kHz</li> </ul>	2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> Jitter Ref → GEN CLK → VARI (PLL) → 32.0 (PLL) → 44.1 (PLL) → 48.0 (PLL) → 88.2 (PLL) → 96.0 (PLL)
	<i>PLL32</i> <i>PLL44</i> <i>PLL48</i>  <i>PLL88</i> <i>PLL96</i>		→ Referenzsignal ist das über die interne Synchronisations-PLL aus dem ... → ... Eingangssignal gewonnene Abtastsignal. Die Synchronisation erfolgt ... → ... über den Festfrequenz-VCXO. → nur mit Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) ... → ... im High Rate Mode Nur wenn Meas Mode JITTER/PHASE (SENS:DIG:FEED JPH) gewählt	
<b>INPut:FILTER[:LPASS]:FREQUENCY</b>	<n> Query only 10 Hz   20 Hz	Hz	Untere Grenzfrequenz des Analysators. Nur für SENS:DIG:FEED ADAT	2.6.1 <b>ANLR-Panel</b> Min Freq



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>INPUT[1]:SELECT</b>	<b>CH1</b> <b>CH2</b> <b>BOTH</b>		Nur für SENS:DIG:FEED ADAT → Nur Kanal 1 aktiv → Nur Kanal 2 aktiv → Kanal 1 u. 2 gemeinsam aktiv, Einstellungen identisch	2.6.2 2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> CHANNEL(s) → 1 → 2 → BOTH
<b>INPUT[1 2]:TYPE</b>	<b>AESebu</b> <b>SPDif</b> <b>OPTical</b> <b>INTErn</b>		→ AES/EBU-Schnittstelle, Buchse siehe Bild 2-1/17. → S/P DIFF-Schnittstelle, Buchse siehe Bild 2-1/17. → Optische Schnittstelle, Buchse siehe Bild 2-1/17. → Interne Schnittstelle zum digitalen Generator  OPTical und INTERN nur für SENS:DIG:FEED ADAT PHAS	2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> Input → BAL (XLR) → UNBAL (XLR) → OPTICAL → INTERN
<b>SENSe:DIGital:SYNC:SOURCE</b>	<b>AINPut</b> <b>RINPut</b>		→ Der Empfänger wird mit dem Eingangssignal getaktet nur für SENS:DIG:FEED ADAT PHAS → Der Empfänger wird mit dem Signal am Referenzeingang getaktet (nur für SENS:DIG:FEED ADAT PHAS)	2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> Sync To → AUDIO IN → REF IN
<b>INPUT[1]:SAMPle:FREQUENCY:MODE</b>	<b>F32</b> <b>F44</b> <b>F48</b> <b>F88</b> <b>F96</b> <b>VALue</b> <b>AUTO</b> <b>CHStatus</b>		Einstellung der Signalktrate. → Samplefrequenz für Digital-Instrument 32 kHz nur mit Option UPL-B2 (Digital Audio I/O) → Samplefrequenz für Digital-Instrument 44,1 kHz → Samplefrequenz für Digital-Instrument 48 kHz  → Sample Frequenz 88,2 kHz (nur mit Option UPL-B29 Digital Audio 96 kHz im High Rate Mode CONF:DAI HRM) → Sample Frequenz 96 kHz (nur mit Option UPL-B29 Digital Audio 96 kHz im High Rate Mode CONF:DAI HRM) → Samplefrequenz wird extern eingespeist. Werteingabe siehe nächster Befehl. → Übernahme der gemessenen Sample-Frequenz. Bei Änderung der Sample-Frequenz um mehr als 0,1% <sub>0</sub> wird der neue Wert übernommen, kleinere Änderungen bleiben unberücksichtigt. → Übernahme der in den Channelstatus-Daten spezifizierten Sample Freq.  Nur für SENS:DIG:FEED ADAT PHAS	2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> Sample Freq → 32.0 kHz → 44.1 kHz → 48 kHz → 88.2 kHz → 96.0 kHz → AUTO → CHAN STATUS

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>INPut[]:SAMPle:FREQUENCY</b>	<nu> 27 kHz ... 55 kHz 40 kHz ... 55 kHz 40 kHz ... 106 kHz	Hz	Wert der eingespeisten Samplefrequenz Nur für SENS:DIG:FEED ADATPHAS mit Option UPL-B2 (Digital Audio I/O) mit Option UPL-B29 im Base Rate Mode mit Option UPL-B29 im High Rate Mode	2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> Sample Frq → VALUE:
<b>INPut[]:AUDIobits</b>	<n> Wertebereich siehe 2.6.3 Konfiguration des digitalen Analysators		Wortbreite der zu analysierenden Audio-Samples in bit Nur für SENS:DIG:FEED ADATPHAS	2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> Audio Bits

## 3.10.2.4 Startmöglichkeiten des Analysators, ext. Sweep

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>TRIGGER:SOURCE</b>	<b>IMMEDIATE</b> <b>TIMER</b> <b>CH1Freq   CH2Freq</b> <b>CH1Level   CH2Level</b> <b>CH1Trigger   CH2Trigger</b> <b>TCHart</b> <b>CH1Rapidfreq</b> <b>CH2Rapidfreq</b> <b>CH1Edgetrigger</b> <b>CH2Edgetrigger</b>		→ Dauermeßbetrieb ohne Triggerbedingung → Meßwertspeicherungen in den Meßwertpuffer in festen Zeitabständen. → Meßwertaufnahme aufgrund einer am ANALYZER-Eingang Kanal 1 bzw. Kanal 2 festgestellte Frequenzänderung. → Meßwertaufnahme aufgrund einer am ANALYZER-Eingang Kanal 1 bzw. Kanal 2 festgestellte Pegeländerung. → Löst eine einzelne Messung aus, sobald der Pegel in dem durch ARM:VOLT:STAR und ARM:VOLT:STOP spezifizierten Bereich liegt. → In dem unter TRIG:TIM <nu> eingebbaren Zeitraster werden Meßwerte aus der laufenden Dauermessung in ein Zeitdiagramm eingetragen. → Externer Frequenzsweep mit schneller Frequenzmessung auf Ch1 → auf Ch2 → Flankensensitiver Trigger; löst eine Messung aus, sobald der Pegel auf Ch1/Ch2 <b>erstmalig</b> das Intervall zwischen ARM:VOLT:START und ARM:VOLT:STOP betritt.	2.6.4 <b>ANLR-Panel</b> START COND → AUTO → TIME → CH1Freq   CH2Freq → CH1Level   CH2Level → LEV TRG CH1   LEV TRG CH2 → TIME CHART → FRQ FST CH1 → FRQ FST CH2 → EDG TRG CH1 → EDG TRG CH2
<b>TRIGGER:DELAY</b>	<nu> 0 s ... 10 s	s	Wartezeit nach Messung (Einschwingzeit für Meßobjekt).	2.6.4 <b>ANLR-Panel</b> Delay
<b>TRIGGER:TIMER</b>	<nu> 10 ms ... 2000 s	s	Zeitlicher Abstand der Meßwertaufzeichnungen.	2.6.4 <b>ANLR-Panel</b> Timetick
<b>TRIGGER:COUNT</b>	<n> 2 ... 1024		Anzahl der Meßwerteintragungen in den Meßwertpuffer	2.6.4 <b>ANLR-Panel</b> Points
<b>ARM:LEVEL:MIN</b>	<nu> Analog-Instrumente 10 µV ... 1000 V Digital-Instrument 1 µFS ... 1.0 FS	V FS	Mindestspannung für die Triggerung einer Messung bei externem Frequenzsweep.	2.6.4 <b>ANLR-Panel</b> Min VOLT

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>ARM:FREQUENCY:START</b> <b>ARM:FREQUENCY:STOP</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Eingangsfrequenz muß innerhalb der Start/Stop-Frequenzen liegen, um die Messung zu triggern.	2.6.4 <b>ANLR-Panel</b> Start   Stop
<b>ARM:VOLTage:START</b> <b>ARM:VOLTage:STOP</b>	<nu> Analog-Instrumente 10 µV ... 1000 V Digital-Instrument 1 µFS ... 1.0 FS	V FS	Eingangspegel muß innerhalb der Start/Stop-Spannungsgrenzen liegen, um die Messung zu triggern.	2.6.4 <b>ANLR-Panel</b> Start   Stop
<b>TRIGGER:FREQUENCY:VARIation</b>	<nu> UG ... 50%	PTC	Prozentwert, um die sich die Eingangsfrequenz mindestens ändern muß, um eine Messung zu triggern.  UG: Der untere Grenzwert für die Variations-Eingabe ist mindestens 0,1% und wird so ausgegeben, daß nicht mehr als 1024 Meßwerte erzeugt werden (abhängig vom Abstand der Start- und Stopp-werte).	2.6.4 <b>ANLR-Panel</b> Variation
<b>TRIGGER:VOLTage:VARIation</b>	<nu> UG ... 900% oder UG ... 20 dB	PTC	Prozent oder dB-Wert, um die sich die Eingangsspannung mindestens ändern muß, um eine Messung zu triggern.  UG: Der untere Grenzwert für die Variations-Eingabe ist mindestens 0,1% oder 0,01 dB und wird so ausgegeben, daß nicht mehr als 1024 Meßwerte erzeugt werden (abhängig vom Abstand der Start- und Stopp-werte).	2.6.4 <b>ANLR-Panel</b> Variation

## 3.10.2.5 Funktionen des Analysators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'OFF' 'RMS' 'RMSSelectiv' 'PEAK' 'QREak' 'DC' 'THD' 'THDNs ndr' 'MDIST' 'DFD' 'WAF' 'POLarity' 'FFT' 'FILTer simulation' 'WAVEform' 'COherence' 'RUBBUzz' 'PROTo col' 'THIRdoct'		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Funktionsmessung aus</li> <li>→ RMS-Messung</li> <li>→ RMS-Selektiv-Messung</li> <li>→ Peak-Messung</li> <li>→ Quasi-Peak-Messung</li> <li>→ DC-Messung</li> <li>→ THD-Messung</li> <li>→ THD+N-Messung</li> <li>→ MODDIST-Messung</li> <li>→ DFD-Messung</li> <li>→ Wow &amp; Flutter-Messung</li> <li>→ Polaritäts-Messung</li> <li>→ FFT-Darstellung</li> <li>→ Filtersimulation</li> <li>→ Waveform-Darstellung</li> <li>→ Kohärenzmessung und Transferfunktion</li> <li>→ Lautsprechermessungen</li> <li>→ AES/EBU-Protokoll</li> <li>→ Terzanalyse</li> </ul>	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → OFF → RMS & S/N → RMS SELECT → PEAK & S/N → QPK & S/N → DC → THD → THD+N/SINAD → MOD DIST → DFD → WOW & FL → POLARITY → FFT → FILTER SIM. → WAVEFORM → COHERENCE → RUB & BUZZ → PROTOCOL → THIRD OCT

## 3.10.2.5.1 Gemeinsame Parameter für Funktionen des Analysators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:TRIGGER:SETTling:MODE</b> <b>SENSe[1]:FUNCTION:SETTling:MODE</b> <b>SENSe3:FREQUENCY:SETTling:MODE</b> <b>SENSe3:PHASE:SETTling:MODE</b>	OFF EXPONENTIAL FLAT AVERAGE		SENSe:TRIG:SETT = Settlingverfahren für die externe Triggerung SENSe:FUNC:SETT = Settlingverfahren für Meßfunktion SENSe3:FREQ:SETT = Settlingverfahren für Frequenzmessung SENSe3:PHAS:SETT = Settlingverfahren für Phasenmessung → AUS → Settling mit Toleranz- und Auflösungsrichter → Settling mit Toleranz- und Auflösungserschlauch → Arithmetische Mittelwertbildung (nicht für Settling bei externer Triggerung)	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Settling → OFF → EXPONENTIAL → FLAT → AVERAGE
<b>SENSe[1]:TRIGGER:SETTling:COUNT</b> <b>SENSe[1]:FUNCTION:SETTling:COUNT</b> <b>SENSe3:FREQUENCY:SETTling:COUNT</b> <b>SENSe3:PHASE:SETTling:COUNT</b>	<n> für EXP   FLAT: 2 ... 6 für AVER: 2 ... 100		Zahl der Meßpunkte, die beim Settling berücksichtigt werden. 3 bedeutet, daß der momentane Meßwert mit den 2 vorangegangenen Meßwerten verglichen wird	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Samples
<b>SENSe[1]:TRIGGER:SETTling:TOLERANCE</b> <b>SENSe[1]:FUNCTION:SETTling:TOLERANCE</b> <b>SENSe3:FREQUENCY:SETTling:TOLERANCE</b>	<n> 0.001 ... 10 %	%	Anfangswert des Toleranzrichters oder -schlauches	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Tolerance
<b>SENSe[1]:TRIGGER:SETTling:RESOLUTION</b> <b>SENSe[1]:FUNCTION:SETTling:RESOLUTION</b> <b>SENSe3:FREQUENCY:SETTling:RESOLUTION</b> <b>SENSe3:PHASE:SETTling:RESOLUTION</b>	<nu> Wertebereich und Einheiten sind Instr.-u. funktions- abhängig siehe 2.6.5.1	V FS % dB Hz DEG(°)	Anfangswert des Resolutionrichter oder -schlauches.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Resolution
<b>SENSe[1]:FUNCTION:SETTling:TOUT</b> <b>SENSe3:FREQUENCY:SETTling:TOUT</b> <b>SENSe3:PHASE:SETTling:TOUT</b>	<nu> 0.001 s ... 10 s	s	Maximale Settlingzeit Wird innerhalb dieser Zeit kein eingeschwengenes Meßergebnis erreicht, dann wird die Messung abgebrochen und ein ungültiger Meßwert gemeldet.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Timeout



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:PHONE</b>	SPKC PERM		→ Kopfhöerausgang konform zur Lautsprechereinstellung → Kopfhöerausgang permanent eingeschaltet	2.6.6 <b>ANLR-Panel</b> Phone Out → SPKPhone → PERMANENT
<b>SYSTEM:SPeaker[:STATE]</b>	ON OFF		→ Lautsprecher ein. → Lautsprecher aus Befehl ist wirkungslos, wenn Option UPL-B5 nicht eingebaut.	2.6.6 <b>ANLR-Panel</b> LOCAL-Taste

### 3.10.2.5.2 Effektivwert-Messung RMS inkl. S/N

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'RMS'		→ Effektivwert-Messung RMS	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → RMS & S/N
<b>SENSe[1]:FUNCTION:DcS</b> uppression	ON OFF		Unterdrückung des DUT-DC im Digital-Analysator; → DC bleibt unberücksichtigt; entspricht AC-Kopplung → DC wird mitgemessen und dargestellt; entspricht DC-Kopplung	2.6.5.1 ANLR-Panel DC Suppres → ON → OFF
<b>SENSe[1]:FUNCTION:SN</b> Sequence	ON OFF		→ S/N- (Signal to Noise) Messung ein → S/N- (Signal to Noise) Messung aus	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> S/N Sequ
<b>SENSe[1]:VOLTagel[Power]:UNIT[1 2]</b>	siehe 3.10.4 IEC-Meßergebniseinheiten		Meßergebnisanzeigeinheiten der RMS-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/CH2



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:VOLTage:APERture:MODE</b>	<b>AFASt</b> <b>AUTO</b> <b>TRIGGERed</b>  <b>GENTrack</b>  <b>VALue</b>		AFASt und AUTO passen die Meßzeit mit Berücksichtigung der Signalperiode an die Signalfrequenz an. Die Meßzeit wird soweit als möglich an das Eingangssignal angepaßt. Maximaler algorithmischer Fehler von: → 1% → 1% → Es gibt für die <b>RMS-Messung</b> einen speziellen Meßmode, bei dem eine einzelne Messung mit wählbarer Meßzeit <b>verzögerungsfrei</b> durchgeführt wird, sobald das Signal erstmalig eine wählbare Triggerschwelle überschreitet. In Verbindung mit einem gebursten Generatorsignal erlaubt dieser Meßmodus die Messung der ersten Signalperiode eines Signals und ist besonders für die echofreie Messung an Lautsprechern geeignet. → Messung über (mindestens) eine ganze Periode des Generatorsignals; dazu wird ggf. die Generatorfrequenz an die Abtastrate des Analysators angepaßt. Bei hohen Frequenzen wird zur Erhöhung der Meßgenauigkeit die Meßzeit auf mehrere Perioden erweitert. Dieser Meßmode garantiert <b>höchste Meßgenauigkeit</b> bei <b>minimaler Meßzeit</b> und sollte <b>bevorzugt</b> verwendet werden. Wird als Generatorsignal das MODDIST-Signal verwendet, dann wird die Meßzeit auf die - üblicherweise dominierende - 'LOWER Frequency' bezogen. → Numerische Eingabe der Meßzeit. Werteingabe siehe nächster Befehl.	2.6.5.2 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → AUTO FAST → AUTO → TRIGGERED → GEN TRACK → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOLTage:APERture</b>	<nu> 1 ms ... Wertebereich siehe 2.6.5.2 → Meas Time	s	Numerische Eingabe der Meßzeit. Meßzeit zur Beruhigung der Anzeige.	2.6.5.2 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time
<b>SENSe[1]:VOLTage[POWer]:REfERENCE:MODE</b>	<b>CH1StoRe</b> <b>CH2StoRe</b> <b>CH1Mear</b> <b>CH2Mear</b> <b>StORe</b> <b>VALue</b>		→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Bezugswert speichern. → Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Bezugswert speichern. → Meßwert von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Meßwert von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Bezugswert speichern. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:VOLTag POW REFerence</b>	<n> Analog-Instrument 100 pV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference
<b>SENSe:SWEEp:SYNC</b>	<b>NORMAL</b> <b>BLOCK</b>		Erlaubt die Erhöhung der Sweepgeschwindigkeit für 1-dimensionale Generatortfrequenz-Sweeps mit dem Universalgenerator: → normale Sweep-Geschwindigkeit wie bei allen Sweeps → gesteigerte Sweepgeschwindigkeit ab dem 2. Sweep-Durchlauf; Kurve wird aber nicht online, sondern erst am Sweep-Ende (in einem Schuß) aktualisiert.  Der Befehl <b>SENSe:SWEEp:SYNC</b> ist nur verfügbar bei eingebauter Option <b>UPL-B29</b> (Digital Audio 96 kHz) im Base Rate Mode ( <b>CONF:DAI BRM</b> ). Im High Rate Mode ( <b>CONF:DAI HRM</b> ) kann der Befehl nicht eingestellt und der Sweep nur mit normaler Geschwindigkeit fortgeschaltet werden	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Sweep Mode → <b>NORMAL</b> → <b>BLOCK</b>
<b>SENSe[1]:NOTCh:STATe </b>	<b>DB0</b> <b>DB12</b> <b>DB30</b> <b>OFF</b>		→ Analoges Notchfilter ein; keine Verstärkung → Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 12 dB → Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 30 dB → Analoges Notchfilter aus;	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Anlg. Notch → 0 dB → 12 dB → 30 dB → OFF
<b>SENSe[1]:NOTCh:FREQUency:MODE</b>	<b>FIXed</b> <b>GENTrack</b>		→ Numerische Eingabe der Mittenfrequenz des Notchfilters siehe nächster Befehl → Mittenfrequenz des Notchfilters folgt der Generatorfrequenz	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Notch Freq → VALUE: → GEN TRACK
<b>SENSe[1]:NOTCh:FREQUency:FIXed</b>	<n> für analoge Instr. 10 Hz ... 22,5 kHz	Hz	Numerische Mittenfrequenz des Notchfilters Nur für Analog-Instrument	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Notch Freq → VALUE:

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>...</i>	<i> 1 ... 3</i>		Siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter	2.7.1 <b>ANLR-Panel</b> Filter
<b>CALCulate</b> : <b>TRANSform</b> : <b>FREQuency</b> : <b>STATe</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b>		<p>→ Keine POST-FFT zu der gewählten Meßfunktion  → POST-FFT zur gewählten Meßfunktion siehe 2.6.5.12 FFT mit den folgenden Einstellmöglichkeiten:</p> <p>CALCulate:TRANSform:FREQuency:FFT S256 ... S8K  CALCulate:TRANSform:FREQuency:WINDOW RECT ... KAIS  CALCulate:TRANSform:FREQuency:START ?  CALCulate:TRANSform:FREQuency:STOP ?  CALCulate:TRANSform:FREQuency:RESolution?  Wenn die Gruppenlaufzeitmessung mit dem Befehl  SENSe3:FUNCTION FQGroupdelay gewählt ist, ist die POST-FFT immer aktiv da die Frequenzinformation aus der FFT gewonnen wird.</p>	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> POST FFT → OFF → ON
<b>SENSe</b> [1]: <b>TRIGger</b> : <b>SETTling</b> :....			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Frct SettI

## 3.10.2.5.3 Selektive Effektivwertmessung inkl. Sweep

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION</b>	' <i>RMSselectiv</i> '		Selective Effektivwertmessung	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → RMS SELECT
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION:DCS</b> uppression	<b>ON</b> <b>OFF</b>		Unterdrückung des DUT-DC im Digital-Analysator. → DC bleibt unberücksichtigt; entspricht AC-Kopplung → DC wird mitgemessen und dargestellt; entspricht DC-Kopplung	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> DC Suppres → ON → OFF
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOLTage POWer</b> : <b>UNIT</b> [1 2]	siehe 3.10.4 IEC-Meßergebniseinheiten		Meßergebnisanzeigeinheiten der selektiven RMS-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/CH2
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOL T</b> age: <b>APER</b> ture: <b>MODE</b>	<b>AFast</b> <b>AUTO</b> <b>GENTrack</b>  <b>VALue</b>		AFast und AUTO: Automatische Anpassung der Meßzeit an die Signalfrequenz mit Berücksichtigung der Signalperiode. Die Meßzeit wird soweit als möglich an das Eingangssignal angepaßt. Maximaler algorithmischer Fehler von → 1%, → 1% → Messung über (mindestens) eine ganze Periode des Generatorsignals; dazu wird ggf. die Generatorfrequenz an die Abtastrate des Analysators angepaßt. Bei hohen Frequenzen wird zur Erhöhung der Meßgenauigkeit die Meßzeit auf mehrere Perioden erweitert. Dieser Meßmode garantiert <b>höchste Meßgenauigkeit bei minimaler Meßzeit</b> und sollte <b>bevorzugt</b> verwendet werden. Wird als Generatorsignal das MODDIST-Signal verwendet, dann wird die Meßzeit auf die - üblicherweise dominierende - 'LOWER Frequency' bezogen. → Numerische Eingabe der Meßzeit. Werteingabe siehe nächster Befehl.	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → AUTO FAST → AUTO → GEN TRACK → VALUE
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOL T</b> age: <b>APER</b> ture	<nu> 10 µs ... 10 s	s	Numerische Eingabe der Meßzeit. Meßzeit zur Beruhigung der Anzeige.	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:BWIDTH[:RESolution]:MODE</b> gleichbedeutend mit <b>SENSe[1]:BANDwidth[:RESolution]:MODE</b>	<b>PPCT1</b> <b>PPCT3</b> <b>PTOCt</b> <b>POCT12</b> <b>PFIX</b> <b>PFAST)</b>  <b>SPCT1</b> <b>SPCT3</b> <b>STOCt</b> <b>SOCT12</b> <b>SFIX</b> <b>SFAST</b>		Bandbreite des Bandpaß oder Bandsperre des RMS-Selektiv-Filters Parameter beginnend mit P ... = Bandpaß S ... = Bandstop  <b>PFAST</b>   <b>SFAST</b> : Bandfilter mit nur 40 dB Dämpfung, Terzbandbreite und besonders kurzer Einschwingzeit.	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> Bandwidth → BP 1 % → BP 3 % → BP 1/3 OCT → BP 1/12 OCT → BP FIX: → <b>BP FAST</b> → BS 1 % → BS 3 % → BS 1/3 OCT → BS 1/12 OCT → BS FIX: → <b>BS FAST</b>
<b>SENSe[1]:BWIDTH[:RESolution]</b> gleichbedeutend mit <b>SENSe[1]:BANDwidth[:RESolution]</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Numerische Eingabe der arithmetrisch symmetrischen Bandbreite	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> Bandwidth

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]:VOLTag POWer]:REFerence: <b>MODE</b>	<b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>STORE</b> <b>GENTrack</b>		<p>→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Bezugswert speichern.</p> <p>→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Bezugswert speichern.</p> <p>→ Meßwert von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet.</p> <p>→ Meßwert von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet.</p> <p>→ Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Bezugswert speichern.</p> <p>→ Der momentan eingestellte Ausgangspegel des Generators wird als Bezugswert verwendet.</p> <p>Mit dem nachfolgenden Befehl SENS:FREQ:FACT &lt;n&gt; kann das Bandpaßfilter der RMSSEL-Messung im "Freq Mode GENTRACK" auf ein beliebiges Vielfaches der Grundwelle gestellt werden.</p> <p>Auf diese Art können beispielsweise einzelne Harmonische gemessen werden.</p> <p>→ Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben</p>	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
<b>SENSe</b> [1]:VOLTag POWer]:REFerence	<b>&lt;nu&gt;</b> Analog-Instrumente 100 pV ... 1000 V Digital-nstrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference

## Sweep für selektive RMS-Messung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FREQUENCY:MODE</b>	<b>FIXed</b>   <b>CW</b> <b>SWEep</b>		<p>→ Voreinstellung für feste Frequenz der selektiven RMS-Messung. Numerische Eingabe mit SENSe[1]:FREQUENCY:FIXed   :CW] &lt;nu&gt; → Sweep der Frequenz der selektiven RMS-Messung. Die Daten der Sweep-Parameter werden aus folgenden Benutzerangaben ermittelt: SENSe[1]:FREQUENCY:START   STOP &lt;nu&gt; SENSe[1]:SWEep:SPACING LInear   LOGarithmic SENSe[1]:SWEep:STEP &lt;nu&gt; SENSe[1]:SWEep:POINts &lt;n&gt; → List-Sweep der Frequenz der selektiven RMS-Messung. Die Daten der Sweep-Parameter werden von der unter MEMORY:LOAD:LIST FREQUENCY, "filename" angegebenen Datei gelesen. Siehe 2.9.1.3 Format der Block/Listen-Dateien. → Die Frequenz der selektiven RMS-Messung wird nacheinander auf die im Generatorpanel (siehe 2.5.4.4 MULTISINE) angegebenen Multisinus-Frequenzen gesetzt. LIST-Sweep ähnelt Sweepablauf. → Frequenz der sel. RMS-Messung folgt aktueller Generatorfrequenz Mit dem nachfolgenden Befehl SENS:FREQ:FACT &lt;n&gt; kann das Bandpaßfilter der RMSSEL-Messung im "Freq Mode GENTRACK" auf ein beliebiges Vielfaches der Grundwelle gestellt werden. Auf diese Art können beispielsweise einzelne Harmonische gemessen werden. Frequenz der sel. RMS-Messung folgt der gemessenen Frequenz von → Kanal 1 → Kanal 2</p>	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> SWEEP CTRL → OFF → AUTO SWEEP MANU SWEEP → AUTO LIST MANU LIST → GEN MLTSINE  FREQ MODE → GEN TRACK → FREQ CH1 → FREQ CH2
<b>SENSe:FREQUENCY:FACTOR</b>	<nu> MLT 1 ... 20		<p>Faktor, um den das bei der Einstellung GENTRACK (SENS:FREQ:MODE GENT) mitlaufende Bandpaßfilter höher gelegt wird als die Generator-Frequenz.  Nur für die beiden analogen Instrumente</p>	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> FREQ MODE → Factor

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe:SWEp:SYNC</b>	<b>NORMal</b> <b>FAST</b> <b>BLOCK</b>		<p>Erlaubt die Erhöhung der Sweepgeschwindigkeit für 1-dimensionale Generatortfrequenz-Sweeps mit dem Universalgenerator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ normale Sweep-Geschwindigkeit wie bei allen Sweeps</li> <li>→ höhere Sweepgeschwindigkeit ab dem 2. Sweep-Durchlauf</li> <li>→ nochmals gesteigerte Sweepgeschwindigkeit ab dem 2. Sweep-Durchlauf; Kurve wird aber nicht online, sondern erst am Sweep-Ende ("in einem Schuß") aktualisiert.</li> </ul> <p>Der Befehl SENSE:SWEp:SYNC ist nur verfügbar bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) im Base Rate Mode (CONF:DAI BRM). Im High Rate Mode (CONF:DAI HRM) kann der Befehl nicht eingestellt und der Sweep nur mit normaler Geschwindigkeit fortgeschaltet werden</p>	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> Sweep Mode → NORMAL → FAST → BLOCK
<b>SENSe[1]:NOTCh[:STATe]</b>	<b>DB12</b> <b>DB30</b> <b>DB0</b> <b>OFF</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 12 dB</li> <li>→ Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 30 dB</li> <li>→ Analoges Notchfilter ein; keine Verstärkung</li> <li>→ Analoges Notchfilter aus.</li> </ul> <p>Das Notch-Filter ist nur einstellbar in den Analoginstrumenten und wenn für SENS:BWID:MODE ein Bandstop-Filter gewählt ist.</p>	2.6.6 <b>ANLR-Panel</b> Anlg. Notch → 12 dB Auto → 30 dB Auto → 0 dB → OFF
<b>SENSe[1]:FILTer2:...</b>			<p>Siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter</p> <p>Vorzugsweise beim Mithören von kleinen Restsignalen, die mittels Pre Gain verstärkt werden, empfiehlt sich zur Unterdrückung von DC-Anteilen die Zuschaltung eines Hochpaßfilters, um Signalverzerrungen oder gänzliche Signalunterdrückung zu vermeiden.</p> <p>In Verbindung mit der RMS-Selektiv-Messung <b>muß</b> hier das <b>Filter Nr. 2</b> gewählt werden, da der RMS-Selektiv-Bandpaß oder die RMS-Selektiv-Bandsperre bereits UPL-intern mit dem Filter Nr. 1 realisiert ist. 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter</p>	2.7.1 <b>ANLR-Panel</b> Filter
<b>SENSe[1]:FREQuency[:FIXed CW]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Numerische Eingabe der Frequenz der selektiven RMS-Messung	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> FREQ MODE → FIX



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:SWEep:MODE</b>	<b>AUTO</b> <b>MANual</b>		Selbsttätiger Sweepablauf → Dieser Befehl stellt in Verbindung mit dem Befehl SENSe[1]:FREQuency:MODe SWEep den AUTO SWEep-Betrieb ein → Dieser Befehl stellt in Verbindung mit dem Befehl SENSe[1]:FREQuency:MODe SWEep den MANU SWEep-Betrieb ein Nach LOCAL-Tastendruck ist Drehknopf wirksam.	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> SWEep CTRL → AUTO SWEep → MANU SWEep
<b>SENSe[1]:LIST:MODE</b>	<b>AUTO</b> <b>MANual</b>		Selbsttätiger Listensweep → Dieser Befehl stellt in Verbindung mit dem Befehl SENSe[1]:FREQuency:MODe LIST den AUTO LIST-Betrieb ein → Dieser Befehl stellt in Verbindung mit dem Befehl SENSe[1]:FREQuency:MODe SWEep den MANU LIST-Betrieb ein Nach LOCAL-Tastendruck ist Drehknopf wirksam.	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> SWEep CTRL → AUTO LIST → MANU LIST
<b>SENSe[1]:FREQuency:StARt</b> <b>SENSe[1]:FREQuency:StOP</b>	<b>&lt;n&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Start- und Stopfrequenz für Sweep der Frequenz der selektiven RMS-Messung.	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> SWEep CTRL → Start   Stop
<b>SENSe[1]:SWEep:SPACing</b>	<b>LiNear</b> <b>LOGarithmic</b>		→ Lineare Sweepsschritte → Logarithmische Sweepsschritte	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> Spacing → LiN → LOG
<b>SENSe[1]:SWEep:POINis</b>	<b>&lt;n&gt;</b> 2 ... 1024		Anzahl der Sweepsschritte. Abhängig vom gewählten SPACing (SENSe[1]:SWEep:SPACing LiNear   LOGarithmic) wird der Sweep-Frequenzbereich zwischen "STARt" und "StOP" durch <n> lineare oder logarithmische Stützpunkte aufgeteilt.	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> Points

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:SWEep:STEP</b>	<p>&lt;n&gt;   &lt;n&gt;</p> <p>Die Schrittweite muß mindestens so groß gewählt werden, daß sich höchstens 1023 Einzelschritte (= 1024 Sweep-Punkte) ergeben. Sie darf nicht größer sein als die absolute Differenz zwischen STOP und START.</p>	Hz oder keine Einheit da Multi- plikati- ons- faktor	<p>Sweep-Schrittweite Abhängig vom gewählten SPACING SENSe[1]:SWEep:SPACING LINEar   LOGarithmic wird der Sweep-Frequenzbereich zwischen "START" und "STOP" durch eine lineare Schrittweite in Hz oder eine logarithmische Schrittweite als Multiplikationsfaktor aufgeteilt.</p> <p>SENSe[1]:SWEep:SPACING LINEar: in Hz SENSe[1]:SWEep:SPACING LOGarithmic keine Einheit, da Multiplikationsfaktor.</p>	2.6.5.3 <b>ANLR-Panel</b> Steps
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<p><b>FREQuency</b>, 'file' Query-Form MMEM:LOAD:LIST? FREQ</p> <p>= Pfad und Filename einer Frequenzliste für den LIST-Sweep einer selektiven RMS- Messung z. B. "c:\UPL\refswpflst.lst"</p>		Laden einer Frequenzliste für den Listen-Sweep.	2.6.5.3 2.9.1.3 <b>ANLR-Panel</b> SWEEP CTRL → Filename
<b>SENSe[1]:FUNCTION:SETTling:...</b>			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Frct Settling

## 3.10.2.5.4 Peak und Quasipeakwert-Messung inkl. S/N

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'PEAK'		→ Peakwert-Messung	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → PEAK & S/N
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'QPEak'		→ Quasi-Peakwert-Messung	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → QPK & S/N
<b>SENSe[1]:VOLTag POW UNIT[1 2]</b>	siehe 3.10.4 IEC-Meßergebniseinheiten		Meßergebniseinheiten der Peak und Quasipeak-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2
<b>SENSe[1]:FUNCTION:SNSequence</b>	ON OFF		→ S/N- (Signal to Noise) Messung ein. → S/N- (Signal to Noise) Messung aus.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> S/N Sequ → ON → OFF
<b>SENSe[1]:FUNCTION:MMODE</b>	PPEak NPEak PTOPeak PABSolut		→ PK+ -Wert → PK- -Wert → PK to PK-Wert → Absoluter PK-Wert	2.6.5.4 <b>ANLR-Panel</b> Meas Mode → PK + → PK - → PK to PK → PK abs

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:VOLTage:INTVtime:MODE</b>	<b>SFAST</b> <b>FAST</b> <b>SLOW</b> <b>FIXed</b> <b>VALue</b>		→ 50 ms } Beobachtungszeitraum für → 200 ms } die Maximumsuche → 1000 ms } <b>ausschließlich für die Peak-Messung</b> → Beobachtungszeitraum für Maximumsuche <b>ausschließlich für die Quasi-Peak-Messung</b> → Numerische Eingabe der Intervallzeit für die Peak und Quasi-Peak-Messung Werteingabe siehe nächster Befehl.	2.6.5.4 <b>ANLR-Panel</b> Intv Time → FIX 50ms → FIX 200ms → FIX 1000ms → FIX 3 SEC → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOLTage:INTVtime</b>	<b>&lt;nua&gt;</b> 20 ms ... 10 s	s	Numerische Eingabe der Intervallzeit. Beobachtungszeitraum für Maximumsuche	2.6.5.4 <b>ANLR-Panel</b> Intv Time
<b>SENSe[1]:VOLTage POWer]:REFerence:MODE</b>	<b>CH1StoRe</b> <b>CH2StoRe</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>StoRe</b> <b>GENTrack</b> <b>VALue</b>		→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Bezugswert speichern. → Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Bezugswert speichern. → Meßwert von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Meßwert von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Bezugswert speichern. → Der momentan eingestellte Ausgangspegel des Generators wird als Bezugswert verwendet. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOLTage POWer]:REFerence</b>	<b>&lt;nua&gt;</b> Analog-Instrument 100 pV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference

Befehl	Parameter	Grund- Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>NOTCh</b> :STATe]	DB0 DB12 DB30 OFF		→ Analoges Notchfilter ein; keine Verstärkung → Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 12 dB → Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 30 dB → Analoges Notchfilter aus;	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Anlg. Notch → 0 dB → 12 dB → 30 dB → OFF
<b>SENSe</b> [1]: <b>NOTCh</b> :FREQUENCY:MODE	FIXed GENTrack		→ Numerische Eingabe der Mittenfrequenz des Notchfilters siehe nächster Befehl → Mittenfrequenz des Notchfilters folgt der Generatorfrequenz	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Notch Freq → VALUE: → GEN TRACK
<b>SENSe</b> [1]: <b>NOTCh</b> :FREQUENCY:FIXed	<nu> für analoge Instr. 10 Hz ... 22,5 kHz	Hz	Numerische Mittenfrequenz des Notchfilters	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Notch Freq → VALUE:
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>:...	<i> 1 ... 3		siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter Nur verfügbar bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) im Base Rate Mode (CONF:DAI BRM). Im High Rate Mode (CONF:DAI HRM) können die Meßfunktionen PEAK und QPEak nur ohne Filter betrieben werden.	2.7.1 <b>ANLR-Panel</b> Filter
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION</b> :SETTling:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Frnt SettI

## 3.10.2.5.5 DC-Messung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION</b>	'DC'		→ DC-Messung	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → DC
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOLTage</b> [ <b>POW</b> er]: <b>UNIT</b> [1 2]	siehe 3.10.4 IEC-Meßergebniseinheiten		Meßergebnisanzeigeeinheiten der DC-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOLTage</b> : <b>APER</b> ture: <b>MODE</b>	<b>FAST</b> <b>VALue</b>		→ 200 ms Integrationszeit zur Beruhigung der Anzeige. → Numerische Eingabe der Integrationszeit Werteingabe siehe nächster Befehl.	2.6.5.5 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → FIX 200ms → VALUE:
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOLTage</b> [ <b>POW</b> er]: <b>REF</b> erence: <b>MODE</b>	<b>CH1</b> Store <b>CH2</b> Store <b>CH1</b> Meas <b>CH2</b> Meas <b>STORE</b> <b>GEN</b> Track <b>VALue</b>		→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Bezugswert speichern. → Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Bezugswert speichern. → Meßwert von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Meßwert von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Bezugswert speichern. → Der momentan eingestellte Ausgangspegel des Generators wird als Bezugswert verwendet. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOLTage</b> [ <b>POW</b> er]: <b>REF</b> erence	<nu> Analog-Instrument - 1000 V ... 1000 V	V	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION</b> : <b>SET</b> Tling:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Frict SettI

## 3.10.2.5.6 THD-Messung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'THD'		THD-Messung	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → THD
<b>SENSe[1]:FUNCTION:MMODE</b>	<b>SElectdi</b> <b>LSElectdi</b> <b>DALL</b> <b>LDALI</b> <b>DODD</b> <b>LDODd</b> <b>DEVen</b> <b>LDEVen</b>		<p>→ Beliebige Kombination von Harmonischen von d2 ... d9, einzustellen mit dem</p> <p>→ nachfolgendem Befehl. Meßergebnis in dB</p> <p>Meßergebnis in V (analog) oder FS (digital)</p> <p>→ Auswahl der zu messenden Harmonischen:</p> <p>→ Alle Harmonischen: d2 ... d9 Meßergebnis in dB</p> <p>Meßergebnis in V (analog) oder FS (digital)</p> <p>→ Alle ungeraden Harmonischen:</p> <p>→ d3, d5, d7, d9 Meßergebnis in dB</p> <p>Meßergebnis in V (analog) oder FS (digital)</p> <p>→ Alle geraden Harmonischen:</p> <p>→ d2, d4, d6, d8 Meßergebnis in dB</p> <p>Meßergebnis in V (analog) oder FS (digital)</p>	2.6.5.6 <b>ANLR-Panel</b> Meas Mode → SELECT di → LEV SEL di → All di → LEV All di → All odd di → LEV odd di → All even di → LEV even di
<b>SENSe[1]:FUNCTION:DISortion</b>	<n> *)		<p>Dezimaläquivalent des Integerwertes &lt;n&gt; für beliebige Kombination von Harmonischen z.B. d2, d4, d6, d9, gewünscht;</p> <p>binär: 10010101; Dezimaläquivalent:&lt;n&gt; = 149</p>	2.6.5.6 <b>ANLR-Panel</b> → di2468
<b>SENSe[1]:FUNCTION:DMODE</b>	<b>FAST</b> <b>PRECision</b>		<p>→ Analog Notch abgeschaltet.</p> <p>→ Analog Notch wird zugeschaltet, wenn Signal mit guter Qualität anliegt.</p>	2.6.5.6 <b>ANLR-Panel</b> Dyn Mode → FAST → PRECISION
<b>SENSe[1]:UNIT[]</b>	<b>PCT   DB</b>		Meßergebnisanzeigeinheiten der THD-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:VOL T</b> age  <b>POW</b> er : <b>REF</b> erence	<nu> Analoge Instrumente: 100 pV ... 1000 V Digital Instrument: 100 pFS ... 100 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe für Meßwertausgabe in referenzbezogenen Pegeleinheiten bei der Einstellung SENS:FUNC:MMOD LSEL   LDAL   LDOD   LDEV	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Ref Volt
<b>SENSe[1]:VOL T</b> age: <b>FUND</b> amental: <b>MO</b> DE	<b>AUTO</b> <b>VAL</b> ue		Bestimmung der Grundwellenfrequenz: Automatisch durch die Frequenzmessung. Numerische Eingabe der Grundwellenfrequenz. Werteingabe siehe nächster Befehl.	2.6.5.6 <b>ANLR-Panel</b> Fundamentl
<b>SENSe[1]:VOL T</b> age: <b>FUND</b> amental/	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Numerische Eingabe	2.6.5.6 <b>ANLR-Panel</b> Fundamentl
<b>SENSe[1]:FUNCTION:SETT</b> ling:...			Settlingbefehl siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Frnct Settll

\*)

MSB						LSB	Datenbit
di9	di7	di6	di5	di4	di3	di2	Harmonische
128	64	32	16	8	4	2	Wertigkeit

Beispiel: di1, di3, di5 u. di7  
Datenwort: 10101010  
Wertigkeit= 2+8+32+128



## 3.10.2.5.7 THD + N / Sinad-Messung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION</b>	' <b>THDN</b> <i>sndf</i>		→ THD+N-Messung	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → THD+N/SINAD
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION:MMODE</b>	<b>THDN</b> <b>LTHDn</b> <b>SNDRatio</b> <b>NOISE</b> <b>LNOise</b>		Meßergebnisanzeige als → THD+N-Wert in dB → THD+N-RMS-Wert in V (analog) oder FS (digital) → SINAD-Wert in negativen dB → Wie THD+N nur ohne Bewertung der Harmonischen in dB → Wie THD+N-RMS-Wert nur ohne Bewertung der Harmonischen in V (analog) oder FS (digital)	2.6.5.7 <b>ANLR-Panel</b> Meas Mode → THD+N → LEVEL THD+N → SINAD → NOISE → LEVEL NOISE
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION:DMODE</b>	<b>FAST</b> <b>PRECISION</b>		→ Analog Notch abgeschaltet. → Analog Notch wird zugeschaltet, wenn Signal mit guter Qualität anliegt.	2.6.5.7 <b>ANLR-Panel</b> Dyn Mode → FAST → PRECISION
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION:APERture:MODE</b>	<b>SLOW</b> <b>FAST</b> <b>SFAST</b>		Wahl der Meßgeschwindigkeit → Messung mit FFT-Size 8192 → Messung mit FFT-Size 2048 → Messung mit FFT-Size 512	2.6.5.7 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → SLOW → FAST → SUPERFAST
<b>SENSe</b> [1]: <b>THDN:REJection</b>	<b>NARROW</b> <b>WIDE</b>		Stellt die Charakteristik des verwendeten Notchfilters im Digitalinstrument ein. → Das Rauschen wird bis knapp neben dem Träger gemessen. → Um den Träger wird zusätzlich ein zweipoliges Notchfilter berücksichtigt, um trägernahe Störanteile gedämpft zu bewerten.	2.6.5.7 <b>ANLR-Panel</b> Rejection → NARROW → WIDE
<b>SENSe</b> [1]: <b>UNIT[]</b>	<b>PCTIDB</b>		Meßergebnisanzeigeeinheiten der THD+N-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:VOL Tage POWer :REFerence</b>	<nu> Analoge Instrumente: 100 pV ... 1000 V Digital Instrument: 100 pFS ... 100 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe für Meßwertausgabe in referenzbezogenen Pegeleinheiten bei der Einstellung SENS:FUNC:MMOD LTHD   LNO	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Ref Volt
<b>SENSe[1]:VOL Tage:FUNDamental:MODE</b>	<b>AUTO</b> <b>VALUE</b>		Bestimmung der Grundwellenfrequenz: → Automatisch durch die Frequenzmessung → Numerische Eingabe der Grundwellenfrequenz. Werteingabe siehe nächster Befehl	2.6.5.7 <b>ANLR-Panel</b> Fundamentl → AUTO → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOL Tage:FUNDamental/</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Numerische Eingabe der Grundwellenfrequenz	2.6.5.7 <b>ANLR-Panel</b> Fundamentl
<b>SENSe[1]:FILTer1:...</b>			Siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter	2.7.1 <b>ANLR-Panel</b> Frct Sett1
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUency:STATE</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b>		→ Keine POST-FFT zu der gewählten Meßfunktion → POST-FFT zur gewählten Meßfunktion (siehe 3.10.2.5.12 FFT)	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> POST FFT → OFF → ON
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUency:FFT</b>	<b>S512</b> <b>S1K</b> <b>S2K</b> <b>S4K</b> <b>S8K</b>		FFT-Größe → 512 Linien → 1024 Linien → 2048 Linien → 4096 Linien → 8192 Linien	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> FFT Size → 512 → 1024 → 2048 → 4096 → 8192

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FREQUENCY:LIMIT:UPPER</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Untere Bandgrenze der THD+N-Meßfunktion	2.6.5.7 <b>ANL-Panel</b> → Frq Lim Upp
<b>SENSe[1]:FREQUENCY:LIMIT:LOWER</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Oberer Bandgrenze der THD+N-Meßfunktion	2.6.5.7 <b>ANL-Panel</b> → Frq Lim Low
<b>SENSe[1]:FUNCTION:SETTLing:...</b>			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.7.1 <b>ANL-Panel</b> Frct Settl
<b>SENSe:VOLTage:EQUALize:STATE</b>	<b>ON</b>  <b>OFF</b>		Aktivierung/Deaktivierung einer Entzerrer-Tabelle, die aus Frequenzangaben und dazugehörigen Spannungsverstärkungsfaktoren besteht.  - Entzerrer wird eingeschaltet. Der folgende Befehl wird angenommen. THD+N-Wert wird aus dem entzerrten FFT-Spektrum berechnet.  - Entzerrer wird ausgeschaltet; THD+N-Wert wird aus Original-FFT-Spektrum berechnet.	2.6.5.7 <b>ANL-Panel</b> Equalizer → ON → OFF
<b>MMEMory:LOAD:LIST SENSE,</b>	'filename'		Befehl zur Eingabe des Namens der Entzerrer-Datei.  Nur erlaubt, wenn SENS:VOLT:EQU ON	2.6.5.7 <b>ANL-Panel</b> Equal. file

## 3.10.2.5.8 MOD DIST

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	' <b>MDIS</b> '		MOD-DIST-Messung. Messung mit Doppel-Sinus (SMPTE-ähnlich)	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → MODDIST
<b>SENSe[1]:FUNCTION:DMODE</b>	<b>FAST</b> <b>PRECISION</b>		→ Analog Notch abgeschaltet. → Analog Notch wird zugeschaltet, wenn Signal mit guter Qualität anliegt.	2.6.5.8 <b>ANLR-Panel</b> Dyn Mode → FAST → PRECISION
<b>SENSe[1]:UNIT[]</b>	<b>PCTIDB</b>		Meßergebnisanzeigeinheiten der MODDIST-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit
<b>SENSe[1]:FUNCTION:SETTLing:...</b>			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Frict Settll

## 3.10.2.5.9 DFD

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'DFD'		→ Differenzton-Messung	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → DFD
<b>SENSe[1]:UNIT</b>	PCTIDB		Meßergebnisanzeigeeinheiten der DFD-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit
<b>SENSe[1]:FUNCTION:MMODE</b>	D2_268 alias D2 D3_268 alias D3 D2_118 D3_118		→ Messung und Darstellung des Intermodulationsproduktes 2. Ordnung bezogen auf die doppelte "Upper Frequency" (nach IEC 268) → Messung und Darstellung der Intermodulationsprodukte 3. Ordnung bezogen auf die doppelte "Upper Frequency" (nach IEC 268) → Messung und Darstellung des Intermodulationsproduktes 2. Ordnung bezogen auf die einfache "Upper Frequency" (nach IEC 118) → Messung und Darstellung des unteren Intermodulationsproduktes 3. Ordnung bezogen auf die einfache "Upper Frequency" (nach IEC 118)	2.6.5.9 <b>ANLR-Panel</b> Meas Mode → d2 (IEC268) → d3 (IEC268) → d2 (IEC118) → d3 (IEC118)
<b>SENSe[1]:FUNCTION:DMODE</b>	FAST PRECision		→ Analog Notch abgeschaltet. → Analog Notch wird zugeschaltet, wenn Signal mit guter Qualität anliegt.	2.6.5.9 <b>ANLR-Panel</b> Dyn Mode → FAST → PRECISION
<b>SENSe[1]:FUNCTION:SETTling:...</b>			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Frct SettI

## 3.10.2.5.10 Wow &amp; Flutter

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION</b>	'WAF'		→ Wow & Flutter-Messung	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → WOW & FL
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION:STANDARD</b>	<b>NAB</b> <b>JIS</b> <b>DINiec</b> <b>SI05</b> <b>SI10</b>		→ W&F nach NAB → W&F nach JIS → W&F nach DIN/IEC → W&F 2 Sigma 5 s. → W&F 2 Sigma 10s	2.6.5.10 <b>ANLR-Panel</b> Rule → NAB → JIS → DIN/IEC → 2 Sigma 5 s → 2 Sigma 10s
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION:WEIGHTING</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ W&F-Bewertungsfilter ein → W&F-Bewertungsfilter aus	2.6.5.10 <b>ANLR-Panel</b> Weighting → ON → OFF
<b>SENSe</b> [1]: <b>UNIT</b> []	<b>PCT</b>		Keine weitere Anzeigeeinheit wählbar!	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:STATE</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b>		→ Keine POST-FFT zu der gewählten Meßfunktion → POST-FFT zur gewählten Meßfunktion (siehe 3.10.2.5.12 FFT) CALC:TRAN:FREQ:FFT S256 ... S8K CALC:TRAN:FREQ:WIND RECT ... KAIS CALC:TRAN:FREQ:STAR? CALC:TRAN:FREQ:STOP? CALC:TRAN:FREQ:RES?	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> POST FFT → OFF → ON
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION:SETTLing:...</b>			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Frct SettI

## 3.10.2.5.11 POLARITY

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'POLarity'		→ Polaritätsmessung zur Überprüfung, ob in einem Meßobjekt eine Verpolung erfolgt.	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → POLARITY

## 3.10.2.5.12 FFT

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'FFT'		→ FFT-Meßfunktion	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Function → FFT
<b>SENSe[1]:FUNCTION:DCSuppression</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		Unterdrückung des DUT-DC im Digital-Analysator → DC bleibt unberücksichtigt; entspricht AC-Kopplung → DC wird mitgemessen und dargestellt; entspricht DC-Kopplung	2.6.5.1 ANLR-Panel DC Suppres → ON → OFF
<b>SENSe[1]:VOLTage[POWer]:UNIT[1 2]</b>	siehe 3.10.4 IEC-Meßresultate		Meßergebnisanzeigeeinheiten der RMS-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:VOLTag POWER REFerence:MODE</b>	<b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>STORE</b> <b>GENTrack</b> <b>VALUE</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Bezugswert speichern.</li> <li>→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Bezugswert speichern.</li> <li>→ Meßwert von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet.</li> <li>→ Meßwert von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet.</li> <li>→ Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Bezugswert speichern.</li> <li>→ Der momentan eingestellte Ausgangspegel des Generators wird als Bezugswert verwendet.</li> <li>→ Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben</li> </ul>	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOLTag POWER REFerence</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference
<b>SENSe[1]:CHANnel:DElay</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> -10 ... 10 s	s	<p>Ausgleich von Laufzeitunterschieden des Meßobjektes. &lt;nu&gt; ist die Zeit, um die der Kanal 1 gegenüber dem Kanal 2 verzögert wird. Ist die Laufzeit von Kanal 2 kürzer als die von Kanal 1, dann kann dies durch die Eingabe einer negativen Zeit ausgeglichen werden.</p> <p>Nur Verfügbar im ANLG 22 kHz- und DIGITAL-Analyzer im zweikanaligen Betrieb und bei ausgeschalteter Zoom-Funktion.</p>	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Chan Delay
<b>SENSe[1]:NOTCh :STATe </b>	<b>DB12</b> <b>DB30</b> <b>DB0</b> <b>OFF</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 12 dB</li> <li>→ Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 30 dB</li> <li>→ Analoges Notchfilter ein; keine Verstärkung</li> <li>→ Analoges Notchfilter aus;</li> </ul>	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Anlg. Notch → 0 dB → 12 dB → 30 dB → OFF



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:NOTCh:FREQUENCY:MODE</b>	<b>FIXed</b> <b>GENTrack</b>		→ Numerische Eingabe der Mittenfrequenz des Notchfilters siehe nächster Befehl → Mittenfrequenz des Notchfilters folgt der Generatorfrequenz	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Notch Freq → VALUE: → GEN TRACK
<b>SENSe[1]:NOTCh:FREQUENCY:FIXed</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Numerische Mittenfrequenz des Notchfilters	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Notch Freq → VALUE:
<b>SENSe[1]:FILTer&lt;i&gt;:...</b>	<i> 1 ... 3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter</li> </ul> <p>Die drei Filter sind bei folgender Einstellung verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysator ANLG 22 kHz (INST2 A22) oder</li> <li>• Analysator DIGITAL (INST2 D48) im Meas Mode AUDIO DATA (SENS:DIG:FEED ADAT)</li> </ul> <p>Die Filter können <b>nicht</b> gewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Analysator ANLG 110kHz</li> <li>• Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) eingebaut und High Rate Mode (CONF:DAI HRM)</li> </ul>	2.7.1 <b>ANLR-Panel</b> Filter
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:FFT</b>	<b>S256</b> <b>S512</b> <b>S1K</b> <b>S2K</b> <b>S4K</b> <b>S8K</b>		<p>FFT-Größe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 256 Linien</li> <li>→ 512 Linien</li> <li>→ 1024 Linien</li> <li>→ 2048 Linien</li> <li>→ 4096 Linien</li> <li>→ 8192 Linien</li> </ul>	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> FFT Size → 256 → 512 → 1024 → 2048 → 4096 → 8192
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:AVERage</b>	<n> 1 ... 256		Anzahl Mittelungen zur optimalen Rauschunterdrückung	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Average

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:AVERage:</b> <b>TCONtrol</b>	<b>NORMAL</b> <b>EXPONential</b>		→ Die ausgegebene Zahl von FFTs wird durchgeführt, die Teilergebnisse addiert und dann durch diese Zahl geteilt. → Die Mittelung wird laufend durchgeführt.	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Avg Mode → NORMAL → EXPONENTIAL
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:STARt?</b> <b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:STOP?</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Query only		Query-Befehle für Anfang und Ende der FFT, abhängig von CENTER und SPAN. Es wird <b>&lt;nu&gt;</b> in Hz zurückgegeben.	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Start / Stop
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:CENTer</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Mittelfrequenz für FFT-Berechnung	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Center
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:ZOOM</b>	<b>&lt;n&gt;</b> 1 ... 128 für Instrumente A22 u. D48 n = 1,2,4,8,16,32,64,128 A110 = n = 1,2,4,8,16		Zoomfaktor der Zoom-FFT. <b>n = 1: Zoom-FFT aus (Standard-FFT)</b> . Anders als in der Handbedienung wird im IEC-Bus-Betrieb der Zoom-Faktor und nicht der SPAN-Wert eingegeben. Der vom Zoomfaktor abhängige SPAN kann über den nachfolgenden Query-Befehl ermittelt werden.	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Zoom-FFT
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:SPAN?</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Query only		Query-Befehl für Frequenzbereich um Centerfrequenz, abhängig vom Zoomfaktor. Es wird <b>&lt;nu&gt;</b> in Hz zurückgegeben. Anders als in der Handbedienung kann im IEC-Bus-Betrieb der SPAN-Wert nicht eingegeben, sondern nur ausgelesen werden. Der SPAN-Wert wird durch Änderung des Zoomfaktors, sowie durch Änderung der Sample-Freq. und des Oversamplingfaktors verändert.	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Span
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:RESolution?</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Query only		Query-Befehl für Frequenzauflösung der FFT, abhängig von CENTER und SPAN. Es wird <b>&lt;nu&gt;</b> in Hz zurückgegeben.	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Resolution

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:MTIME?</b>	<nu> Query only		Query-Befehl für Meßzeit der FFT, abhängig von FFT-Größe. Es wird <nu> in s zurückgegeben.	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:WINDOW</b>	RECTangular HANNing BLACKman_harris RIF1 RIF2 RIF3 HAMMING FLATtop KAISer		→ Schnell und frequenzgenau → Trennscharf, breite Glocke → Steiler Glockenabfall → Sehr gute Fernbereichsdämpfung → Sehr gute Fernbereichsdämpfung → Sehr gute Fernbereichsdämpfung → Der Vollständigkeit halber → Amplitude aus Grafik ablesbar → Eigenschaften durch $\beta$ -Faktor bestimmbar	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> Window → RECTANG... → HANN → BLACKMAN H → RIFE VINC 1 → RIFE VINC 2 → RIFE VINC 3 → HAMMING → FLAT TOP → KAISER
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:WINDOW: BETAfactor</b>	<n> = 1 ... 20	keine Einheit	$\beta$ -Faktor für KAISer-Window	2.6.5.12 <b>ANLR-Panel</b> $\beta$ -Factor
<b>SENSe:VOLTage:EQUALize[:STATe]</b>	ON OFF		Aktivierung/Deaktivierung einer Entzerrer-Tabelle, die aus Frequenzangaben und dazugehörigen Spannungsverstärkungsfaktoren besteht.  - Entzerrer wird eingeschaltet. Der folgende Befehl wird angenommen. - Entzerrer wird ausgeschaltet; FFT-Spektrum unverändert.	2.6.5.12 <b>ANL-Panel</b> Equalizer → ON → OFF
<b>MMEMory:LOAD:LIST SENSE,</b>	'filename'		Befehl zur Eingabe des Namens der Entzerrer-Datei.  Nur erlaubt, wenn SENS:VOLT:EQU ON	2.6.5.12 <b>ANL-Panel</b> Equal. file

## 3.10.2.5.13 Filtersimulation

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION</b>	'FILTerSim'		→ Darstellung des Summenfrequenzganges der mit SENS:FILT... auszuwählenden Filter am Display des UPL, z.B. SENS:FILT:AWF ON SENS:FILT2:UFIL5 ON SENS:FUNC 'FILT' IEC LAD 20 IEC GTL	2.6.5.13 <b>ANLR-Panel</b> Function → FILTER SIM.
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOLTage</b> [ <b>Power</b> ]: <b>UNIT</b> [1 2]	<b>PCT</b> <b>DB</b> siehe 3.10.4 IEC-Meßeregebniseinheiten		Einheit der Y-Achse bei der Darstellung der Filterkurve für die mit dem folgenden Befehl auszuwählenden Filter	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>:...	<i> 1 ... 3		Siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter	2.7.1 <b>ANLR-Panel</b> Filter

## 3.10.2.5.14 WAVEFORM

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION</b>	'WAVEform'		→ Anzeige der Kurvenform des angelegten Signales	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> Function → WAVEFORM
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION:DCS</b> uppression	<b>ON</b> <b>OFF</b>		Unterdrückung des DUT-DC im Digital-Analysator → DC bleibt unberücksichtigt; entspricht AC-Kopplung → DC wird mitgemessen und dargestellt; entspricht DC-Kopplung	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> DC Suppres → ON → OFF
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION:MMODE</b>	<b>STANdard</b> <b>COMP</b> ressed <b>USAMp</b> l		→ Übliche Darstellung der Samples, max. Tracelänge ist 7488 Samples. Interpolation ist zuschaltbar. → Zur Erfassung von langen Zeiten werden nur die Spitzen dargestellt. Der Befehl <b>SENSe:WAVeform:COMP</b> ression <n> (s.u.) stellt die Anzahl von spitzengewerteten Samples ein. Nur für Instrumente A22 und D48 verfügbar. Interpolation ist nicht zuschaltbar. → Unterabtastung des Meßsignals zur Erfassung längerer Zeiten; die unter <b>SENSe:WAVeform:COMP</b> ression angegebene Anzahl von Samples wird (ohne Gleichrichtung) arithmetrisch zusammengefaßt.	2.6.5.14 <b>ANLR-Panel</b> Meas Mode → STANdARD → COMPRESSED → UNDERSAMP
<b>SENSe</b> [1]: <b>WAVeform:COMP</b> ression	<n> 2 ... 1024		Anzahl der spitzengewerteten Samples des WAVeform-Modes <b>SENSe:FUNCTION:MMODE</b> COMPressed.	2.6.5.14 <b>ANLR-Panel</b> Comp Fact
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOLTage POW</b> er]: <b>UNIT</b> [1 2]	siehe 3.10.4 IEC-Meßergebniseinheiten		Meßergebnisanzeigeinheiten der DC-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOLTage POW</b> er]: <b>REF</b> erence	<n> Analog-Instrument - 1000 V ... 1000 V Digital-Instrument - 1 kFS ... 1 kFS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FILTer</b> <i>...</i>	<i> </i> 1		Siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter Ein Filter kann bei folgenden Einstellungen gewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) eingebaut und Base Rate Mode (CONF:DAI BRM)</li> <li>• Analysatoren ANLG 22 kHz oder DIGITAL (INST2.A22[D48])</li> <li>• Im DIGITAL Analysator Source Mode AUDIO DATA (SENS:DIG:FEED ADAT)</li> <li>• Unter der Meßfunktion WAVEFORM Meas Mode UNDERSAMPLE (SENS:FUNC:MMOD USAM) .</li> </ul> Ein Filter kann <b>nicht</b> gewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Analysator ANLG 110kHz</li> <li>• Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) eingebaut und High Rate Mode (CONF:DAI HRM)</li> </ul>	2.6.5.14 <b>ANLR-Panel</b> Filter
<b>TRIGGER:LEVel</b>	<n> Analog-Instrumente -50 V ... 50 V Digital-Instrument -1 FS ... 1 FS	V FS	Stellt die Spannung der Triggerschwelle ein.	2.6.5.14 <b>ANLR-Panel</b> Trig Level
<b>TRIGGER:SLOPE</b>	<b>POSitive</b> alias <b>RISing</b> <b>NEGative</b> alias <b>FALLing</b>		Stellt die Triggerflanke ein.	2.6.5.14 <b>ANLR-Panel</b> Trig Slope → RISING → FALLING
<b>SENSe[1]:SMOothing:APERture</b>	<b>N1</b> <b>N2</b> <b>N4</b> <b>N8</b> <b>N16</b> <b>N32</b>		wählt die Interpolationsstufen zur Glättung der Darstellung des aufgenommenen Kurvenzuges aus.  N1 ... N32 = Faktor 1 ... 32	2.6.5.14 <b>ANLR-Panel</b> Interpol → 1 → 2 → 4 → 8 → 16 → 32

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>WAVeform</b> : <b>DURaition</b>	<nu> siehe 2.6.5.14 WAVEFORM	s	Stellt die Aufnahmezeit des Signals ein. Die maximal einstellbare Trace Len ist von der Abtastrate und vom Interpolationswert abhängig.	2.6.5.14 <b>ANLR-Panel</b> Trace Len
<b>TRIGger</b> : <b>CHANnel</b>	<b>CH1</b> <b>CH2</b> <b>GENBurst</b>		→ Kanal 1 → Kanal 2 löst beim Überschreiten des Trigger-Levels (TRIGGER:LEVel <nu>) die Messung für beide Kanäle aus. → Das Generatorsignal triggert die Messung mit Beginn der "Burst On"-Phase, sofern eine geeignete Generatorfunktion gewählt ist. Somit können aus der Waveform-Darstellung Signallaufzeiten von Meßobjekten graphisch ermittelt werden. Nur einstellbar für zweikanalige Messung in den Instrumenten A22 und D48	2.6.5.14 <b>ANLR-Panel</b> Trig Src → CHAN 1 → CHAN 2 → GEN BURST

### 3.10.2.5.15 Kohärenzmessung und Transferfunktion

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FUNCTION</b>	'COherence'		Kohärenz und Transferfunktion bei installierter Option UPL-B6 Voraussetzung: • Analoges Instrument 22 kHz (INST2 A22) oder Digitales Instrument (INST2 D48) im Meas Mode AUDIO DATA (SENS:DIG:FEED ADAT) • zweikanalige Messung (INP:SEL CH1A   CH2 CH11   BOTH)	2.6.5.22 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → COHERENCE
<b>SENSe</b> [1]: <b>VOLTage</b> [ <b>Power</b> ]: <b>UNIT</b> [1]	<b>PCT</b> <b>DB</b>		Meßergebnisanzeigeinheiten der Transferfunktion (Verhältnis Kanal 2 zu Kanal 1) der COHERENCE-Messung sofern mit DISP:TRAC:FEED 'SENS:DATA' die grafische Darstellung des TRACE A gewählt ist.	2.6.5.22 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:CHANnel:DElay</b>	<n> -10 ... 10 s	s	Ausgleich von Laufzeitunterschieden des Meßobjektes. <n> ist die Zeit, um die der Kanal 1 gegenüber dem Kanal 2 verzögert wird. Ist die Laufzeit von Kanal 2 kürzer als die von Kanal 1, dann kann dies durch die Eingabe einer negativen Zeit ausgeglichen werden.  Nur Verfügbar im ANLG 22 kHz- und DIGITAL-Analyzer im zweikanaligen Betrieb.	2.6.5.22 <b>ANLR-Panel</b> Chan Delay
<b>CALCulate:TRANSform:FREquency:FFT</b>	<b>S256</b> <b>S512</b> <b>S1K</b> <b>S2K</b> <b>S4K</b> <b>S8K</b>		FFT-Größe → 256 Linien → 512 Linien → 1024 Linien → 2048 Linien → 4096 Linien → 8192 Linien	2.6.5.22 <b>ANLR-Panel</b> FFT Size → 256 → 512 → 1024 → 2048 → 4096 → 8192
<b>CALCulate:TRANSform:FREquency:WINDow</b>	<b>HANNing</b> <b>RECTangular</b> <b>BLACKman_harris</b> <b>RIF1</b> <b>RIF2</b> <b>RIF3</b> <b>HAMMING</b> <b>FLATtop</b> <b>KAISer</b>		→ Schnell und frequenzgenau → Trennscharf, breite Glocke → Steiler Glockenabfall → Sehr gute Fernbereichsdämpfung → Sehr gute Fernbereichsdämpfung → Sehr gute Fernbereichsdämpfung → Der Vollständigkeit halber → Amplitude aus Grafik ablesbar → Eigenschaften durch $\beta$ -Faktor (nachfolgender Befehl) bestimmbar	2.6.5.22 <b>ANLR-Panel</b> Window → HANN → RECTANG... → BLACKMAN H → RIFE VINC 1 → RIFE VINC 2 → RIFE VINC 3 → HAMMING → FLAT TOP → KAISER
<b>CALCulate:TRANSform:FREquency:WINDow:BEtAfactor</b>	<n> 1 ... 20		$\beta$ -Faktor für KAISer-Window	2.6.5.22 <b>ANLR-Panel</b> $\beta$ -Factor
<b>CALCulate:TRANSform:FREquency:AVERage</b>	<n> 2 ... 2048		Anzahl Mittelungen zur Erhöhung der Genauigkeit der Kohärenzmessung	2.6.5.22 <b>ANLR-Panel</b> Average



## 3.10.2.5.16 Lautsprechermessungen (RUB &amp; BUZ)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'RUBBUZZ'		<p>Lautsprechermessungen</p> <p>Die Rub&amp;Buzz-Messung ist verfügbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei installierter Option UPL-B6.</li> <li>• bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) nur im Base Rate Mode (CONF:DAI BRM)</li> <li>• im Analog Instrumente 22 kHz (INST2 A22) für beide Kanäle,</li> <li>• im Analog Instrument 110 kHz (INST2 A100) nur für Kanal 1 (INP:SEL CH1)</li> </ul> <p>Die Rub&amp;Buzz-Messung ist <b>nicht</b> verfügbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• im DIGITAL-Instrument</li> <li>• bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) im High Rate Mode (CONF:DAI HRM).</li> </ul>	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → RUB & BUZZ
<b>SENSe[1]:VOLTage:APERture:MODE</b>	AFASt AUTO VALue GENTrack		<p>Meßzeit der RUB &amp; BUZZ-Messung zur Anpassung der Meßgeschwindigkeit an die Signalfrequenz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Automatische Anpassung der Meßzeit an die Signalfrequenz mit Berücksichtigung der Signalperiode.</li> <li>→ Numerische Eingabe der gewünschten Meßzeit.</li> <li>→ Messung über (mindestens) eine ganze Periode des Generatorsignals; dazu wird ggf. die Generatorfrequenz an die Abtastrate des Analysators angepaßt. Bei hohen Frequenzen wird zur Erhöhung der Meßgenauigkeit die Meßzeit auf mehrere Perioden erweitert.</li> </ul> <p>Dieser Meßmode garantiert <b>höchste Meßgenauigkeit</b> bei <b>minimaler Meßzeit</b> und sollte <b>bevorzugt</b> verwendet werden.</p>	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → AUTO FAST → AUTO → VALUE: → GEN TRACK
<b>SENSe[1]:VOLTage[POWer]:UNIT[1 2]</b>	V   DBV   DBU   ...   DBR		Meßergebnisanzeigeeinheiten der RUB & BUZZ-Messung	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/CH2

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:VOLTag POWVer]:REFerence:MODE</b>	<b>VALue</b> <b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>STORE</b>		<p>→ Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben</p> <p>→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Bezugswert speichern.</p> <p>→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Bezugswert speichern.</p> <p>→ Meßwert von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet.</p> <p>→ Meßwert von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet.</p> <p>→ Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Bezugswert speichern.</p>	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> Reference
<b>SENSe[1]:VOLTag POWVer]:REFerence</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Analog-Instrument 100 pV ... 1000 V	V	Numerische Referenzwerteingabe zu dem Befehl SENS:REF:MODE VAL	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> Reference
<b>SENSe[1]:FREQUENCY:MODE</b>	<b>FIXed   CW</b> <b>GENTrack</b>		<p>Festlegung der Art des Hochpaßfilters</p> <p>→ Verwendung eines festen Hochpaßfilters; numerische Werteingabe der Durchlaßfrequenz mit dem nachfolgenden Befehl SENS:FREQ &lt;nu&gt;.</p> <p>→ Generator Tracking:</p> <p>Verwendung eines mitlaufenden Hochpaßfilters; dieses sollte sinnvollerweise auf etwa der 5. Harmonischen der Generatorfrequenz gezogen werden. Das Vielfache, um das die Durchlaßfrequenz höher als die Generatorfrequenz gelegt werden soll, kann mit dem nachfolgenden Befehl SENS:FREQ:FACT &lt;n&gt; eingegeben werden. Zusätzlich können mit den nachfolgenden Befehlen SENS[1]:FREQUENCY:LIMit:LOWer und SENS[1]:FREQUENCY:LIMit:UPPer die Frequenzgrenzen gewählt werden, innerhalb derer das Mitlaufen der Filterfrequenz durchgeführt werden soll. Bei Erreichen einer der Grenzen (FrqLim Low oder Upp) wird die Filterfrequenz auf dieser Grenze festgehalten. Auf diese Art läßt sich also ein mitlaufendes Hochpaßfilter realisieren, das unterhalb von FrqLim Low und/oder oberhalb von FrqLim Upp in ein Festfrequenz-Hochpaßfilter übergeht.</p> <p>Soll das Filter über den gesamten Frequenzbereich mitlaufen, dann sind die Frequenzbegrenzungen auf den Minimal- bzw Maximalwert zu stellen.</p>	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> FREQ MODE → FIX → GEN TRACK

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FREQuency:FIXed CW]</b>	<nus> Wertebereich ist instrumentenabhängig		Numerische Werteingabe der Durchlaßfrequenz für die Einstellung SENS:FREQ.MODE FIX	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> FREQ.MODE → FIX
<b>SENSe:FREQuency:FACTor</b>	<nus> MLT 2 ... 20	Multiplikationsfaktor	Faktor, um den das bei der Einstellung GENTRACK (SENS:FREQ.MODE GENT) mitlaufende Bandpaß- bzw. Hochpaßfilter höher gelegt wird als die Generator-Frequenz.	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> FREQ.MODE → Factor
<b>SENSe:SWEEp:SYNC</b>	<b>NORMAL</b> <b>FAST</b> <b>BLOCK</b>		Erlaubt die Erhöhung der Sweepgeschwindigkeit für 1-dimensionale Generatorfrequenz-Sweeps mit dem Universalgenerator: → normale Sweep-Geschwindigkeit wie bei allen Sweeps → höhere Sweepgeschwindigkeit ab dem 2. Sweep-Durchlauf → nochmals gesteigerte Sweepgeschwindigkeit ab dem 2. Sweep-Durchlauf; Kurve wird aber nicht online, sondern erst am Sweep-Ende ("in einem Schuß") aktualisiert.	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> Sweep Mode → NORMAL → FAST → BLOCK
<b>SENSe[1]:FILTer2:...</b> <b>SENSe[1]:FILTer3:...</b> ↑ <b>wichtig!</b>			Zusätzlich zu dem standardmäßigen Hochpaßfilter können zwei weitere Digital-Filter mit der Nummer <b>2!</b> und <b>3!</b> gewählt werden. <b>Anwendung:</b> Tiefpaßfilter zur Bandbegrenzung (insbesondere im ANLG 110 kHz-Instrument), Delay-Filter zur Verlängerung der Einschwingzeit etc., Bandsperre zum Ausfiltern einzelner Störlinien.	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> Filter
<b>SENSe[1]:FREQuency:LIMit:LOWER</b>	<nus> Wertebereich: ANLG 22 kHz: 10,0 Hz ... 21,9 kHz ANLG 110 kHz: 20,0 Hz ... 120 kHz	Hz	Untere Bandgrenze für das Mitziehen der Hochpaßfilterfrequenz für den Benutzer SENS:FREQ.MODE GENT. Sinkt das Produkt aus Generatorfrequenz und Faktor unter den hier angegebenen Wert, dann wird die Durchlaßfrequenz des Hochpaßfilters fest auf diesen Wert eingestellt.	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> Frq Lim Low

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FREQU</b> ency: <b>LIM</b> it: <b>UPP</b> er	<nu> Wertebereich: ANLG 22 kHz: FrqLim Low ... 21,9 kHz ANLG 110 kHz: FrqLim Low ... 120 kHz	Hz	Obere Bandgrenze für das Mitziehen der Hochpaßfilterfrequenz für den Be- fehl SENS:FREQ.MODE GENT. Übersteigt das Produkt aus Generatorfrequenz und Faktor den hier angege- benen Wert, dann wird die Durchlaßfrequenz des Hochpaßfilters fest auf diesen Wert eingestellt.	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> Frq Lim Upp
<b>SYST</b> em: <b>SPE</b> aker ...			Im Analysator 22 kHz kann sowohl das Rub & Buzz-Signal (Restsignal) auf Kanal 1 als auch das ungefilterte Signal auf Kanal 2 mitgehört werden. Dies geschieht durch Wahl von SYST:SPE:SOUR FNC1   FNC2 vorausgesetzt, daß der jeweilige Kanal auch als Meßkanal eingeschaltet ist.	2.6.5.23 <b>ANLR-Panel</b> SPEAKER

## 3.10.2.5.17 Eingangsspegel des Digitalsignales (DIG INP AMP)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe2:FUNCTION</b>	'DIGInpampl'		→ Messung der digitalen Eingangsamplitude, siehe 3.10.2.5.20 Nur verfügbar im Meas Mode COMMON/INP (SENS:DIG:FEED C1NP")	2.6.5.16 <b>ANLR-Panel</b> INPUT DISP → DIG INP AMPL
<b>SENSe2:UNIT[]</b>	V   DBV   DBU   DBM W   DPCTV   DV   VVR PCTVVR   DPCTW DW   PPR   PCTPPR DBR		Meßergebnisanzeigeinheiten der digitalen Eingangsamplitude.	2.6.5.16 <b>ANLR-Panel</b> Unit
<b>SENSe2[:VOLTage POWer]:REFerence:MODE</b>	VALue STORE DIGoutampI		Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten sofern eine referenzbezogene Einheit gewählt wurde. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben. → Der aktuelle Meßwert wird als Referenzwert gespeichert. → Die derzeit gültige, sowie jede neu eingestellte Generatorspannung wird als Referenzwert gespeichert.	2.6.5.16 <b>ANLR-Panel</b> Reference → VALIE: → STORE → DIG OUT AMP
<b>SENSe2 [:VOLTage POWer]:REFerence</b>	<nu> 100 pV ... 1000 V	V	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.16 <b>ANLR-Panel</b>

## 3.10.2.5.18 Phasenmessung (PHAS TO REF)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe2:FUNCTION</b>	'PHASetoref'		→ Messung der Phase zwischen Digitaleingang und Referenzsignal siehe 3.10.2.5.20 Nur verfügbar im Meas Mode JITTER/PHAS (SENS:DIG:FEED JPH")	2.6.5.17 <b>ANLR-Panel</b> INPUT DISP → PHAS TO REF
<b>SENSe2:UNIT[]</b>	UI   PCTFRM   DEGFRM NS		Meßergebnisanzeigeinheiten der Phase	2.6.5.17 <b>ANLR-Panel</b> Unit

## 3.10.2.5.19 PROTOCOL

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'PROTOCOL'		Im Graph-Fenster werden die Protokollaten der AES/EBU Digitalschnittstelle dargestellt.	2.6.5 <b>ANLR-Panel</b> Function → PROTOCOL

## 3.10.2.5.20 INPUT DISP

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe2:FUNCTION</b>	'OFF' 'PEAK<voltage>'  'RMS'  'PHASeref'  'DIGInpamp'		<p>→ Input -Messung aus</p> <p>→ Anzeige des Eingangsspitzenwertes für alle Analysatoren in allen Meßmodi</p> <p>Im <b>digitalen Analysator</b> wird das Eingangssignal mit der vom Benutzer festgelegten Abtastrate (siehe 2.6.3) abgetastet.</p> <p>In den <b>analogen Analysatoren</b> wird nach der Eingangspegelung das Eingangssignal mit folgenden Taktraten abgetastet: ANLG 22 kHz mit 48 kHz, ANLG 110 kHz mit 307.2 kHz</p> <p>Die Input-Peak-Messung dient hauptsächlich der Aussteuerungskontrolle und zeigt die Spitzenwerte des AC-gekoppelten Eingangssignals <b>vor</b> den Filtern.</p> <p>→ Input-RMS-Messung für die analogen Analysatoren INST2 A22   A100, und den digitalen Analysator INST D48 im Meßmode SENS:DIG:FEED ADAT bei den Meßfunktionen SENS:FUNC 'THD' 'THDnsndr' 'MDIS' 'DFD' 'FFT'</p> <p>Die Input-RMS-Messung kann als Sweep-Kurve dargestellt werden, wenn im DISPLAY-Panel DISP:TRAC:FEED 'SENS2:DATA' eingestellt wird.</p> <p>→ Anzeige der Frame-Phase des verjitterten Signals zwischen AUDIO- und REF-Eingang. Diese Messung ist <b>gleichzeitig</b> mit jeder verfügbaren Meßfunktion des JITTER-Signales möglich: SENS:FUNC 'RMS' 'RMSS' 'PEAK' 'FFT' 'WAV' 'PROT'</p> <p>→ Anzeige der digitalen Eingangsamplitude auf dem gewählten Digiteingang (XLR oder BNC). Nur bei installierter Jitter-Option (UPL-B22) im Meas Mode COMMON/INP. (INST2 D48 mit SENS:DIG:FEED JPH)</p> <p>Diese Messung ist <b>gleichzeitig</b> mit jeder verfügbaren Meßfunktion des COMMON-Signales möglich: SENS:FUNC 'RMS' 'RMSS' 'PEAK' 'FFT' 'WAV'</p>	2.6.5.18 <b>ANLR-Panel</b> INPUT DISP → OFF → PEAK → RMS → PHAS to REF → DIG INP AMP
<b>SENSe2:VOLTag POWer]:UNIT[1 2]</b>	siehe 3.10.4 IEC-Meßresultate		Meßergebnisanzeigeinheiten der Input Peak-Messung	<b>2.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe2:VOL TAge:REFErencia:MODE</b>	<b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>STORE</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>GENTrack</b> <b>DIGoutampl</b>  <b>VALue</b>		→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Bezugswert speichern. → Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Bezugswert speichern. → Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Bezugswert speichern. → Meßwert von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Meßwert von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Der momentan eingestellte Ausgangspegel des Generators wird als Bezugswert verwendet. → Der Meßwert wird auf den im Digital-Generator eingestellten Pegel des Digitalsignals bezogen (siehe 2.6.5.18 INPUT-Anzeige) und zwar auf - "Unbal Vpp", wenn als Eingang UNBAL gewählt ist, - "Bal Vpp", wenn als Eingang BAL gewählt ist. Nur erlaubt im Meas Mode COMMON/INP (SENS:DIG:FEED CINP) bei Anzeige der digitalen Eingangsamplitude INPUT DISP = DIG INP AMP (SENS2:FUNC 'DIGI') wenn GENERATOR INSTRUMENT = DIGITAL eingestellt ist. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → DIG OUT AMP → VALUE:
<b>SENSe2:VOL TAge:REFErencia</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Analog-Instrument 1 µV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference



## 3.10.2.5.21 Frequenzmessung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe3:FUNCTION</b>	'OFF' 'FREQUENCY'		→ Frequenz-Messung aus → Frequenz-Messung ein  Verfügbarkeit der Frequenzmessung, abhängig von der Meßfunktion und Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) siehe 2.6.1 Wahl des Analysators	2.6.5.19 <b>ANLR-Panel</b> FREQ/PHAS → OFF → FREQ
<b>SENSe[1]:FREQUENCY:APERture:MODE</b>	FAST PRECISION		Meßgeschwindigkeit und -genauigkeit der Frequenzmessung bei den Meßfunktionen "OFF" und RMS. Bei den übrigen Meßfunktionen wirkungslos.  → Die Frequenzmessung ist auf Geschwindigkeit optimiert → Die Frequenzmessung ist auf Genauigkeit optimiert	2.6.5.19 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → FAST → PRECISION
<b>SENSe3:FREQUENCY:UNIT[1 2]</b>	HZ DHz DPCTHZ  TOCT OCT DEC  FFR		Meßergebnisanzeigeinheiten der Frequenz-Messung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2
<b>SENSe3:FREQUENCY:REFERENCE:MODE</b>	CH1Store CH2Store CH1Meas CH2Meas STORE GENTrack VALUE		→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Bezugswert speichern. → Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Bezugswert speichern. → Meßwert von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Meßwert von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Bezugswert speichern. → Die momentan eingestellte Generatorfrequenz wird als Bezugswert verwendet. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Ref Freq → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
<b>SENSe3:FREQUENCY:REFERENCE</b>	<n> - 1 MHz ... 1 MHz	Hz	Numerische Referenzwerteingabe	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Ref Freq
<b>SENSe3:FREQUENCY:SETTLing:...</b>			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators Frequenzsettlng ist nicht einstellbar für SENSe:DIGital:FEED PHASe C INPut	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Freq Settl

## 3.10.2.5.22 Kombinierte Frequenz-, Phasen- und Gruppenlaufzeitmessung

## Kombinierte Frequenz- und Phasenmessung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe3:FUNCTION</b>	'OFF' 'FQPHase'		→ Kombinierte Frequenz- u. Phasenmessung aus → Kombinierte Frequenz- u. Phasenmessung ein.  Verfügbarkeit der Frequenz- und Phasenmessung, abhängig von der Meßfunktion und Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) siehe 2.6.1 Wahl des Analysators	2.6.5.19 <b>ANLR-Panel</b> FREQ/PHASE → OFF → FREQ&PHASE
<b>SENSe3:FREQUENCY:UNIT[1]</b>	HZ DHZ DPCTHZ  TOCT OCT DEC  FFR		Meßergebnisanzeigeinheiten der Frequenzmessung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1
<b>SENSe3:PHASE:UNIT2</b>	DEG RAD DDEG  DRAD		Meßergebnisanzeigeinheiten der Phasenmessung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch2
<b>SENSe3:FREQUENCY:REFERENCE:MODE</b>	STORE GENTrack VALUE		→ Das aktuelle Frequenz-Meßergebnis als Bezugswert speichern. → Die momentan eingestellte Generatorfrequenz wird als Bezugswert verwendet. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Ref Freq → STORE → VALUE: → GEN TRACK
<b>SENSe3:FREQUENCY:REFERENCE</b>	<nu> - 1 MHz ... 1 MHz	Hz	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe3:PHASe:FORMat</b>	<b>POSitive</b> <b>POSNegative</b> <b>NEGative</b> <b>RAD</b> <b>RADBiPolar</b> <b>RADNegative</b>		Anzeigeformat der Phasenmessung → 0 ... 360° → - 180° ... -180° → - 360° ... 0 ° → 0 ... 2 π → - π ... + π → -2 π ... 0	2.6.5.19 <b>ANLR-Panel</b> Format Pha → 0 ... 360° → -180° ... 180° → - 360° ... 0° → 0 ... 2 π → - π ... + π → -2 π ... 0
<b>SENSe3:PHASe:REFerence:MODE</b>	<b>STORe</b> <b>VALue</b>		→ Das aktuelle Phasen-Meßergebnis als Bezugswert speichern. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE → VALUE:
<b>SENSe3:PHASe:REFerence</b>	<nu> -360° ... +360°.	DEG	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference
<b>SENSe3:FREQUency:SETTling:...</b>			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Freq Sett!
<b>SENSe3:PHASe:SETTling:...</b>			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Phas Sett!

## Kombinierte Frequenz- und Gruppenlaufzeitmessungen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe3:FUNCTION</b>	'OFF' 'FGROUPdelay'		→ Kombinierte Frequenz- u. Gruppenlaufzeitmessung aus → Kombinierte Frequenz- u. Gruppenlaufzeitmessung ein. Schaltet bei RMS-Messung automatisch die POST-FFT ein da die Frequenzinformation aus der FFT gewonnen wird  Verfügbarkeit der Frequenz- und Gruppenlaufzeitmessung, abhängig von der Meßfunktion und Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) siehe 2.6.1 Wahl des Analysators	2.6.5.19 <b>ANLR-Panel</b> FREQ/PHASE → FREQ&GRPDEL
<b>SENSe3:FREQUENCY:UNIT[1]</b>	HZ HZ DPCTHZ  TOCT OCT DEC  FFR		Meßergebnisanzeigeinheiten der Frequenzmessung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1
<b>SENSe3:PHASE:UNIT2</b>	S DS DEG RAD		Meßergebnisanzeigeinheiten der Gruppenlaufzeitmessung  <b>Hinweis:</b> <b>Durch die Auswahl von DEG oder RAD wird die kontinuierliche Phase (über ±360° hinausgehend) ermittelt.</b>	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch2
<b>SENSe3:FREQUENCY:REFERENCE:MODE</b>	STORE VALUE GENTrack		→ Das aktuelle Frequenz-Meßergebnis als Bezugswert speichern. → Bezugswert wird mit den folgenden Befehl angegeben → Die momentan eingestellte Generatorfrequenz wird als Bezugswert verwendet.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Ref Freq → STORE → VALUE: → GEN TRACK
<b>SENSe3:FREQUENCY:REFERENCE</b>	<nu> -1 MHz ... 1 MHz	Hz	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Ref Freq
<b>SENSe3:PHASE:REFERENCE:MODE</b>	STORE VALUE		→ Das aktuelle Phasen-Meßergebnis als Bezugswert speichern. → Bezugswert wird mit dem folgenden Befehl angegeben	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Ref Phase → STORE → VALUE:

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe3:PHASe:REFerence</b>	<nu> -360 s ... +360 s	s	Numerische Referenzwerteingabe	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Ref Phase
<b>SENSe3:FREQuency:SETTling:...</b>			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Freq Sett!

## 3.10.2.5.23 Messung und Darstellung der Analysator-Abtastfrequenz

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe3:FUNCTION</b>	'OFF' 'SFREquency'		→ aus → Abtastfrequenz auf den eingeschalteten Kanälen Verfügbar für alle digitalen Analysatorinstrumente	2.6.5.21 <b>ANLR-Panel</b> FREQUENCY → SAMPLE FREQ
<b>SENSe[1]:FREquency:APERture:MODE</b>	FAST PRECISION		Meßgeschwindigkeit und -genauigkeit der Frequenzmessung bei den Meßfunktionen "OFF" und RMS. Bei den übrigen Meßfunktionen wirkungslos. → Die Frequenzmessung ist auf Geschwindigkeit optimiert → Die Frequenzmessung ist auf Genauigkeit optimiert	2.6.5.19 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → FAST → PRECISION
<b>SENSe3:FREquency:UNIT[1]</b>	HZ   DHZ   DPCTHZ   TOCT   OCT   DEC   FFR		Meßergebnisanzeigeinheiten der Frequenzmessung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1
<b>SENSe3:FREquency:UNIT2</b>	HZ   DHZ   DPCTHZ   TOCT   OCT   DEC   FFR		Meßergebnisanzeigeinheiten der Frequenzmessung	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch2
<b>SENSe3:FREquency:REFerence:MODE</b>	CH1Store CH2Store STORE CH1Meas CH2Meas GENTrack VALue		→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Bezugswert speichern. → Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Bezugswert speichern. → Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Bezugswert speichern. → Meßwert von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Meßwert von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet. → Die momentan eingestellte Generatorfrequenz wird als Bezugswert verwendet. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben.	2.6.5.19 <b>ANLR-Panel</b> Ref Freq → STORE CH1 → STORE CH2 → STORE → MEAS CH1 → MEAS CH2 → GEN TRACK → VALUE:

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe3:FREQUENCY:REFerence</b>	<nu> -1 MHz ... 1 MHz	Hz	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Ref Freq
<b>SENSe3:FREQUENCY:SETTling:...</b>			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 <b>ANLR-Panel</b> Freq SettI

## 3.10.2.5.24 Terzanalyse

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	'THIRD <sup>doc</sup>		<p>Terzanalyse nach Norm IEC 1260 von 1995 mit einer Pegelgenauigkeit der Klasse 0 (<math>\pm 1,0</math> dB).</p> <p>Die Terzanalyse ist verfügbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei installierter Option UPL-B6 (Erweiterte Analysefunktionen) oder mit dem Hardware-Upgrade UPL-U8 (bzw. in dem Modell UPL 06G).</li> <li>• im Analog Instrumente 22 kHz (INST2 A22) für Kanal 1 oder Kanal 2,</li> <li>• im Digital Instrument bei eingebaute Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) nur im Base Rate Mode (CONF:DAI BRM)</li> </ul> <p>Die Terzanalyse ist <b>nicht</b> verfügbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• im Analysator 110 kHz</li> <li>• im Digital Instrument bei eingebaute Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) im High Rate Mode (CONF:DAI HRM).</li> </ul> <p>Ausführliches Programmbeispiel siehe 3.15.19.</p>	2.6.5.24 <b>ANLR-Panel</b> Function → THIRD OCT
<b>SENSe[1]:FUNCTION:MCOUNT</b>	T30 T32		<p>Bestimmt die Anzahl der mess- und darstellbaren Terzen</p> <p>→ Es können maximal 30 Terzen berechnet und dargestellt werden. Die unterste messbare Terz hat eine Nenn-Mittelfrequenz von 25 Hz.</p> <p>→ Es können zusätzlich 2 niederfrequente Terzen, also maximal 32 Terzen berechnet und dargestellt werden. Die unterste messbare Terz hat eine Nenn-Mittelfrequenz von 16 Hz.</p>	2.6.5.24 <b>ANLR-Panel</b> Line Count → 30 → 32
<b>SENSe[1]:VOLTage:APERture:MODE</b>	VALUE		<p>→ Numerische Eingabe der Meßzeit der Terzanalyse. Die Meßzeit bestimmt gleichzeitig die Update-Rate der Terzanalyse</p> <p>Werteingabe siehe nächster Befehl.</p>	2.6.5.24 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOLTage:APERture</b>	<n> 64 ms ... 43200 s	s	Numerische Eingabe der Meßzeit der Terzanalyse.	2.6.5.24 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe:VOLTage:INTV:MODE</b>	<b>OFF</b> <b>FORever</b> <b>SMOoth</b> <b>EDGE</b>		Holdfunktion für die Maximalwerte der einzelnen Terzen Das Rücksetzen erfolgt durch "INIT:CONT ON" → Maxhold-Funktion abgeschaltet; es werden nur die Terzbalken dargestellt. → Maxhold-Funktion eingeschaltet; die Marker bleiben auf dem höchsten Wert stehen; Rücksetzen nur durch "INIT:CONT ON". → Maxhold-Funktion eingeschaltet; die Marker bleiben für eine einstellbare "Hold time" (siehe nächster Befehl SENSE[1]:VOLTage:INTVtime <n>) stehen und gehen dann nach einer e-Funktion (Zeitkonstante 0,5 s) zurück. → Maxhold-Funktion eingeschaltet; die Marker bleiben für eine einstellbare "Hold time" (siehe nächster Befehl SENSE[1]:VOLTage:INTVtime <n>) stehen und fallen dann auf den aktuellen Meßwert der Terz zurück.	2.6.5.24 <b>ANLR-Panel</b> Max Hold → OFF → FOREVER → SLOW DECAY → FAST DECAY
<b>SENSe[1]:VOLTage:INTVtime</b>	<nu> 20 ms ... 100 s	s	Eingabe der Zeit, für die der Maximalwert einer Terz gehalten wird, ehe der Marker zurückgeht. Die gewählte Hold Time hat keinen Einfluß auf die Decay Time  Nur für die Befehle Max Hold = SLOW DECAY (SENSe:VOLTage:INTV:MODE SMOoth) und Max Hold = FAST DECAY (SENSe:VOLTage:INTV:MODE EDGE)	2.6.5.24 <b>ANLR-Panel</b> Holdtime
<b>SENSe[1]:VOLTage[POWer]:UNIT[1 2]</b>	Analoge Einheiten: <b>V   DBV   DBU   DBM   W   DPCTV   DV   VVR   PCTVVR   DPCTW   DW   PPR   PCTPR   DBR</b>  Digitale Einheiten: <b>FS   PCTFS   DBFS   DPCT   DBR   LSBS   BITS</b>		Meßergebnisanzeigeinheiten der Terzanalyse	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:VOLTag POWERj:REFerence:MODE</b>	<b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>STORE</b> <b>VALue</b>		<p>→ Bei <b>zwei</b>kanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Referenzwert speichern.</p> <p>→ Bei <b>zwei</b>kanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Referenzwert speichern.</p> <p>→ Bei <b>zwei</b>kanaliger Messung; Jedes Pegelmeßergebnis von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet (gleitender Referenzwert).</p> <p>→ Bei <b>zwei</b>kanaliger Messung; Jedes Pegelmeßergebnis von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet (gleitender Referenzwert).</p> <p>→ Bei <b>einkanaliger</b> Messung das aktuelle Meßergebnis als Referenzwert speichern.</p> <p>→ Referenzwert wird mit folgendem Befehl angegeben</p>	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOLTag POWERj:REFerence</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Analog-Instrumente 100 pV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference
<b>SENSe[1]:FILTer[1] ...</b>			<p>Siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter</p> <p>Nur verfügbar bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) im Base Rate Mode (CONF:DAI BRM). Im High Rate Mode (CONF:DAI HRM) kann die Meßfunktion THIRdoct nur ohne Filter betrieben werden.</p>	2.7.1 <b>ANLR-Panel</b> Filter

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FREQUENCY:LiMit:LOWer</b>	<p>&lt;nu&gt;  ANLG 22 kHz,  32 Linien:  14,1 Hz ... 21938 Hz  30 Linien  22,6 Hz ... 21938 Hz  DIG 48 kHz,  32 Linien:  14,1Hz .. f<sub>max</sub>  30 Linien  22,6 Hz ... 21938 Hz  f<sub>max</sub> abhängig von der  Abtastrate aber nicht  größer als 22449 Hz</p>	Hz	Untere Bandgrenze für die Terzanalyse	2.6.5.24 <b>ANLR-Panel</b> → Frq Lim Low
<b>SENSe[1]:FREQUENCY:LiMit:UPPer</b>	<p>&lt;nu&gt;  ANLG 22 kHz:  FrqLim Low ... 21938  Hz  DIGITAL:  FrqLim Low ... f<sub>max</sub>  f<sub>max</sub> abhängig von der  Abtastrate aber nicht  größer als 22449 Hz</p>	Hz	Obere Bandgrenze für die Terzanalyse	2.6.5.24 <b>ANLR-Panel</b> → Frq Lim Upp

## 3.10.2.5.25 1/12 Oktavanalyse (12th OCTAVE)

&lt;neu&gt;

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FUNCTION</b>	' <i>TWEL</i> vthoc'		<p>Die 12tel-Okatavanalyse ist ein Pegelmessung mittels spezieller Zoom-FFT in bis zu 125 Frequenzbändern gleichzeitig.</p> <p>Die 12tel-Okatavanalyse ist verfügbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei installierter Option UPL-B6 (Erweiterte Analysefunktionen)</li> <li>• im Analog Instrumente 22 kHz (INST2 A22),</li> <li>• im Digital Instrument bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) nur im Base Rate Mode (CONF:DAI BRM)</li> </ul> <p>Die 12tel-Okatavanalyse ist <b>nicht</b> verfügbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• im Analysator 110 kHz</li> <li>• im Digital Instrument bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) im High Rate Mode (CONF:DAI HRM).</li> </ul>	2.6.5.25 <b>ANLR-Panel</b> Function → 12 <sup>th</sup> OCTAVE
<b>SENSe[1]:VOLTage:APERture:MODE</b>	VALUE		<p>→ Numerische Eingabe der Meßzeit der 12tel-Okatavanalyse. Die Meßzeit bestimmt gleichzeitig die Update-Rate der 12tel-Okatavanalyse</p> <p>Werteingabe siehe nächster Befehl.</p>	2.6.5.25 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOLTage:APERture</b>	<nu> tmessFFT ... 43200 s tmessFFT = Messzeit für eine Zoom-FFT, abhängig von der unteren Frequenzgrenze	s	Numerische Eingabe der Meßzeit der 12tel-Okatavanalyse.	2.6.5.25 <b>ANLR-Panel</b> Meas Time
<b>SENSe:VOLTage:INTV:MODE</b>	OFF ON		<p>Holdfunktion für die Maximalwerte der einzelnen Terzen.</p> <p>→ Maxhold-Funktion abgeschaltet; es werden nur die Balken der Frequenzbänder dargestellt.</p> <p>→ Maxhold-Funktion eingeschaltet; die Marker bleiben auf dem höchsten Wert stehen; Rücksetzen durch "INIT:CONT ON".</p>	2.6.5.25 <b>ANLR-Panel</b> Max Hold → OFF → ON

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:VOLTag POWer :UNIT[1 2]</b>	Analoge Einheiten: V   DBV   DBU   DBM   W   DPCTV   DV   VVR   PCTVVR   DPCTW   DW   PPR   PCTPPR   DBR Digitale Einheiten: FS   PCTFS   DBFS   DPCT   DBR   LSBS   BITS		Meßergebnisanzeigeinheiten der 12tel-Oktavanalyse	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2
<b>SENSe[1]:VOLTag POWer :REfERENCE:MODE</b>	<b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>STORe</b> <b>VALUe</b>		→ Bei <b>zweikanaliger</b> Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Referenzwert speichern. → Bei <b>zweikanaliger</b> Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Referenzwert speichern. → Bei <b>zweikanaliger</b> Messung: Jedes Pegelmeßergebnis von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet (gleitender Referenzwert). → Bei <b>zweikanaliger</b> Messung: Jedes Pegelmeßergebnis von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet (gleitender Referenzwert). → Bei <b>einkanaliger</b> Messung das aktuelle Meßergebnis als Referenzwert speichern. → Referenzwert wird mit folgendem Befehl angegeben	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOLTag POWer :REfERENCE</b>	<n> Analog-Instrumente 100 pV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference
<b>SENSe[1]:FILTer[1] ...</b>			Siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter Nur verfügbar bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) im Base Rate Mode (CONF:DAI BRM). Im High Rate Mode (CONF:DAI HRM) kann die Meßfunktion 12tel-Oktavanalyse nur ohne Filter betrieben werden.	2.7.1 <b>ANLR-Panel</b> Filter

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FREQUENCY:LIMIT:LOWER</b>	<p>&lt;nu&gt;  ANLG 22 kHz:  15,4 Hz .. 20586 Hz  DIG 48 kHz:  15,4 Hz .. <math>f_{max}</math>  <math>f_{max}</math> abhängig von der  Abtastrate aber nicht  größer als 20586 Hz</p>	Hz	Untere Bandgrenze für die 12tel-Okatavanalyse	2.6.5.25 ANLR-Panel → Frq Lim Low
<b>SENSe[1]:FREQUENCY:LIMIT:UPPER</b>	<p>&lt;nu&gt;  ANLG 22 kHz:  FrqLim Low ... 20586  Hz  DIGITAL:  FrqLim Low ... <math>f_{max}</math>  <math>f_{max}</math> abhängig von der  Abtastrate aber nicht  größer als 20586 Hz</p>	Hz	Obere Bandgrenze für die 12tel-Okatavanalyse	2.6.5.25 ANLR-Panel → Frq Lim Upp

## 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:FILTer&lt;i&gt;</b>	<p>&lt;i&gt;* &lt;/i&gt; = 1 ... 3  <b>OFF</b>            Query-Antwort enthält den Namen des eingeschalteten Filters:  <b>UFIL1</b>            :  <b>UFIL9</b>  <b>AWE</b>  <b>CMES</b>  <b>CCIT</b>  <b>CCIR</b>  <b>CCIU</b>  <b>DEMP5015</b>  <b>DEMP50</b>  <b>DEMP75</b>  <b>DEMP17</b>  <b>WRUM</b>  <b>URUM</b>  <b>DCN</b>  <b>CARM</b>  <b>IECT</b>  <b>JITT</b></p>		<p>Schaltet das Filter in der Analyzer-Meßfunktion aus.</p> <p>Meßfunktion Filter möglich            -----            RMS 3            RMS SELECT 1            PEAK 3 (*)            QPK 1 (*)            THD+N 1            FFT 3 (*)            FILTER SIM 3            WAVEFORM 1 (*)            RUB&amp;BUZZ 2            THIRD OCT 1 (*)</p> <p>UPL-B29: Für die mit (*) markierten Funktionen kann im High Rate Mode sowie im ANLG 110 kHz-Analysator keines der Digitalfilter eingeschaltet werden.</p>	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter
<b>SENSe[1]:FILTer&lt;i&gt;:UFILter9[:STATE]</b>	<p>&lt;i&gt;* &lt;/i&gt; = 1 ... 3  <b>ON   OFF</b></p>		<p>Jedem der 9 User-Filter (UFILter) kann ein HPASS, LPASS, BPASS, BSTOP, NOTCh, TERZ, OCTav oder FILE-Filter zugewiesen werden deren Parameter frei wählbar sind (siehe SENSE:FILTer&lt;n&gt;:HPASS  :LPASS ... und folgende Befehle).            Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.</p>	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter
<b>SENSe[1]:FILTer&lt;i&gt;:CCITt[:STATE]</b>	<p>&lt;i&gt;* &lt;/i&gt; = 1 ... 3  <b>ON   OFF</b></p>		<p>Für psophometrische Messungen            Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.</p>	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → CCITT

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>:</i> <b>CCIU</b> nweight[:STATe]	<i>*</i>) = 1 ... 3 ON   OFF		Bandpaß 20 Hz ... 20 kHz Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet. CCIR unwtwd ist im A110-Instrument nicht verfügbar.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → CCIR unwtwd
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>:</i> <b>CCIR</b> weight[:STATe]	<i>*</i>) = 1 ... 3 ON   OFF		Für Störspannungsmessungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → CCIR wid
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>:</i> <b>AWE</b> ighting[:STATe]	<i>*</i>) = 1 ... 3 ON   OFF		Für Störspannungsmessungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → A Weighting
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>:</i> <b>CME</b> ssage[:STATe]	<i>*</i>) = 1 ... 3 ON   OFF		Für Übertragungsmessungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → C MESSAGE
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>:</i> <b>DEMP</b> hasis <b>50</b> [:STATe]	<i>*</i>) = 1 ... 3 ON   OFF		Für Fremd- u. Geräuschspannungsmessungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → DEEMPH 50
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>:</i> <b>DEMP</b> hasis <b>75</b> [:STATe]	<i>*</i>) = 1 ... 3 ON   OFF		Für Fremd- u. Geräuschspannungsmessungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → DEEMPH 75
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>:</i> <b>DEMP</b> hasis <b>17</b> [:STATe]	<i>*</i>) = 1 ... 3 ON   OFF		Für Fremd- u. Geräuschspannungsmessungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → DEEMPH J.17



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>: <b>DEMP</b> hasis <b>5015</b> [:STATE]	<i>*</i> = 1 ... 3 ON   OFF		Für Fremd- u. Geräuschspannungsmessungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → DEEM 50/15
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>: <b>WRUM</b> ble[:STATE]	<i>*</i> = 1 ... 3 ON   OFF		Test von Plattenspielen, Geräuschspannungsmessung Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → RUMBLE wrd
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>: <b>URUM</b> ble[:STATE]	<i>*</i> = 1 ... 3 ON   OFF		Test von Plattenspielen, Fremdspannungsmessung Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → RUMBLE unrw
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>: <b>DC</b> noise[:STATE]	<i>*</i> = 1 ... 3 ON   OFF		Hochpaß zur Messung des Gleichfeldrauschens Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → DC NOISE HP
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>: <b>CARM</b> [:STATE]	<i>*</i> = 1 ... 3 ON   OFF		Filter für Geräuschspannungsmessungen nach älteren Vorschriften. Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → CCIR ARM
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>: <b>JIT</b> ter[:STATE]	<i>*</i> = 1 ... 4 ON   OFF		Bewertung der Jitter-Übertragungsfunktion	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter JITTER wrd
<b>SENSe</b> [1]: <b>FILTer</b> <i>: <b>IEC</b> tuner[:STATE]	<i>*</i> = 1 ... 4 ON   OFF		Filter für Messungen an Tunern nach DIN/IEC 315	2.7.1 <b>FILTER-Panel</b> Filter → IEC Tuner
<b>SENSe</b> [1]: <b>UFIL</b> ter<i>: <b>HP</b> ASS[:STATE]	<i>*</i> 1 ... 9 ON		Hochpaß Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <i>UFIL</i> .ter<i>:LPASS[:STATe]	<i> 1 .. 9 ON		Tiefpaß Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSe</b> [1]: <i>UFIL</i> .ter<i>:BPASS [:STATe]	<i> 1 .. 9 ON		Bandpaß Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSe</b> [1]: <i>UFIL</i> .ter<i>:BSTOP [:STATe]	<i> 1 .. 9 ON		Bandpaß Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSe</b> [1]: <i>UFIL</i> .ter<i>:NOTCh [:STATe]	<i> 1 .. 9 ON		Notch-Filer Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09

\*) <i> bezeichnet das Filter der Analyzer-Meßfunktion RMS, PEAK, QPE und THDN, das mit der angegebenen Filterfunktion belegt wird.

Beispiel:

"SENS: FUNC 'RMS' "

"SENS: FILT1:DEMP5015 ON"

"SENS: FILT3:CCIT ON"

bewirkt im ANALYZER-Panel unter der Meßfunktion RMS & S/N die Einstellung

• Notch (Gain)	OFF	
• Filter	DEEM 50/15	i = 1
• Filter	OFF	i = 2
• Filter	CCITT	i = 3
• Func Sett1	OFF	

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1]: <b>UFIL</b> . <i>ter</i> <i>: <b>TOCT</b> ave[:STATe]	<i> 1 ... 9 <b>ON</b>		Terz-Filter (Third Octave) Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSe</b> [1]: <b>UFIL</b> . <i>ter</i> <i>: <b>OCT</b> ave[:STATe]	<i> 1 ... 9 <b>ON</b>		Oktav-Filter Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSe</b> [1]: <b>UFIL</b> . <i>ter</i> <i>: <b>FILE</b> [:STATe]	<i> 1 ... 9 <b>ON</b>		Frei definiertes Filter Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSe</b> : <b>UFIL</b> . <i>ter</i> [1 ... 9]: <b>ORDER</b>	<b>N4</b> <b>N8</b>		Wahl der Filterordnung für Hoch- und Tiefpässe → Ordnung 4 → Ordnung 8	2.7.2 <b>FILTER-Panel</b> Order → 4 → 8
<b>SENSe</b> [1]: <b>UFIL</b> . <i>ter</i> <i>: <b>PASS</b> b	<i> 1 ... 9 <nu> UG* ... MB- Grenze siehe 2.6.1 Wahl des Analysators	Hz	Passband für HPASs u. LPASs	2.7.2.2 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Passband
<b>SENSe</b> [1]: <b>UFIL</b> . <i>ter</i> <i>: <b>STOP</b> b?	<i> 1 ... 9 Query only		Query-Befehl zur Stopband von HPASs u. LPASs	2.7.2.2 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Stopband
<b>SENSe</b> [1]: <b>UFIL</b> . <i>ter</i> <i>: <b>PASS</b> b: <b>LOW</b> er	<i> 1 ... 9 <nu> UG* ... MB- Grenze siehe 2.6.5.1 Gem. Param. für Analysa- tor-Funktionen	Hz	Untere Passband für BPASs u. BStOp	2.7.2.3 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Passb low

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:PASSb:UPPER</b>	<i> 1 ... 9 <nu> UG* ... MB- Grenze siehe 2.6.1 Wahl des Analyzators	Hz	Oberer Passband für BPASSs u. BStOp	2.7.2.3 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Passb upp
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:STOPb:LOWER?</b>	<i> 1 ... 9 Query only		Query-Befehl zur unteren Stopband von BPASSs u. BStOp	2.7.2.3 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Stopb low
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:STOPb:UPPER?</b>	<i> 1 ... 9 Query only		Query-Befehl zur oberen Stopband von BPASSs u. BStOp	2.7.2.3 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Stopb upp
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:CENTER</b>	<i> 1 ... 9 <nu> UG* ... MB- Grenze siehe 2.6.1 Wahl des Analyzators	Hz	Center-Frequenz für NOTCh, TOCT OCTAV	2.7.2.4 2.7.2.5 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Center Freq
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:WIDTH</b>	<i> 1 ... 9 <nu> UG* ... MB- Grenze siehe 2.6.1 Wahl des Analyzators	Hz	Center-Frequenz für NOTCh, TOCT OCTAV	2.7.2.4 u.2.7.2.5 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Width
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:ATTenuation</b>	<i> 1 ... 9 <nu> =3 ... 120 dB	dB	Dämpfung für alle Filter außer FILE Def. Wert wird ggf. UPL-intern korrigiert, kann mit Query-Befehl abgefragt werden.	2.7.2.1 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Atten
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:DELAY</b>	<i> 1 ... 9 <nu> 0 ... 1 s	s	Einschwingzeit für die FILE-Definierten Filter	2.7.2.7 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Delay

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:DELay?</b>	<i> 1 ... 9 Query only		Query-Befehl zur Einschwingzeit für die Filter HPASSs, LPASSs, BPASSs, BSTOP, NOTCh, TOCT OCTav	2.7.2.1 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Delay
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:FILE</b>	'filename' <i> 1 ... 9		Pfad und Filename der Daten des File-Definierten Filters z. B. "C:\UPL\USER\MYFILT.ZPZ"	2.7.2.7 <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09 → Filename

\*) UG = Unterer Grenzwert für die Instrumente

A22: 24 Hz

A110: 171 Hz

D48: Sample Freq\*Oversamp/2000 (siehe 2.6.3 Konfiguration des digitalen Analysators)





Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SENSe</b> [1 2]:VOLTage[Power]: <b>UNIT</b> [1 2]	<b>PPMUJ</b> <b>DBUJ</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>} Absolute Einheiten für digitale Jittermessungen</li> </ul>	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2
	<b>UIR</b> <b>PCTUI</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>} Relative Einheiten für digitale Jittermessungen</li> </ul>	
	<b>PCTFRM</b> <b>DEGFRM</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>} Absolute Einheiten für digitale Phasenmeßergebnisse</li> </ul>	
<b>SENSe</b> 3: <b>FRE</b> quency: <b>UNIT</b> [1   2]	<b>HZ</b>		Absolute und relative Frequenz-Meßergebnisanzeigeinheiten	2.4 <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2
	<b>DHZ</b>			
	<b>DPCTHZ</b>			
	<b>TERZ</b>			
	<b>OCT</b>			
	<b>DEC</b>			
	<b>FFR</b>			
	<b>DEG</b>			
	<b>RAD</b>			
	<b>DDEG</b> <b>DRAD</b> <b>S</b> <b>DS</b>			



## Abhängigkeiten der Messergebnisseinheiten:

## Abhängigkeiten der Messergebnisseinheiten für Funktionsmessergebnisse

SENSe[1]:VOLTage[POWER]:UNIT[1|2]:

Instrument	Meßfunktion	Wählbare Anzeigeeinheiten
"INST2 A22   A110"	"SENS:FUNC 'RMS'	"SENS:UNIT[1 2]
"INST2 A22   A110"	"SENS:FUNC 'RMSS'	V   DBV   DBU   DBM
"INST2 A22"	"SENS:FUNC 'PEAK'	W   DPCTV   DV   VVR
"INST2 A22"	"SENS:FUNC 'QPE'	PCTVVR   DPCTW   DW   PPR
"INST2 A22   A110"	"SENS:FUNC 'DC'	PCTPPR   DBR"
"INST2 A22   A110"	"SENS:FUNC 'FFT' "	
"INST2 A22   A110"	"SENS:FUNC 'THDN'" und "SENS:FUNC:MMOD LNOI   NOIS "	
"INST2 A22   A110"	"SENS:FUNC 'WAV'" und "SENS:FUNC:MMOD COMP"	
"INST2 A22   A110"	"SENS:FUNC 'THD'   'MDIS'   'DFD' "	"SENS:UNIT[1 2]
"INST2 A22   A110"	"SENS:FUNC 'THDN'" und "SENS:FUNC:MMOD THDN   NOIS"	DB   PCT"
"INST2 A22"	"SENS:FUNC 'WAF'"	"SENS:UNIT[1 2]
"INST2 A22   A110"	"SENS:FUNC 'WAV'" und "SENS:FUNC:MMOD STAN"	PCT"
"INST2 A22   A110"	"SENS:FUNC 'THDN'" und "SENS:FUNC:MMOD SNDR"	"SENS:UNIT[1 2]
		DB"

Instrument	Messfunktion	Wählbare Anzeigeeinheiten
"INST2 D48" und "SENS:DIG:FEED ADAT"	"SENS:FUNC 'RMSS'   'PEAK'   'QPE' " "SENS:FUNC 'THDN'" und "SENS:FUNC:MMOD LNOI   NOIS "	"SENS:UNIT[1 2] FS   PCTFS   DBFS   DPCT   DBR   LSBBS   BITS"
	"SENS:FUNC 'WAV'" und "SENS:FUNC:MMOD COMP"	
	"SENS:FUNC 'THD'   'MDIS'   'DFD' "	"SENS:UNIT[1 2] DB   PCT"
	"SENS:FUNC 'THDN'" und "SENS:FUNC:MMOD THDN   NOIS "	
	"SENS:FUNC 'WAF'"	"SENS:UNIT[1 2] PCT"
	"SENS:FUNC 'DC'"	
	"SENS:FUNC 'WAV'" und "SENS:FUNC:MMOD STAN"	"SENS:UNIT[1 2] FS   PCTFS   DPCT   LSBBS"
	"SENS:FUNC 'THDN'" und "SENS:FUNC:MMOD SNDR"	"SENS:UNIT[1 2] DB"

Instrument	Messfunktion	Wählbare Anzeigeeinheiten
"INST2 D48" und "SENS:DIG:FEED JPH"	"SENS:FUNC 'RMS'   'RMSS'   'PEAK'   FFT" "SENS:FUNC 'WAV'" und "SENS:FUNC:MMOD COMP"	"SENS:UNIT[1 2] UI   PCTUI   PPMUI   NS   UIR   DBR   DBUI"
	"SENS:FUNC 'WAV'" und "SENS:FUNC:MMOD STAN"	"SENS:UNIT[1 2] UI   PCTUI   PPMUI   NS   UIR"
"INST2 D48" und "SENS:DIG:FEED CINP"	"SENS:FUNC 'RMS'   'RMSS'   'PEAK'   FFT" "SENS:FUNC 'WAV'" und "SENS:FUNC:MMOD COMP"	"SENS:UNIT[1 2] V   DBV   DBU   DBM   W   DPCTV   DV   VVR   PCTVVR   DPCTW   DW   PPR   PCTPPR   DBR"
	"SENS:FUNC 'WAV'" und "SENS:FUNC:MMOD STAN"	"SENS:UNIT[1 2] V   MV   UV   DPCTV   DV   VVR   PCTVVR"

Abhängigkeiten der Meßergebniseinheiten für die Input - Peak - RMS und - Phas-Messung  
SENSe2[:VOLTage|POWer]:UNIT[1|2]:

Instrument	Meßfunktion	Wählbare Anzeigeeinheiten
"INST2 A22   A110"	"SENS2:FUNC 'PEAK'   'RMS'"	"SENS2:UNIT[1 2] V   DBV   DBU   DBM   W   DPCTV   DV   VVR   PCTVVR   DPCTW   DW   PPR   PCTPPR   DBR"
"INST2 D48" und "SENS:DIG:FEED ADAT"	"SENS2:FUNC 'PEAK'"	"SENS2:UNIT[1 2] FS   PCTFS   DBFS   DPC   DBR   LSBS   BITS"
"INST2 D48" und "SENS:DIG:FEED JPH"	"SENS2:FUNC 'PEAK'"	"SENS2:UNIT[1 2] U   PCTU   PPMU   NS   UIR   DBR   DBU"
"INST2 D48" und "SENS:DIG:FEED JPH"	"SENS2:FUNC 'PHAS'"	"SENS2:UNIT U   PCTFRM   DEGFRM   NS"
"INST2 D48" und "SENS:DIG:FEED CINP"	"SENS2:FUNC 'PEAK'   'DIGI'"	"SENS2:UNIT[1 2] V   DBV   DBU   DBM   W   DPCTV   DV   VVR   PCTVVR   DPCTW   DW   PPR   PCTPPR   DBR"

Abhängigkeiten der Meßergebniseinheiten für die Frequenz- Phasen- und Gruppenlaufzeit-  
messung SENSe3:FREQUENCY:UNIT[1|2] und SENSe3:PHASE:UNIT2:

Instrument	Meßfunktion	Wählbare Anzeigeeinheiten
"INST2 A22   A110   D48"	"SENS3:FUNC 'FREQ'"	"SENS3:FREQ:UNIT[1 2] HZ   DHZ   DPCTHZ   TOCT   OCT   DEC   FFR"
"INST2 A22"	"SENS3:FUNC 'FQPH'"	"SENS3:FREQ:UNIT HZ   DHZ   DPCTHZ   TOCT   OCT   DEC   FFR"
"INST2 A22"	"SENS3:FUNC 'FQGR'"	"SENS3:PHAS:UNIT DEG   RAD   DDEG   DRAD"
"INST2 A22"	"SENS3:FUNC 'FQGR'"	"SENS3:FREQ:UNIT HZ   DHZ   DPCTHZ   TOCT   OCT   DEC   FFR"
"INST2 A22"	"SENS3:FUNC 'FQGR'"	"SENS3:PHAS:UNIT S   DS"



## 3.10.5 Laden und Abspeichern

## 3.10.5.1 Laden und Speichern von Geräte-Einstellungen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SYSTEM:INFOtext:STATE</b>	ON OFF		→ Beim Rollen im Datei-Auswahlfenster der File-Box wird der "Info text" zu einem Setup in der Bedienthinweiszeile angezeigt (für IEC-Bus-Steuerung von untergeordneter Bedeutung). → "Info text" wird nicht angezeigt.	2.9.1.1 <b>FILE-Panel</b> Info Displ → ON → OFF
<b>MMEMory:LOAD:STATE</b>	0   2   4 , 'filename' Query-Form: MMEM: ... ... LOAD:STAT? 0 ... LOAD:STAT? 2 ... LOAD:STAT? 4		0: Aktuelles Setup mit der Fileextension <b>.SAC</b> laden 2: Gesamte Geräteeinstellung mit der Fileextension <b>.SCO</b> laden. Um das R&S-Default-Setup unter C:\UPL \ SETUP \ DEFAULT.SET zu laden, ist der Befehl *RST zu benutzen. Parameter-Link (siehe 2.15.8 Parameterübernahme) wird ausgeschaltet um die unter <b>A UPL-Grundeinstellung</b> beschriebene Grundeinstellung auch nach einem Instrument- oder Funktionswechsel unverändert vorzufinden. 4: Darstellung von (4 bit-) PCX-Bildern im Maßstab 1:1 auf dem Bildschirm des UPL. Somit können im UPL aufgenommene PCX-Dateien (z.B. für einen Demo-Ablauf) programmgesteuert betrachtet werden. Solange das PCX-Bild am Bildschirm angezeigt wird, ist der UPL nicht bereit, weitere IEC-Bus-Befehle entgegenzunehmen. Das PCX-Bild bleibt solange am Bildschirm sichtbar, bis der UPL mit dem Befehl SYST:COMM:GTL in den LOCAL-Zustand versetzt wird – danach ist der UPL wieder bereit IEC-Bus-Befehle zu empfangen. Um den UPL aus dem Zustand "LOCAL" wieder in den Zustand "REMOTE" zu versetzen, siehe 3.3 Umstellen auf Fernbedienung	2.9.1.1 <b>FILE-Panel</b> Mode / Filename
<b>MMEMory:STORE:INFOtext</b>	'string'		Eingabe eines maximal 39 Zeichen langen Kommentars zur näheren Beschreibung der Meßaufgabe, des Meßobjekts odgl.. Dieser Kommentar wird beim Laden eines Setup beim Rollen im Datei-Auswahlfenster der File-Box in der Bedienthinweiszeile angezeigt, wenn SYST:INFO:STAT ON gewählt ist.	2.9.1.1 <b>FILE-Panel</b> Info Text

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>MMEM</b> ory: <b>STORE:STATe</b>	0   1   2, 'filename' Query-Form: MMEM:STOR:STAT? 0 MMEM:STOR:STAT? 1 MMEM:STOR:STAT? 2		0: Aktuelles Setup mit der Fileextension <b>.SAC</b> 1: Aktuelles Setup mit der Fileextension <b>.SAC</b> einschließlich Meßwerte und -kurven wird gespeichert. Der Speicherbedarf solcher Setups hängt von der Größe der aktiven Traces ab. 2: Gesamte Geräteeinstellung mit der Fileextension <b>.SCO</b> abspeichern.	2.9.1.1 <b>FILE-Panel</b> Mode / Filename
<b>MMEM</b> ory: <b>STORE:STATe:RONL</b> y	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Datei wird schreibgeschützt → Datei wird nicht schreibgeschützt	2.9.1.1 <b>FILE-Panel</b> Attrib → REAN ONLY → READ/WRITE

## 3.10.5.1.1 Laden und Speichern von Meßkurven und Listen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>MMEMory:STORE:FORMAT</b>	<i>BIN</i> <i>ASCII</i> <i>EXPORT</i>		<p>→ Daten werden im Binärformat gespeichert.  → Daten werden im ASCII-Format gespeichert.  → Daten werden im Textformat in Tabellenform ohne Zusatzinformation mit der Dateierweiterung .EXP gespeichert.  Vorteil: Dateien im EXP-Format können von jedem Texteditor oder anderen Programmen problemlos gelesen und weiterverarbeitet werden.  Nachteil: Da die Zusatzinformationen fehlen, können die Dateien vom UPL/UPD nicht mehr eingelesen werden.</p> <p>Informationen über den Inhalt der Dateien siehe 2.9.1.2 Laden / Speichern von Meßreihen und Block/Listen-Daten und 2.9.1.3 Format der Block/Listen-Dateien.</p>	2.9.1.2 <b>FILE-Panel</b> Format → REAL → ASCII → EXPORT
<b>MMEMory:STORE:TRACE</b>	<i>TRACe1, 'filename'</i> <i>TRACe2, 'filename'</i> <i>TR1And2, 'filename'</i>  Query-Form: MMEM:STOR:TRAC? TRAC[1 2] MMEM:STOR:TRAC? TR1A		<p>→ Trace A-Puffer unter 'filename' speichern  → Trace B-Puffer unter 'filename' speichern  → Kurvenpaar unter 'filename' speichern</p>	2.9.1.2 <b>FILE-Panel</b> Store → TRACE A → TRACE B → TRACE A+B
<b>MMEMory:STORE:LIST</b>	<i>LIST1, 'filename'</i> <i>LIST2, 'filename'</i> <i>DWELi, 'filename'</i>  Query-Form: MMEM:STOR:LIST? LIST[1 2] MMEM:STOR:LIST? DWEL		<p>→ X-Achse-Liste unter 'filename' speichern  → Z-Achse-Liste unter 'filename' speichern  → Verweilzeit-Liste unter 'filename' speichern</p>	2.9.1.2 <b>FILE-Panel</b> Store → X-Axis → Z-Axis → DWEL VALUE

## 3.10.5.1.2 Speichern von Limit-Überschreitungen (Error-Reports)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>MMEMory:STORE:FORMAT</b>	<b>BIN</b> <b>ASCII</b>		→ Daten werden im Binärformat gespeichert → Daten werden im ASCII-Format gespeichert	2.9.1.2 <b>FILE-Panel</b> Format → REAL → ASCII
<b>MMEMory:STORE:LIST</b>	<b>ERRORs,'filename'</b> <b>LIMUpper,'filename'</b> <b>LIMLower,'filename'</b>  Query-Form: MMEM:STOR:LIST? ERR MMEM:STOR:LIST? LIMU MMEM:STOR:LIST? LIML		→ Limit-Fehler unter 'filename' speichern → Die obere Toleranzkurve unter 'filename' speichern → Die untere Toleranzkurve unter 'filename' speichern	2.9.1.2 <b>FILE-Panel</b> Store → LIM REPORT → LIM UPPER → LIM LOWER



## 3.10.5.1.3 Speichern von Equalization-Dateien

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>MMEMory:STORe:FORMat</b>	<i>BIN</i> <i>ASCII</i>		→ Daten werden im Binärformat gespeichert → Daten werden im ASCII-Format gespeichert	2.9.1.2 <b>FILE-Panel</b> Format → REAL → ASCII
<b>CALCulate:EQUalize:FEED</b>	<i>TRACe1</i> <i>TRACe2</i>		→ Amplitudendaten werden aus dem → Trace-Puffer A/B gelesen	2.9.1.2 <b>FILE-Panel</b> Volt Source → TRACE A → TRACE B
<b>CALCulate:EQUalize:NORMfreq</b>	<nu> f <sub>min</sub> ... f <sub>max</sub>	Hz	Frequenz, auf deren Pegel normiert wird	2.9.1.2 <b>FILE-Panel</b> Norm Freq
<b>CALCulate:EQUalize:INVert</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Frequenzgang wird invertiert abgespeichert → Frequenzgang wird nicht invertiert abgespeichert	2.9.1.2 <b>FILE-Panel</b> Invert 1/n → ON → OFF
<b>MMEMory:STORe:LIST</b>	<b>EQUalize:'filename'</b> Query-Form: MMEM:STOR:LIST? EQU		Entzerr-Datei unter 'filename' speichern	2.9.1.2 <b>FILE-Panel</b> Store → EQUALIZATN

## 3.10.5.2 Befehle zur Bearbeitung von Dateien und Verzeichnissen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>MMEMory:DELETE</b>	'filename'		Mit diesem Befehl wird eine Datei gelöscht.	2.9.2 <b>FILE-Panel</b> Delete
<b>MMEMory:CDIRECTory</b>	'pathname'		Wählt ein Verzeichnis für Dateioperationen aus.	2.9.2 <b>FILE-Panel</b> Work Dir
<b>MMEMory:COPY</b>	'file1','file2'		Wählt die zu kopierende Datei aus. Gibt den Zielnamen an (mit Laufwerk und Verzeichnis bei Bedarf), zu der kopiert werden soll.	2.9.2 <b>FILE-Panel</b> Copy + To

## 3.10.6 Befehle zur grafischen Ergebnisdarstellung

Im folgenden unterscheidet TRACe1 und TRACe2 die beiden darstellbaren Kurven (Trace A und Trace B) bzw. Bargraphen und Ergebnislisten.

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [:] <b>OPER</b> ation	<b>CURV</b> eplot <b>LIST</b> alias <b>TLIS</b> t <b>ERR</b> ors <b>BARG</b> raph <b>SPEC</b> trum <b>FFT</b> List <b>FFTE</b> rrors <b>PROT</b> ocol <b>AUTO</b> protocol alias <b>AUTO</b> protocol		<p>Folgende Parametern legen fest, wie die Meßergebnisse graphisch dargestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Als Liniendiagramm im kartesischen Koordinatensystem aufgetragen.</li> <li>→ Als Zahlenzeilen ausgegeben.</li> <li>→ Zeigt nur Zahlenzeilen mit Meßwerten, die außerhalb der Toleranz liegen. Hierzu muß die Grenzwertüberwachung aktiviert sein.</li> <li>→ Darstellung in analoger Form als Balken.</li> <li>→ Darstellung der FFT oder bei THD, DFD, bzw. MODDIST als schematisierte Spektrums-Anz.</li> <li>→ Tabellarische Darstellung der FFT-Daten</li> <li>→ Tabellarische Darstellung der FFT-Grenzwertüberschreitungen. Grenzwertüberwachung muß aktiv sein.</li> <li>→ Im Graph-Fenster werden die Protokollaten der AES/EBU Digitalschnittstelle dargestellt.</li> <li>→ Im Graph-Fenster werden die Protokollaten der Digitalchnittstelle dargestellt und ermöglicht die automatische Dekodierung der Channel Status Bits abhängig vom Wert des Professional Bits.</li> </ul>	2.10 <b>DISP-Panel</b> <b>OPERATION</b> → <b>CURVE PLOT</b> 2.10.2 → <b>SWEEP LIST</b> 2.10.4 → <b>SWP LIM REP</b> 2.10.4 → <b>BARGRAPH</b> 2.10.2 → <b>SPECT LIST</b> 2.10.8 → <b>SPC LIM REP</b> 2.10.6 → <b>PROTOCOL</b> 2.10 2.10.8 → <b>PROTO AUTO</b>
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [:] <b>MODE</b>	<b>DELe</b> te_bef_wr <b>WATerfal</b> l <b>CAS</b> Cade <b>MAX</b> Hold		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Wählt eine einzelne Kurve oder ein einzelnes Kurvenpaar. Jeder neue x-Sweep überschreibt die alte Kurve.</li> <li>→ Versetzt eine einzelne Kurve (Kurvenpaare nicht möglich) in der z-Achse, um einen räumlichen Eindruck zu erhalten (nur bei FFT-SPECTrum).</li> <li>→ Maximum-Haltfunktion für FFT SPECTrum für FFT-AVERAGE= 1.</li> </ul>	2.10 <b>DISP-Panel</b> <b>Mode</b> → <b>DEL BEF WR</b> → <b>WATERFAL</b> → <b>MAXHOLD</b>

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISPlay:WINDow]:TRACE[1]:COUNT</b>	<n> aufgenommen: 1 ... 100 000 gespeichert: max. 17 Kurven		Gibt an, wieviele Einzelkurven oder Kurvenpaare gemeinsam aufgenommen und gespeichert werden sollen. Wird bei einem z-Sweep automatisch auf die Anzahl der z-Werte gesetzt.	2.10 <b>DISP-Panel</b> Scan Count
<b>DISPlay:WINDow]:TRACE[1 2]:FEED</b>	'SENSe1:DATA1' 'SENSe1:DATA2' 'SENSe2:DATA1' 'SENSe2:DATA2' 'SENSe3:DATA1' 'SENSe3:DATA2'		Wählt, welches Meßergebnis als TRACE1 bzw. TRACE2 dargestellt werden soll. → Die Meßfunktion wird durch SENSe1:FUNCTION "<->" vorgegeben. Wert von Kanal2(CH1). → Die Meßfunktion wird durch SENSe1:FUNCTION "<->2" vorgegeben. Wert von Kanal2 (CH2). → Meßwert von der Input-RMS-Messung Kanal1 (CH1) zu den Meßfunktionen THD und THDN. → Meßwert von der Input-RMS-Messung Kanal2 (CH2) zu den Meßfunktionen THD und THDN. → Meßwert vom Frequenzmesser, Kanal1 (CH1). → Meßwert vom Frequenzmesser auf Kanal2 (CH2), wenn SENs3:FUNC FREQ eingestellt ist Meßwert vom Phasennmesser auf Kanal2 (CH2), wenn SENs3:FUNC FQPH eingestellt ist Meßwert von der Gruppenlaufzeitmessung auf Kanal2 (CH2), wenn SENs3:FUNC FQGR eingestellt ist	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> TRACE A/B → FUNC CH1 → FUNC CH2 → INP RMS CH1 → INP RMS CH2 → FREQ CH1  → FREQ CH2 → PHASE → GROUP DEL
	'HOLD' 'FILE' 'DFILE' 'OFF'		→ Behält die alten Werte zur Anzeige (sammelt keine neuen Meßwerte). → Bringt mit nachfolgend beschriebenem Befehl Meßwerte aus Datei zur Anzeige. → Kurvenpaar mit Skalierung und Referenzwerte bzw. Referenzkurve mit nachfolgend beschriebenem Befehl laden. → Ausgeschaltet	→ HOLD → FILE → DUAL FILE → OFF
<b>MMEMory:LOAD:TRACE</b>	TRACe[1 2], 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:TRAC? TRAC[1 2]		Lädt eine auf Datei abgespeicherte Meßreihe zur Anzeige.	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> TRACE A/B → FILE + Filename

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>TRACe[:DATA]?</b>	<b>TRACe[1 2]</b> Query only  Query-Form: <b>TRAC?</b> <b>TRAC[1 2]</b>		Es kann nachfolgend die Meßreihe (Block Daten!) aus dem UPL in den Controller eingelesen werden.	2.10.1 <b>DISP-Panel</b>
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:Y[:SCALE]:UNIT</b>	<b>&lt;u&gt;</b> siehe <b>3.10.4</b> IEC-Meßresultate	1)	Bestimmt die Einheit der Zahlen, mit der die Ergebnisse dargestellt werden sollen.	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> Unit
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALE]:RLEVel:MODE</b>	<b>VALUE</b> <b>MAXimum</b> <b>CURSor[1]</b> <b>CURSor 2</b> <b>FILE</b> <b>HOLD</b> <b>OTRACE</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>GENTrack</b>  <b>IFILE</b>  <b>REF997</b> <b>REF1000</b>		Für die relativen Einheiten von TRACe1 bzw. TRACe2 wird dieser Referenzwert benötigt. → Der nachfolgend eingegebene Wert wird als Referenz benutzt. → Übernimmt einmalig den maximalen Wert der Meßreihe. → Als Referenzwert wird der Wert, auf den der o-Cursor zeigt, gespeichert. → Als Referenzwert wird der Wert, auf den der *-Cursor zeigt, gespeichert. → Bezug für referenzbezogene Einheiten ist eine Datei, die mit dem Befehl MEMORY:LOAD:TRACe[1 2]REFTrace:"name.TRC" angegeben wird. → Der Referenzwert-Trace-Speicher wird nicht mehr mit neuen (Sweep-)Werten gefüllt. Die bereits vorhandenen Werte bleiben erhalten. → Bezug für referenzbezogene Einheiten ist der andere Trace. → Bezug für referenzbezogene Einheiten ist der zu dem jeweiligen Referenzpunkt gehörende Meßwert von Kanal 1 bzw. 2 und ist je nach Darstellung das Frequenz- Funktions- oder Input-Meßergebnis. → Der Referenztrace wird gelöscht und dann bei jeder Messung mit der jeweils gültigen Generatoreinstellung geladen. → Wenn ein Trace mit zugehöriger Referenzkurve (Internal reference FILE) geladen wurde, dann schaltet IFILE dieses interne Referenzfile wieder als Referenzbezug ein, falls vorher ein anderer Referenzbezug gewählt war. → Als Referenzwert wird einmalig der Meßwert bei 997 Hz bzw. 1 kHz übernommen. Bei FFTs wird dazu das nächstgelegene Bin (tatsächlich gemessene Linie) genommen, bei Frequenzsweeps wird zwischen den beiden Nachbarpunkten interpoliert. Ist die X-Achse keine Frequenzachse (z.B. bei Pegelsweeps oder Waveform-Darstellung), erscheint eine Fehlermeldung und der Referenzwert bleibt unverändert.	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> Reference → VALUE → MAX → oCURSOR → *CURSOR → FILE → HOLD → OTHER TRACE → MEAS CH1 → MEAS CH2 → GEN TRACK → FILE INTERN → REF 997 Hz → REF 1000 Hz

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[:Y]:SCALE]: <b>RLEVEL</b>	<nu>	1)	Eingabe des Referenzwertes für relative Einheiten.	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> Reference → VALUE
<b>MMEM</b> ory: <b>LOAD:TRAC</b> e[1 2]	<b>REF</b> Trace, 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:TRAC[ 1 2]? REFT		→ Datei, die die Referenz-Trace-Daten für den Trace A enthält. Default-Extension = .TRC	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> Reference → FILE + Reference
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e2:Y[:SCALE]: <b>EQU</b> a/	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Die Darstellung von TRACE2 kann auf der gleiche Achse erfolgen wie TRACE1. In diesem Fall können keine Werte für: UNIT.; RLEVEL.; SCALE:AUTO.;TOP.;BOTTOM und:SPACING für die zweite Achse eingegeben werden. → Unabhängig von Trace1.	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> Scale B → EQUAL A → NOT EQUAL A
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[1 2]:Y[:SCALE]: <b>AUTO</b>	<b>ONCE</b> <b>OFF</b>		→ Benutzt die Minimal- und Maximalwerte der vorliegenden Meßreihe um das Display einmalig neu zu skalieren. Die neuen Skalierungsdaten werden nach DISP:TRAC:Y:TOP <n> und DISP:TRAC:Y:BOTT <n> übernommen. → Überläßt die Skalierung dem Benutzer mit den folgenden beiden Befehlen.	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> Scale → AUTO ONCE → MANUAL  ONCE mit Softkey F7 (AUTOSCALE) → F7 (A) → F8 (B)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[1 2]:[:SCALe]: <b>NOR</b> malize: <b>MO</b> DE	<b>CUR</b> Sor[1] = (o-Cursor) <b>CUR</b> Sor2 = (*-Cursor) <b>VAL</b> ue		Mit Normalize kann die Referenzkurve so multipliziert werden, daß an der gewünschten X-Stelle ein bestimmter Y-Wert erzielt werden kann. → Der Multiplikationsfaktor ergibt sich aus dem Meßwert an der Cursorposition on → geteilt durch den Referenzwert an der Cursorposition. Damit ergibt sich der neue Bezug an dieser Stelle gleich dem Meßwert (= 0 dB). → Eingabe eines festen Multiplikationsfaktors mit dem nachfolgenden Befehl  Notwendige Voreinstellungen: DISP:TRAC[1 2]:OPER CURV und DISP:TRAC[1 2]:FEED 'SENS1:DATA1' 'SENS1:DATA2' 'HOLD' und DISP:TRAC[1 2]:Y:UNIT 'VVRPCTVVR PPR PCTPR DBR' und DISP:TRAC[1 2]:Y:RLEV:MODE GENT oder DISP:TRAC[1 2]:OPER CURV und DISP:TRAC[1 2]:FEED 'SENS3:DATA1' 'SENS3:DATA2' 'HOLD' und DISP:TRAC[1 2]:Y:UNIT TOCT OCT DEC FFR DISP:TRAC[1 2]:Y:RLEV:MODE GENT	2.10.1 <b>DISP</b> -Panel Normalize → o-Cursor → *-Cursor → VALue
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[1 2]:Y[:SCALe]: <b>NOR</b> malize	<n>u> 10 <sup>12</sup> ... 10 <sup>6</sup> oder -200 dB ... 120 dB	Mul- tli- pli- kati- ons- faktori- dB	Die hier angegebene Zahl wird auf den Referenzwert multipliziert; damit kann der Bezug einer Meßkurve beliebig festgelegt werden.	2.10.1 <b>DISP</b> -Panel Normalize
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[1 2]:Y: <b>SP</b> ACING	<b>LIN</b> ear <b>LOG</b> arithmic		→ Unterteilt die y-Achsen linear → Logarithmisch	2.10.1 <b>DISP</b> -Panel Spacing → LIN → LOG
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[1 2]:Y[:SCALe]: <b>TO</b> P	<n>u>	1)	Setzt bei DISP:play:TRACe[1 2]:Y:AUTO OFF den oberen Wert der y-Achse (des abhängigen Wertes).	2.10.1 <b>DISP</b> -Panel Top

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [1 2]:Y[:SCALe]: <b>BOTT</b> om	<nu>	1)	Setzt bei <b>DISP</b> lay:TRACe[1 2]:Y:AUTO OFF den unteren Wert der y-Achse (des abhängigen Wertes).	2.10.1 <b>DISP</b> -Panel Bottom
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [:X]:SCALe]: <b>UNIT</b>	V Hz s usw. siehe 3.10.4 IEC- Meßergebniseinheiten		Bestimmt die Einheit der Zahlen, mit der die Ergebnisse auf der x-Achse dargestellt werden.  Wenn Remote-Daten, also Daten, die mittels Blocktransferbefehle an den UPL übergeben wurden, als X-Achse für die grafische Darstellung laden, dann kann bei ausgeschaltetem Sweep die X-Achse mit dem Befehl " <b>DISP</b> : <b>TRAC</b> :X: <b>UNIT</b> V Hz s  ..." frei gewählt werden, indem hier einfach die gewünschte Einheit der X-Achse angegeben wird. Hierzu darf lediglich die <b>Darstellungsart</b> am Display <b>nicht</b> auf "DISP:TRAC:OPER <b>BARG</b> raph" stehen. (entsprechende Handbedienung im DISPLAY-Panel: <b>Nicht</b> OPERATION = <b>BARG</b> raph)	2.10.1 <b>DISP</b> -Panel Unit
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [:X]:SCALe]: <b>RLEVEL</b>	<nu>	2)	Der Umweg über die Wahl von Sweepparametern im Generator ist somit nicht mehr notwendig!	2.10.1 <b>DISP</b> -Panel Reference
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [:X]:SCALe]: <b>AUTO</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		Eingabe des Referenzwertes für relative Einheiten.  → Benutzt die Minimal- und Maximalwerte der vorliegenden Meßreihe zur Skalierung der x-Achse (einmalig). → Überläßt die Skalierung dem Benutzer mit den folgenden beiden Befehlen.	2.10.1 <b>DISP</b> -Panel Scale → AUTO → MANUAL oder <b>Softkey</b> F7 (AUTOSCALE) → F9 (X)



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [:X]: <b>SPAC</b> ing	LINear LOGarithmic		→ Unterteilt die x-Achse linear → Logarithmisch	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> Spacing → LIN → LOG
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [:X]: <b>SCALe</b> : <b>LEFT</b>	<nu>	2)	Setzt bei <b>DISP</b> lay: <b>TRACe</b> [:X]: <b>AUTO OFF</b> den linken Wert der x-Achse (des unabhängigen Wertes).	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> Left
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [:X]: <b>SCALe</b> : <b>RIGHT</b>	<nu>	2)	Setzt bei <b>DISP</b> lay: <b>TRACe</b> [:X]: <b>AUTO OFF</b> den rechten Wert der x-Achse (des unabhängigen Wertes). Der kleinere Wert von <b>LEFT</b> und <b>RIGHT</b> wird links benutzt.	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> Right
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TEXT</b> [: <b>DATA</b> ]	'string'		Erlaubt die Eingabe eines Schriftzuges, der bei <b>DISP</b> lay: <b>TRACe</b> [1 2]: <b>OPERation CURV</b> eplo innerhalb der Kurvendarstellung mit ausgegeben wird.	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> COMMENT
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TEXT</b> : <b>LOCate</b>	<ny>[:<nx>]		Legt die x- und y-Position des Schriftzuges fest. X und Y sind die relativen Abstände vom 0-Punkt in % (0 ... 100) des Koordinatensystems.	2.10.1 <b>DISP-Panel</b> X Pos, Y Pos
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [: <b>CURS</b> or[1 2]]	<b>ACT</b> ive		Schaltet die Darstellung der Cursor jeweils im Wechsel ein oder aus. Beeinflusst wird nur die Darstellung. <b>CURS</b> or1 ist mit o gekennzeichnet, <b>CURS</b> or2 mit *.	2.10.2 <b>DISP-Panel</b> Softkey 1. Ebene F8
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRACe</b> [: <b>CURS</b> or[1]: <b>MODE</b>	<b>N12</b> <b>D12</b> <b>OFF</b>		Mit diesen Parametern wird die Cursorfunktion und die Art der angezeigten Cursor-Zahlenwerte ausgewählt. → Anzeige der A- und B-Meßwerte sowie des zugehörigen X-Wertes. → Anzeige des Differenzwertes von A und B an der Cursorstelle sowie des X-Wertes. → Der ausgeschaltete Cursor wird nicht mehr dargestellt.	2.10.2 <b>Softkey</b> F8: wählt O- CURS. F9: (O-CURSOR) → F6 (A,B) → F7 (A-B) → F11 (ON/OFF)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISPlay:WINDow]:TRACe[]:CURSor2:MODE</b>	<b>N12</b> <b>D12</b> <b>C12</b> <b>HL1</b> <b>HL2</b> <b>HLD1</b> <b>HLD2</b> <b>OFF</b>		<p>→ Anzeige der A- und B-Meßwerte sowie des zugehörigen X-Wertes.</p> <p>→ Anzeige des Differenzwertes von A und B an der Cursorstelle sowie des X-Wertes.</p> <p>→ Differenz der Trace- und x-Werte der Kurve A und B, auf die die beiden Cursor zeigen</p> <p>→ Der *-Cursor wird auf horizontale Linie umgeschaltet. Sein Y-Wert wird angezeigt sowie seine Schnittpunkte mit TRACe1 (sofern vorhanden).</p> <p>→ Es werden die Schnittpunkte mit TRACe2 angezeigt.</p> <p>→ Der *-Cursor wird auf horizontale Linie umgeschaltet. Es wird die Differenz zwischen seinem Y-Wert und dem Y-Wert des o-Cursors angezeigt.</p> <p>Außerdem werden die Schnittpunkte mit TRACe1 angezeigt.</p> <p>→ Wie HLD1, es werden jedoch die Schnittpunkte mit TRACe2 angezeigt.</p> <p>→ Der ausgeschaltete Cursor wird nicht mehr dargestellt.</p>	2.10.2 <b>Softkey</b> F8 wählt O-CURS. F9 wählt *-CURS. → F6 (A,B) → F7 (A-B) → F8 (* - O) → F9 (HLINE) → A → F9 (HLINE) → B → F9 (HLINE) → ΔA → F9 (HLINE) → ΔB → F11 (ON/OFF)
<b>DISPlay:WINDow]:TRACe[]:CURSor[1 2]: POSition: MODE</b>	<b>MIN1</b> <b>MIN2</b> <b>I MAX1</b> <b>I MAX1</b> <b>I MAX2</b> <b>MARKer1</b> <b>NEXTharm</b> <b>VALue</b>		<p>Verändert die Lage des angegebenen Cursors.</p> <p>→ Setzt auf den minimalen Wert von TRACe1.</p> <p>→ Setzt auf den minimalen Wert von TRACe2.</p> <p>→ Setzt auf den errechneten maximalen Wert von TRACe1 (nur bei FFT)</p> <p>→ Setzt auf den maximalen Wert von TRACe1.</p> <p>→ Setzt auf den errechneten maximalen Wert von TRACe2 (nur bei FFT)</p> <p>→ Setzt auf den maximalen Wert von TRACe2.</p> <p>→ Setzt auf den Wert des 1. Markers (nur FFT).</p> <p>→ Setzt auf die jeweils nächste Harmonische (nur FFT).</p> <p>→ Setzt auf den mit nachfolgendem Befehl angegebenen Wert.</p>	2.10.2 <b>Softkey</b> F8 wählt O-CURS oder *-CURS. → F10 (SET TO) → ---- → ---- → F6 (I MAX A) → F7 (MAX A) → F8 (I MAX B) → F9 (MAX B) → F10 (MARKER) → F11(NXTHARM)
<b>DISPlay:WINDow]:TRACe[]:CURSor[1 2]: POSition</b>	<nu>	3)	Setzt den angegebenen Curcor auf den Wert auf der x-Achse, wenn DISPlay:TRACe[]:CURSor[1 2]:POSITION:MODE VALUE ist.	2.10.2 nicht über Softkey bedienbar

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISPlay:WINDow]:TRACe[1 2]:CURVe</b>	OFF ON		→ TRACe1: Kurve A ein/ausschalten → TRACe2: Kurve B ein/ausschalten	2.10.2 <b>Softkey</b> → F6 (CURVE) → F6 (A ON/OFF) → F7 (B ON/OFF)
<b>DISPlay:WINDow]:TRACe[:ZOOM</b>	<n> 0 1 -1 2 3 4		→ Stellt die ursprüngliche x-Achse wieder her, die mit X AXIS LEFT und RIGHT vorgegeben ist. → Dehnt die Darstellung auf der x-Achse um den Faktor 2 (auch mehrfache Betätigung möglich). → Staucht die Darstellung auf der x-Achse um den Faktor 2 (auch mehrfache Betätigung möglich). → Verschiebt die Mitte (center) der x-Achse des neuen Koordinatensystems auf den Wert des o-Cursors (CURSor1), ohne die x-Achse zu dehnen → Die Endpunkte der neuen gedehnten x-Achse durch die x-Werte der beiden Cursor vorgegeben → Letzte Aktion rückgängig machen	2.10.2 <b>Softkey</b> F10 (ZOOM) → F10 (UNZOOM) → F6 (AT o UP) → F7 (ATo- DOWN) → F8 (CEN TO o) → F9 (o TO *) → F11 (UNDO)
<b>DISPlay:WINDow]:TRACe[1 2]:MARKer:MODE</b>	<b>MAXimum</b> <b>CURSor</b> <b>OFF</b>		Markierungen für die FFT-Spectrumdarstellung. → Setzt die erste Markierung auf den Maximalwert von TRACe1 bzw. TRACe2. → Setzt die erste Markierung auf den Wert, der durch den o-Cursor definiert ist. Benutzt wird TRACe1 bzw. TRACe2. → Keine Markierung.	2.10.2 <b>Softkey</b> F11 (MARKER) F6 (TRACE A) oder F7 (TRACE B) wählen → MAX → CURSOR → VIEW OFF

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[1 2]: <b>MARK</b> er. <b>HARM</b> onics	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Die Markierungen der Harmonischen (der Frequenzvielfachen) von <b>MARKer1</b> werden gesetzt (nur FFT). Markiert werden die Werte von <b>TRACe1</b> bzw. <b>TRACe2</b> . → Keine Markierungen der Harmonischen.	2.10.2 <b>Softkey</b> F11 ( <b>MARKER</b> ) F6 ( <b>TRACE A</b> ) oder F7 ( <b>TRACE B</b> ) wählen → F10 ( <b>HARM</b> ) ein/aus
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[: <b>AUTO</b> scale <i>alias</i> <b>AUTO</b> scale			Skaliert die x- und <b>TRACe1</b> -Achse neu. Wenn aktiv, auch die <b>TRACe2</b> Achse.	2.10.2 <b>Softkey</b> F7 ( <b>AUTOSCALE</b> ) → F6 ( <b>ALL</b> )
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[: <b>LABEL</b> ]	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Aktivierung der User Title und Units. → Deaktivierung der User Title und Units.	2.10.2 <b>DISP-Panel</b> User Label → ON → OFF
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e: <b>X:LABEL</b> /	'string'		Angabe eines Strings, der ein vom Anwender definierbares Label (Einheit und Titel) für die x-Achse bestimmt.	2.10.2 <b>DISP-Panel</b> Unit/Label
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[1 2]: <b>Y:LABEL</b> /	'string'		Angabe eines Strings, der ein vom Anwender definierbares Label (Einheit und Titel) für die y1/Y2-Achse bestimmt.	2.10.2 <b>DISP-Panel</b> Unit/Label
<b>DISP</b> lay[:WINDow]: <b>TRAC</b> e[: <b>INDEX</b> ]	<n> 1 ... 17		Wählt die n-te Einzelkurve oder das n-te Kurvenpaar aus. In der graphischen Darstellung markiert ein Kreis den Schnittpunkt mit der senkrechten Cursorlinie und der ausgewählten Kurve.	2.9.3.3 <b>Tasten</b> PAGE UP / PAGE DOWN

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISPlay:CONFIGuration</b>	<p>P SP AP GP FP DP OP GAT GAO GAD FAT FAO FAD SHON SHOFF</p>		<p>Konfiguration des Bildschirms, wie er nach Umschaltung auf LOCAL sichtbar wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vollbildgraphik (Plot)</li> <li>→ Statuspanel und Teilbildgraphik</li> <li>→ Analysatorpanel und Teilbildgraphik</li> <li>→ Generatorpanel und Teilbildgraphik</li> <li>→ Filepanel und Teilbildgraphik</li> <li>→ Displaypanel und Teilbildgraphik</li> <li>→ Optionspanel und Teilbildgraphik</li> <li>→ Generator-, Analysator- und Filter-Panel</li> <li>→ Generator-, Analysator- und Options-Panel</li> <li>→ Generator-, Analysator- und Display-Panel</li> <li>→ File-, Analysator- und Filter-Panel</li> <li>→ File-, Analysator- und Options-Panel</li> <li>→ File-, Analysator- und Display-Panel</li> <li>→ Show IO-Graphik ein</li> <li>→ Show IO-Graphik aus</li> </ul>	<p>2.3.1 Tasten Ext. am UPL Tastatur</p> <hr/> <p>GEN ALT+G ANLR ALT+A FLTR ALT+T FILE ALT+F DISP ALT+D GRAPH ALT+R ZOOM ALT+Z SHOW /OALT+H OPTIONS ALT+O</p>
<p><b>DISPlay:WINDowj:TRACe[j]:CURSor[j]:DATA1?</b>  <b>DISPlay:WINDowj:TRACe[j]:CURSor[j]:DATA2?</b>  <b>DISPlay:WINDowj:TRACe[j]:CURSor[j]:DATA3?</b></p>	<p>&lt;nun&gt; Query only</p>		<p>Geben die Werte der Cursorstellung zurück. Abhängig von DISPlay:TRACe[j]:CURSor[1 2]:MODE und DISPlay:TRACe:CURSor[1 2]ACTIVE sind folgende Werte verfügbar:</p> <p>DATA1 DATA2 DATA3 bei CURSor1 und CURSor2 ACTIVE</p> <p>N12 A X B D12 A-B X - OFF - -</p> <p>nur bei CURSor2 ACTIVE:</p> <p>C12 A-oA X-oX B-oB HL1 XAL Y XAR HL2 XBL Y XBR HLD1 XAL A-Y XAR HLD2 XBL B-Y XBR</p>	<p>2.10.2 <b>Anzeige im Grafikdisplay</b></p>

1) Abhängig von DISPlay:TRACe:FEED und (bei SENSE1) von SENSE1:FUNCTION


2) Abhängig vom gewählten Sweep im Generator oder Analysator

3) Gleiche Einheiten wie bei DISPlay:TRACe[j]:X:UNIT erlaubt

### 3.10.6.1 Befehle zur Grenzwertüberwachung

Siehe hierzu Kapitel 2.10.7 Grenzwertüberwachung und 3.10.9 Befehle zur Daten Ausgabe, für die Übergabe von Grenzwertkurven und Überwachungsergebnissen als Blockdaten.

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>CALCulate:LIMit:ON</b>	<b>TRACe1</b> <b>TRACe2</b> <b>TR1And2</b>		→ TRACe1 bzw. Bargraph 1 wird überwacht. → TRACe2 bzw. Bargraph 2 wird überwacht. → Beide Traces (Bargraphs) werden gemeinsam überwacht.	2.10.7 <b>DISP-Panel</b> Check → TRACE A → TRACE B → TRACE A+B
<b>CALCulate:LIMit:UPPer:STATe</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Schaltet die Überwachung des oberen Grenzwertes ein. → Obere Grenzwertüberwachung ausgeschaltet.	2.10.7 <b>DISP-Panel</b> LIMIT CHECK Mode → LIM UPPER Mode → OFF
<b>CALCulate:LIMit:UPPer:VALue</b>	<nu>	*)	Gibt einen einzelnen oberen Grenzwert vor.	2.10.7 <b>DISP-Panel</b> Lim Upper → VALUE:
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>LIMUpper, 'filename'</b> Query-Form MMEM:LOAD:LIST? LIMU		→ Bestimmt eine Datei mit der oberen Grenzwertkurve	2.10.7 <b>DISP-Panel</b> Lim Upper → FILE + filename
<b>CALCulate:LIMit:LOWer:STATe</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		→ Schaltet die Überwachung des unteren Grenzwertes ein. → Untere Grenzwertüberwachung ausgeschaltet.	2.10.7 <b>DISP-Panel</b> LIMIT CHECK Mode → LIM LOWER → OFF

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>CALCulate:LiMIt:LOWer:VALue</b>	<nu>	*)	Gibt einen einzelnen unteren Grenzwert vor.	2.10.7 <b>DISP-Panel</b> Lim Lower → VALUE:
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>LIM</b> Lower, 'filename' Query-Form MMEM:LOAD:LIST? LIML		→ Bestimmt eine Datei mit der unteren Grenzwertkurve.	2.10.7 <b>DISP-Panel</b> Lim Lower → FILE + filename
<b>CALCulate:LiMIt:FAIL?</b>	<n> Query only		Gibt bei Überschreitung von Lim Upper oder bei Unterschreitung von Lim Lower ON zurück, andernfalls OFF 	2.10.7 <b>keine Handbe- dienung</b>

\*) Gleiche Einheiten wie bei DISPlay:TRACe[1|2]:Y:UNIT erlaubt.

## 3.10.6.2 PROTOKOLL-Analyse

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISP</b> lay: <b>PROT</b> ocol: <b>SE</b> lect	LCHannelstatus RCHannelstatus LUSERdata RUSERdata		Wählt die darzustellenden Protokoll-daten der AES/EBU Schnittstelle aus. → Linker Kanal: Status-Daten → Rechter Kanal: Status-Daten → Linker Kanal: User-Daten → Rechter Kanal: User-Daten	2.10.8 <b>DISP</b> -Panel Source → CHAN STAT L → CHAN STAT R → USER DATA L → USER DATA R
<b>DISP</b> lay: <b>PROT</b> ocol: <b>FOR</b> Mat	<b>BI</b> Nary <b>HEX</b> adecimal <b>ASCI</b> i <b>FI</b> LE		Format wählt den Interpretationsmode für die User-Daten aus. → Userdaten werden als 0101-Folge dargestellt → Userdaten werden als hexadezimale Zahlenfolge dargestellt → Userdaten werden als Text dargestellt → Interpretationsdatei für User-Daten, die mit MMEMory:LOAD:PAU 'filename' geladen wird.	2.10.8 <b>DISP</b> -Panel Format → BIN → HEX → ASCII → FILE DEF
<b>MMEM</b> ory: <b>LOAD</b> : <b>PAU</b>	'filename'		Wählt die Interpretationsdatei für User Daten aus, wenn DIS- Play:PROTocol:FORMat FILE eingestellt ist.	2.10.8 <b>DISP</b> -Panel Proto File
<b>MMEM</b> ory: <b>LOAD</b> : <b>PAC</b>	'filename'		Wählt die Interpretationsdatei für Channel Status-Daten aus.	2.10.8 <b>DISP</b> -Panel Proto File
<b>DISP</b> lay: <b>PROT</b> ocol: <b>ERR</b> or: <b>GEN</b> eral?	Query only Antwort: <b>UBB</b> <b>SQB</b> <b>NSYN</b> <b>PRMB</b> <b>SQLR</b> <b>RERR</b> <b>NONE</b>		Nur Query-Befehl Zeigt die aufgetretenen Fehler an. Antwort über IEC-Bus: <b>UBB</b> : unerwartete Präambel für Blockbeginn (zu früh) <b>SQB</b> : fehlende (Lücke) Präambel für Blockbeginn <b>NSYN</b> : fehlende Präambel für Blockbeginn <b>PRMB</b> : ungültige Präambel <b>SQLR</b> : Fehler in der Kanalfolge (L/R) <b>RERR</b> : gemessene Taktrate und eingestellte Rate weichen um mehr als 200 ppm voneinander ab. <b>NONE</b> : kein Fehler	2.10.8 <b>GRAPH</b> -Panel <b>Anzeige</b>



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISP</b> lay: <b>PRO</b> Tocol: <b>ERR</b> or: <b>PAR</b> ity?	<n> Query only		Nur Query-Befehl Zeigt die Summe der bisherigen Parityfehler an ; diese Zahl wird bei Neuwahl des Analysators oder beim Druck auf die Starttaste wieder auf Null zurückgesetzt.	2.10.8 <b>GRAPH-Panel</b> Anzeige
<b>DISP</b> lay: <b>PRO</b> Tocol: <b>ERR</b> or: <b>LCRC</b> ?	<n> Query only		Nur Query-Befehl Interner Fehlerzähler der CRC-Fehler links	2.10.8 <b>GRAPH-Panel</b> Anzeige
<b>DISP</b> lay: <b>PRO</b> Tocol: <b>ERR</b> or: <b>RCRC</b> ?	<n> Query only		Nur Query-Befehl Interner Fehlerzähler der CRC-Fehler rechts	2.10.8 <b>GRAPH-Panel</b> Anzeige
<b>DISP</b> lay: <b>PRO</b> Tocol: <b>CH</b> Status?	Query only Antwort: <b>NO</b> <b>LTC</b> <b>YES</b>		Nur Query-Befehl Zeigt an, ob sich in den Channel-Status-Daten etwas verändert hat. Antwort über IEC-Bus: <b>NO</b> : Keine Änderung <b>LTC</b> : Nur Änderungen in den Feldern local time code (Bits 112 ... 143) und CRC (Bits 184 ... 191). <b>YES</b> : Änderungen in einer sonstigen Bitposition.	2.10.8 <b>GRAPH-Panel</b> Anzeige
<b>DISP</b> lay: <b>PRO</b> Tocol: <b>LR</b> ?	Query only Antwort: <b>EQUAL</b> <b>DIFF</b>		Nur Query-Befehl Channel-Status-Daten zwischen linkem und rechten Kanal sind ... Antwort über IEC-Bus: <b>EQUAL</b> : gleich <b>DIFF</b> : unterschiedlich	2.10.8 <b>GRAPH-Panel</b> Anzeige
<b>DISP</b> lay: <b>PRO</b> Tocol: <b>LVAL</b> bit?	Query only Antwort: <b>Y0</b> <b>N1</b>		Nur Query-Befehl Zeigt an, wie das Validitybit im linken Kanal steht. Antwort über IEC-Bus: <b>Y0</b> <b>N1</b>	2.10.8 <b>GRAPH-Panel</b> Anzeige
<b>DISP</b> lay: <b>PRO</b> Tocol: <b>RVAL</b> bit?	Query only Antwort: <b>Y0</b> <b>N1</b>		Nur Query-Befehl Zeigt an, wie das Validitybit im rechten Kanal steht. Antwort über IEC-Bus: <b>Y0</b> <b>N1</b>	2.10.8 <b>GRAPH-Panel</b> Anzeige



## 3.10.7 Befehle zum Ausdrucken/Plotten des Bildschirminhaltes sowie Speichern auf Datei

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>HCOPY:DESTination</b>	PRSPc alias PRINter PLHPgl alias PLOTier PRPS PRHPgl FIPCx, 'filename.PCX' alias PCXFile, 'name.PCX' FIHPgl, 'filename.GL' alias HPGLfile, 'name.GL' FIPS, 'filename.PS' FIEPs, 'filename.EPS' Die Queryantworten lauten: PRIN PLOT PRHP PRPS PCXF HPGL FIPS FIEP		Bildschirmkopie → auf Drucker in dem jeweils speziellen Druckerformat (PRSPC = SPeCial printer format) → auf Plotter im HPGL-Format → auf Drucker im PostScript-Format → auf Drucker im HPGL-Format unter Einbeziehung des Inhaltes des Prolog-Files C:\UPL\REF\GL_PRO.LOG und des Epilogfiles C:\UPL\REF\GL_EPI.LOG. → auf File im PCX-Format → auf File im HPGL-Format → auf File im PostScript-Format → auf File im Encapsulated PostScript-Format	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Destin <b>(Ziel/Format)</b> → PRINTR/SPC → PLOTTR/HPGL → PRINTR/HPGL → PRINTR/PS → FILE/PCX → FILE/HPGL → FILE/PS → FILE/EPS
<b>HCOPY:DEVIce:COLor</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		Für alle HCOpy:DESTination-Einstellungen → Bildschirm wird farbig gedruckt, geplottet oder in einer Datei abgespeichert. → dto. schwarz/weiß	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> COLOR → ON → OFF

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>HCOPY:ITEM</b>	ALL  GRAT <i>ic</i> ule TRACe		Nur wirksam bei HCOpy:DESTination PLHPgl   FHPgl → Es wird der gesamte Bildschirminhalt ausgegeben, also alle Beschriftungen und Cursoranzeigen sowie die Kurven/Bargraphen einschließlich Skalen. Bei Teilbildgraphik kommen noch die Meßwertanzeige und ein Panel hinzu. → Speichert das Bild der Kurven/Bargraphen einschließlich der Skalen und Skalenbeschriftung, nicht jedoch die Cursor und sonstige Beschriftungen. → Nur die auf dem Bildschirm dargestellte(n) Kurve(n) wird (werden) übertragen.	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Copy → SCREEN → CURVE/GRID → CURVE
<b>HCOPY:ITEM:LABel:STATe</b>	ON OFF		Nur für HCOP:DESTination PRPS PRPS FIPS FIEP → Hardcopy mit Kommentartext → Hardcopy ohne Kommentartext	2.14 <b>Taste H COPY</b> oder Ctrl F8
<b>HCOPY:DEVIce:PRINter</b>	<n>		Nur wirksam bei HCOpy:DESTination PRSPc Wählt einen Druckertreiber. Welche Nummer <n> für den gewünschten Druckertreiber angegeben werden muß, ist der Druckertreiber-Box "List of installable Printers" zu entnehmen, die sich im OPTIONS-Panel unter der Menüzeile "Printname" öffnet.	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Printname

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>HCOPY:ITEM:FRAME</b>	<i>WHITE</i> <i>FDEFined</i>		Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PRSPc FIPcx PRPS FIPs FIEPs  Wahl der Hintergrundfarbe des Rahmens des GRAPH-Panels und des Me-ßergebnis-Anzeigefeldes für die Ausgabe einer Bildschirmkopie auf einen Drucker oder in ein .PCX-File. Die Einstellung WHITE sollte dann gewählt werden, wenn sich die Beschriftung vom grauen Hintergrund nicht deutlich genug abhebt. → Weiß → Farbe festgelegt durch ein File Für <b>HCOP:DEST PRSPc FIPcx:</b> Es wird die in den Dateien \UPLREF\PRN_BW.PLT (S/W-Drucker) bzw. \UPLREF\PRN_CL.PLT (Farb-Drucker) definierte Farbe Nr. 2 (backgrnd frames) verwendet. Für <b>HCOP:DEST PRPS FIPs FIEPs:</b> Die Farbinformation für die Rahmen und Hintergrundflächen des GRAPH-Panels wird dem PostScript-Konfigurationsfile \UPLREF\PS.CFG, Schlüsselworte "BACKGROUND COLOR" "Frame:" und "Plane:." entnommen und liegt für farbige PostScript-Bilder als RGB-Information vor, für schwarz/weiß-PostScript-Bilder als Graustufenwert. Einige Beispiele in dem File PS.CFG zeigen die RGB-Kombinationen für verschiedene Hintergrundfarben.	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Frame Col → WHITE → FILE DEF
<b>HCOPY:PLPort</b>	<b>COM2</b> <b>LPT1</b> <b>IEC</b>		Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PLHPgl → Hardcopy über die serielle Schnittstelle 2. → Hardcopy über die parallele Druckerschnittstelle. → Hardcopy über die IEC-Bus-Schnittstelle	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Plot on → COM 2 → LPT 1 → IEC BUS
<b>HCOPY:PLAdress</b>	<n>		Stellt die IEC-Bus-Adresse des Plotters ein, wenn HCOPY:DESTination PLHPgl und HCOPY:PLPort IEC gewählt ist.	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> → IEC Adr
<b>HCOPY:PAGE:LMARgin</b>	<n> 0 ... 80		Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PRSPc Lochrandbreite des Bildschirmausdrucks (Anzahl Leerzeichen)	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> LEFT MRGN

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>HCOPY:DEVICE:RESolution</b>	<b>HIGH</b> <b>MEDIUM</b> <b>LOW</b>		Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PRSPc Stellt die Druckerauflösung ein. Ob und welche Auflösung eingestellt werden kann, ist vom verwendeten Drucker abhängig → feine Auflösung (z.B. 300 dpi) → mittlere Auflösung (z.B. 150 dpi) → geringe Auflösung (z.B. 75 dpi)	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Prn Resol → HIGH → MEDIUM → LOW
<b>HCOPY:PAGE:SCALE:X</b>	<n> 0.1 ... 10		Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PRSPc Skalierung der x-Achse eines Bildschirmausdrucks	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> X-SCALING
<b>HCOPY:PAGE:SCALE:Y</b>	<n> 0.1 ... 10		Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PRSPc Skalierung der y-Achse eines Bildschirmausdrucks	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Y-SCALING
<b>HCOPY:PAGE:ORientation</b>	<b>LANDscape</b> <b>PORTrait</b>		Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PRSPc PRPS FIPS FIEPs → Bildschirm Ausdruck im Längsformat → Bildschirm Ausdruck im Querformat	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> ORIENTATION → LANDSCAPE → PORTRAIT
<b>HCOPY:PAGE:WIDTH?</b>	<n> Query only		Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PRSPc Gibt die Breite des Ausdrucks in cm an. Die Breite eines Ausdrucks ist von folgenden Einstellungen abhängig: - HCOPY:DEVICE:PRINter (eingestellter Drucker) - HCOPY:PAGE:SCALE:X (x-Skalierung) - HCOPY:DEVICE:RESolution (Auflösung)	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Prn Width,
<b>HCOPY:PAGE:LENGTH?</b>	<n> Query only		Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PRSPc Gibt die Länge des Ausdrucks in cm an. Die Länge eines Ausdrucks ist von folgenden Einstellungen abhängig: - HCOPY:DEVICE:PRINter (eingestellter Drucker) - HCOPY:PAGE:SCALE:Y (y-Skalierung) - HCOPY:DEVICE:RESolution (Auflösung)	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Prn Height

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>HCOPY:SIZE</b>	A4 LETTER		Nur wirksam bei HCOPY:DESTINATION PRPS FIPS IEPs Papierformat für eine Bildschirmkopie in PostScript → Die Platzierung der UPL-Abbilder erfolgt optimal für das Papierformat A4, (21 cm * 29,6 cm). → Die Platzierung der UPL-Abbilder erfolgt optimal für das Papierformat LETTER, (21,6 cm * 27,9 cm).	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Paper Size → A4 → LETTER
<b>HCOPY:PLOTS</b>	<n> 1 ... 6		Nur wirksam bei HCOPY:DESTINATION PRPS FIPS IEPs Anzahl der UPL-Abbilder, die auf einer PostScript-Seite platziert werden sollen.	2.14 <b>OPTIONS-Panel</b> Plots/Page
<b>SYSTEM:PRINT</b>	TRACe1 TRACe2 EQUALize ERRors DWELI LIMLower LIMUpper LIST1 LIST2 TR1And2 OFF		Ausgabe als Zahlen im ASCII-Code auf Drucker (einschließlich x-Achse). → Ausgabe von TRACe1. → Ausgabe von TRACe2. → Ausgabe der Equalisations-Werte → Ausgabe der Werte mit Grenzwertüberschreitung. → Ausgabe der Zeitabstandswerte → Ausgabe der unteren Grenzwerte. → Ausgabe der oberen Grenzwerte. → x-Achse (z.B. Sweep) → z-Achse (z.B. Sweep) → Ausgabe beider Traces → Ausgeschaltet	2.14.5 <b>OPTIONS-Panel</b> PRINT----- Type → TRACE A → TRACE B → EQUALIZATN → LIM REPORT → DWELL VALUE → LIM LOWER → LIM UPPER → X AXIS → Z AXIS → TRACE A+B → OFF

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
HCOPY[:IMMEDIATE]	<p>ohne Parameter</p> <p>CNF CF NCNF NCF</p>		<p>Beginnt den Bildschirmausdruck</p> <p>Abhängig vom Befehl HCOPY:DEST ... wird der momentane Bildschirminhalt ausgedruckt, geplottet, in ein PCX-File, in ein HPGL-File abgelegt oder als PostScript-File abgelegt. Bei IEC-Bus-Steuerung besteht der Bildschirminhalt lediglich aus dem Meßergebnisfenster und dem Schriftzug "REMOTE".</p> <p><b>Abhilfe</b> schafft der HCOPY-Befehl mit den angegebenen Parametern, der eine Hardcopy mit vorangehender Bildschirmkonfiguration gestattet.</p> <p><b>Bei Einstellung</b> <b>HCOPY:DESTINATION PRINTER</b></p> <p>besteht die Möglichkeit, bei einer Bildschirmkopie mit Kommentartext den HCOP-Befehl mit einem der 4 Parameter CNF, CF, NCNF oder NCF zu erweitern:</p> <p><b>CNF:</b> Ausdruck mit Kommentartext*, ohne Seitenvorschub</p> <p><b>CF:</b> Ausdruck mit Kommentartext*, mit Seitenvorschub</p> <p><b>NCNF:</b> Ausdruck ohne Kommentartext, ohne Seitenvorschub</p> <p><b>NCF:</b> Ausdruck ohne Kommentartext, mit Seitenvorschub</p> <p>Somit kann über IEC-Bus- oder UPL-B10-Steuerung eine bestimmte Bildschirmkonfiguration (3-Panel-, Teilgrafik- oder Vollgrafik-Darstellung) auf den Printer auszugeben werden.</p> <p>Die gewünschte Bildschirmkonfiguration ist vorher mit dem Befehl DISP:CONF ... (siehe Ende von Kapitel 3.10.6 Befehle zur grafischen Ergebnisdarstellung) zu wählen.</p> <p>Der HCOP-Befehl mit einem der 4 Parameter schaltet den UPL vom REMOTE-Betrieb in die Handbedienung um, baut den Bildschirm mit der gewählten Konfiguration auf, tastet den Bildschirminhalt ab und startet die Hardcopy.</p> <p>Der nächste IEC-Bus-Befehl versetzt den UPL wieder in REMOTE.</p> <p>Programmbeispiel:</p> <pre> : IECOUT 20,"HCOPY:DESTINATION PRINTER" IECNREN:' Sperre der LOCAL-Taste ... IECREN:' ... aufheben. IECOUT 20,"DISP:CONF CAT":' GEN-, ANLF- und FILTER-Panel IECOUT 20,"HCOP CF":' Hardcopy mit Kommentar und , Seitenvorschub auslösen IECLLO:' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. : </pre>	Befehl HCOPY über IEC-Bus oder Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
Fortsetzung <b>HCOPY</b> [:IMMediate]	<b>CONFg</b>		<p><b>Fortsetzung:</b>  <b>HCOPY:DESTINATION PRINTER</b></p> <p>Wird eine Bildschirmdruck ohne Kommentartext (HCOP:ITEM:LAB:STAT OFF) ausgegeben, wird die gewünschte Bildschirmdruckkonfiguration vorher mit dem Befehl DISP:CONF eingeleitet und der HCOP-Befehl mit dem Parameter <b>CONF</b> ausgegeben.</p> <p>Programmbeispiel:</p> <pre> : IECOUT 20,"HCOPY:DESTINATION PRINTER" IECNREN:' Sperre der LOCAL-Taste ... IECREN:' ... aufheben. IECOUT 20,"DISP:CONF CAT":' GEN-, ANLF- und FILTER-Panel IECOUT 20,"HCOP CONF":' Hardcopy ohne Kommentar auslösen IECLLO:' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. : </pre> <p><b>Bei Einstellung</b>  <b>HCOPY:DESTINATION PCXFile, 'filename':</b></p> <p>Die gewünschte Bildschirmdruckkonfiguration ist vorher mit dem Befehl DISP:CONF ... (siehe Ende von Kapitel 3.10.6 Befehle zur grafischen Ergebnisdarstellung) zu wählen.</p> <p>Der HCOP-Befehl mit dem Parameter <b>CONF</b> schaltet den UPL vom REMOTE-Betrieb in die Handbedienung um, baut den Bildschirm mit der gewählten Konfiguration auf, tastet den Bildschirminhalt ab und startet die Hardcopy ins File.</p> <p>Der nächste IEC-Bus-Befehl versetzt den UPL wieder in REMOTE.</p> <p>Programmbeispiel:</p> <pre> : IECOUT 20,"HCOPY:DESTINATION PCXFile,'filename'" IECNREN:' Sperre der LOCAL-Taste ... IECREN:' ... aufheben. IECOUT 20,"DISP:CONF CAT":' GEN-, ANLF- und FILTER-Panel IECOUT 20,"HCOP CONF":' Hardcopy ohne Kommentar auslösen IECLLO:' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. : </pre>	Befehl <b>HCOPY</b> über IEC-Bus oder Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10

\*) Der Kommentartext ist im File C:\UPL\REF\COMMENT.TXT abgespeichert und kann dort ggf. aus dem DOS-Betriebssystem heraus mit einem ASCII-Editor verändert werden!

<p>Fortsetzung HCOPY[:IMMEDIATE]</p>	<p><b>TITLE</b> <b>SUPPLEMENT</b></p>	<p><b>Bei Einstellung</b> <b>HCOPY:DESTINATION PRPS</b> <b>HCOPY:DESTINATION FIPS, 'filename.PS'</b> <b>HCOPY:DESTINATION FIEP's, 'filename.EPS'</b></p> <p>besteht die Möglichkeit, einen Kommentartext* als <b>TITLE</b> oder Bildunterschrift (<b>SUPPLEMENT</b>) dem PostScript-Bild hinzuzufügen. Somit kann über IEC-Bus- oder UPL-B10-Steuerung eine bestimmte Bildschirmkonfiguration (3-Panel-, Teilgrafik- oder Vollgrafik-Darstellung) auf den PostScript-Printer oder in ein PostScript-File auszugeben werden. Mit dem Befehl HCOPY:ITEM ALL GRAT TRAC kann gewählt werden, ob der gesamte Bildschirminhalt (ALL), nur die Kurven und Skalierungen (GRAT) oder nur die Kurven (TRAC) als PostScript-Ausdruck oder PostScript-File übernommen werden. Bei der Hardcopy von Kurven (HCOP:ITEM GRAT TRAC) ist darauf zu achten, daß mit DISP:CONF PIS API GPI FD PIOP eine Bildschirmkonfiguration gewählt wurde, die auch tatsächlich eine Kurvendarstellung zuläßt. Der HCOP-Befehl mit einem der drei Parameter schaltet den UPL vom REMOTE-Betrieb in die Handbedienung um, baut den Bildschirm mit der gewählten Konfiguration auf, tastet den Bildschirminhalt ab und startet die Hardcopy. Der nächste IEC-Bus-Befehl versetzt den UPL wieder in REMOTE-Programmbeispiel: : <b>IECOUT 20,"HCOPY:DESTINATION FIPS, 'filename.PS' "</b> <b>IECNREN:</b>' Sperre der LOCAL-Taste ... <b>IECREN:</b>'... aufheben. <b>IECOUT 20,"DISP:CONF GAT":' GEN-, ANLR- und FILTER-Panel</b> <b>IECOUT 20,"HCOP TITL":' Hardcopy mit Kommentar als Title</b> auflösen <b>IECLLO:</b>' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. :</p> <p>Wird eine Bildschirmskopie ohne Kommentartext (HCOP:ITEM:LAB:STAT OFF) ausgegeben, wird die gewünschte Bildschirmkonfiguration vorher mit dem Befehl DISP:CONF eingestell und der HCOP-Befehl mit dem Parameter <b>CONF</b> ausgegeben. Programmbeispiel: : <b>IECOUT 20," HCOPY:DESTINATION FIPS, 'filename.PS' "</b> <b>IECNREN:</b>' Sperre der LOCAL-Taste ... <b>IECREN:</b>'... aufheben. <b>IECOUT 20,"DISP:CONF GAT":' GEN-, ANLR- und FILTER-Panel</b> <b>IECOUT 20,"HCOP CONF":' Hardcopy ohne Kommentar auflösen</b> <b>IECLLO:</b>' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. :</p>	<p>Befehl HCOPY über IEC-Bus oder Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10</p>
	<p><b>CONFig</b></p>		

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<p>Fortsetzung  <b>HCOPY</b>[:IMMediate]</p>	<p><b>CONFg</b></p>		<p>Bei Einstellungen  <b>HCOPY:DESTINATION PLOTter</b> und  <b>HCOPY:DESTINATION PRHPgl</b>  <b>HCOPY:DESTINATION HPGLfile, 'filename':</b></p> <p>Der Default-Parameter <b>CONF</b> löst eine Hardcopy auf einen Plotter, einen HPGL-fähigen Drucker oder in ein HPGL-File mit vorangehender Bildschirmkonfiguration aus.</p> <p>Die Ausgabe eines Kommentartextes ist nicht möglich!</p> <p>Zusätzlich zu der mit <b>DISP:CONF</b> ... gewählten Bildschirmkonfiguration kann mit dem Befehl <b>HCOPY:ITEM ALL GRAT TRAC</b> gewählt werden, ob der gesamte Bildschirminhalt (ALL), nur die Kurven und Skalierungen (GRAT) oder nur die Kurven (TRAC) geplottet oder in das HPGL-File übernommen werden. Bei der Hardcopy von Kurven (<b>HCOP:ITEM GRAT TRAC</b>) ist darauf zu achten, daß mit <b>DISP:CONF PIS AP GP FP D P OP</b> eine Bildschirmkonfiguration gewählt wurde, die auch tatsächlich eine Kurvendarstellung zuläßt.</p> <p>Der <b>HCOP</b>-Befehl mit einem der drei Parameter schaltet den UPL vom <b>REMOTE</b>-Betrieb in die Handbedienung um, baut den Bildschirm mit der gewählten Konfiguration auf, tastet den Bildschirminhalt ab und startet die Hardcopy.</p> <p>Der nächste <b>IEC-Bus-Befehl</b> versetzt den UPL wieder in <b>REMOTE</b>.</p> <p>Programmbeispiel:</p> <pre> : IECOUT 20,"HCOPY:DESTINATION PLOTter" IECNREN:' Sperre der LOCAL-Taste ... IECREN:' ... aufheben. IECOUT 20,"DISP:CONF CAT":' GEN-, ANLF- und FILTER-Panel IECOUT 20,"HCOP CONF":' Hardcopy auslösen IECLO:' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. : </pre> <p><b>Hinweis:</b>  Solange eine Hardcopy in Bearbeitung ist (ausgedruckt wird), darf kein weiterer <b>HCOP</b>-Befehl ausgegeben werden, da dieser die gerade in Bearbeitung befindliche Hardcopy abbrechen würde.</p>	<p>Befehl <b>HCOPY</b>  über IEC-Bus  oder Universelle  Ablaufsteuerung  UPL-B10</p>

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>HCOPY:ABORT</b>			Bricht die Hardcopy ab.	2.14 <b>Taste H COPY</b> oder CTRL F8
<b>HCOPY:WAIT</b>			Beginnt den Bildschirmausdruck (wie oben). Der nächste Basic-Befehl wird jedoch erst ausgeführt, wenn die Druckausgabe im Hintergrund (mit optimaler Geschwindigkeit) ausgeführt ist. Nur für die Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10.	<b>Keine Handbedienung</b>

## 3.10.8 Hilfsparameter einstellen und anzeigen

## 3.10.8.1 IEC-Bus-Adresse

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SYSTEM:COMMunicate:GPIB:ADDRESS	<n> 0 ... 31		IEC-Busadresse des UPL	2.15.1 OPTIONS-Panel UPL IECadr

## 3.10.8.2 Warnton ein/ausschalten

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SYSTEM:BEEPer:STATE	ON OFF		→ Warnton ein → Warnton aus	2.15.2 OPTIONS-Panel Beeper → ON → OFF

## 3.10.8.3 MAKRO-Betrieb

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:PROGRAM:EXECUTE</b>	'filename'		<p>Mit diesem Befehl kann ein beliebiges BASIC-Programm mit dem Namen &lt;filename&gt; (bevorzugte Datei-Erweiterung: *.BAS) geladen und gestartet werden. Nach Beendigung des Programms wird im "RUN"-Bit (#14) des Operation-Registers ein 1 →0 Übergang erzeugt. Der Steuerrechner erfährt dies per SRQ oder serial poll und kann die Meßdaten abholen. Der Datenaustausch zwischen dem externen Steuerprogramm und dem BASIC-Programm kann über die Meßwertanzeigen, die Meßwertpuffer oder der Blockdaten Ein/Ausgabe mit dem nachfolgenden Befehl "SYST:PROG &lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}" erfolgen.</p> <p>Das Starten eines BASIC-Makros mit diesem Befehl ist nur für IEC-Bus- oder RS232-Fernsteuerung möglich. Ein Programm der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 kann <b>nicht</b> ein BASIC-Makro starten!</p> <p><b>Ausführliches Programmbeispiel siehe 3.15.18 BASIC-Macro aufrufen!</b></p>	2.16 <b>OPTIONS-Panel</b> Exec Macro <filename>
<b>SYSTEM:PROGRAM[:DATA]</b>	<n>{,<n>}		<p>Aus einem BASIC-Makro heraus können bis zu 1024 beliebige Floating-Point-Werte an das externe Steuerprogramm übermittelt werden, indem das BASIC-Makro die Werte in den Blockpuffer einträgt die das externe Steuerprogramm dann ausliest.</p>	<b>Keine Handbedienung</b>
<b>SYSTEM:PROGRAM:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		<p>Anzahl der verfügbaren Blockdatenwerte, die das BASIC-Makro in den Blockpuffer eingetragen hat.</p>	<b>Keine Handbedienung</b>

## 3.10.8.4 Übernahme von Einstellungen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:PARAMeter:LINK</b>	<n> *) 0 ... 2047		Ermöglicht die Übernahme von Einstellungen im Generator oder Analysator in eine andere Signal- oder Meßfunktion oder in ein anderes Instrument.	2.15.7 <b>OPTIONS-Panel</b> Param Link

## Berechnung von &lt;n&gt;:

Datenbit	Wertigkeit	Funktion
d0 (LSB)	1	Beim Wechsel der Signalfunktion werden die Funktionseinstellungen mitgenommen
d1	2	Beim Wechsel des Generatorinstruments wird die Output-Konfiguration mitgenommen
d2	4	Beim Wechsel des Gen.-Instruments werden die Funktionen und deren Einstellungen mitgenommen
d3	8	Beim Wechsel der Meßfunktion werden die Funktionseinstellungen mitgenommen
d4	16	Beim Wechsel des Analysatorinstruments wird die Input-Konfiguration mitgenommen
d5	32	Beim Wechsel des Analysatorinstruments werden die START COND-Einstellungen mitgenommen
d6	64	Beim Wechsel des Analysatorinstruments werden die INPUT DISP-Einstellungen mitgenommen
d7	128	Beim Wechsel des Analysatorinstruments werden die FREQ/PHASE-Einstellungen mitgenommen
d8	256	nicht belegt
d9	512	Beim Wechsel des Anl.-Instruments werden die Funktionen und deren Einstellungen mitgenommen
d10 (MSB)	1024	Beim Wechsel der Signalfunktion wird die geeignete Meßfunktion eingestellt

Beispiel: Funktion von d0, d3, d9 und d10 ist gewünscht

Datenbit:	d10	d9	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1	d0
Datenwort:	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Wertigkeit:	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

n = Summe der Wertigkeiten der gesetzten Bits  
 $n = 1 + 8 + 512 + 1024$   
**n = 1545**

## 3.10.8.5 Wahl des Sampling Modus

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
CONFIGure:DAI	<b>BRM</b>  <b>HRM</b>		<p>Nur bei installierter Hardware-Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) kann der UPL in zwei verschiedenen Sampling-Modi betrieben werden:  → <b>Base Rate Mode</b>  Die Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) verhält sich im Wesentlichen wie die Option UPL-B2 (Digital Audio I/O). Es können Taktfrequenzen bis 55 kHz erzeugt und analysiert werden. Der UPL läuft mit maximaler Performance und ohne Einschränkung des Funktionsumfanges.  → <b>High Rate Mode</b>  Die Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) gestattet die Erzeugung und Analyse im High Rate Mode mit Taktfrequenzen bis 106 kHz. Einige Meßfunktionen laufen bei 2-kanaligem Betrieb etwas langsamer. Der Funktionsumfang des Analysators ist geringfügig eingeschränkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RUB&amp;BUZZ-Messung entfällt</li> <li>• THIRD OCT-Messung nur noch analog</li> <li>• THIRD OCT, WAVEFORM, PEAK und QPEAK nur ohne Filter</li> <li>• Phasenmessung digital nicht mehr bei allen Meßfunktionen möglich.</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b> <i>Im HRM laufen auch analoge Messungen mit reduzierter Performance und geringfügig eingeschränktem Funktionsumfang. Daher sollte dieser Modus nur dann gewählt werden, wenn die höhere Abtastrate im Generator oder Analysator wirklich benötigt wird.</i></p>	2.15.9 <b>OPTIONS-Panel</b> Sample Mode → BASE RATE → HIGH RATE



### 3.10.8.6 Parameter der COM2-Schnittstelle

Die hier einzustellenden Parameter gelten für den Bildschirm Ausdruck auf einen Plotter (HCOP:DEST PLHPgl), einen HPGL-fähigen Drucker (HCOP:DEST PRHPgl) oder einen PostScript-Drucker (HCOP:DEST PRPS) wenn dort die COM2-Schnittstelle gewählt wurde.

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:COMMUnicate:SERial2:FEED:BAUD</b>	<n> n = 2400 3600 4800 7200 9600 19200 38400 56000		Übertragungsgeschwindigkeit in Baud (Bits/sec) (Default-Einstellung: 9600)	2.15.1 <b>OPTIONS-Panel</b> Baud Rate → 2400 Baud → 3600 Baud → 4800 Baud → 9600 Baud → 19200 Baud → 38400 Baud → 56000 Baud
<b>SYSTEM:COMMUnicate:SERial2:FEED:PARity[:TYPE]</b>	NONE EVEN ODD		Paritäts-Prüfverfahren → Paritätsprüfung ausgeschaltet → Prüfung auf gerade Parität (Default-Einstellung) → Prüfung auf <i>ungerade</i> Parität	2.15.1 <b>OPTIONS-Panel</b> Parity → NONE → EVEN → ODD
<b>SYSTEM:COMMUnicate:SERial2:FEED:BITS</b>	<n> n = 7   8		Anzahl der Datenbits (Default-Einstellung: 7)	2.15.1 <b>OPTIONS-Panel</b> Data Bits → 7 → 8
<b>SYSTEM:COMMUnicate:GTL</b>			Rückkehr in den manuellen Betrieb. Dieser Befehl wird ausschließlich bei Fernsteuerung über RS232 benötigt. <b>Alternativ hierzu kann der Befehl *GTL in der Art eines Common Command ausgegeben werden (nicht nach IEEE 488.2).</b>	<b>LOCAL-Tastendruck</b>

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:COMMUNICATE:SERIAL2:FEED:SBITS</b>	<n> n = 1   2		Anzahl der Stoppbits (Default-Einstellung: 1)	2.15.1 <b>OPTIONS-Panel</b> Stop Bits → 1 → 2
<b>SYSTEM:COMMUNICATE:SERIAL2:CONTROL</b>	RTS XON		Art der Synchronisation → Hardware-Handshake über die RTS- und CTS-Leitung (Default-Einstellung) → Software-Handshake	2.15.1 <b>OPTIONS-Panel</b> Handshake → RTS/CTS → XON/XOFF

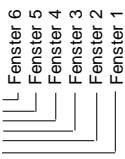
### 3.10.8.7 Tastatureinstellungen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:KEY:RRATE</b>	<nu> 0 ... 50 Hz	Hz	Wiederholrate UPL und AT-Tastatur	2.15.3 <b>OPTIONS-Panel</b> Reprn Rate
<b>SYSTEM:KEY:RDELAY</b>	<nu> 0.25 ... 1.0 s	s	Ansprechverzögerung UPL und AT-Tastatur	2.15.3 <b>OPTIONS-Panel</b> Rep Delay

## 3.10.8.8 Display-Einstellungen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>DISPlay:MODE</b>	<i>INTern</i> <b>COLBoth</b> <b>BWBoth</b> <b>AUTO</b>		<p>→ Darstellung nur am internen LC-Display</p> <p>→ Darstellung zusätzlich am externen Farbmonitor</p> <p>→ Darstellung zusätzlich am externen Schwarz/Weiß-Monitor</p> <p>→ Darstellung erfolgt zusätzlich am externen VGA-Monitor; die Darstellungsart (Farbe oder schwarz/weiß) wird auf den eingebauten LC-Monitor angepaßt. Die Darstellung ist also auf das interne LCD optimiert, so daß dort keine Kontrast-Einbußen auftreten.</p>	2.15.5 <b>OPTIONS-Panel</b> Extrn Disp → INTERN ONLY → BOTH COLOR → BOTH B/W → BOTH AUTO
<b>DISPlay:ANNotation[:ALL]</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		<p>→ Meßergebnisse und Status angezeigt</p> <p>→ Meßergebnisse und Status werden gelöscht und nicht mehr ausgegeben (FFT, Sweep und IEC-Bus-Betrieb wird schneller).</p>	2.15.5 <b>OPTIONS-Panel</b> Meas Disp → ON → OFF Ext. Keyboard: CTRL D
<b>DISPlay:ACTualize</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>		<p>→ Aktualisiert das Grafikpanel und danach immer wieder, wenn Befehle ausgegeben werden, die die grafische Darstellung im UPL verändern, wie z.B. der Befehl DISPlay[:WINDOW]:TRACel[:X [:SCALE]:AUTO ON.</p> <p>→ Das Grafikpanel wird gelöscht.</p> <p>Nach DISP:ACT OFF wird die rote "REMOTE"-Box aus Geschwindigkeitsgründen nicht mehr dargestellt. Der Remote-Zustand ist aber weiterhin an der Remote-LED und an dem Schriftzug in der Bedienthinweiszeile zu erkennen.</p> <p>Dieser Befehl kann aus der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 heraus, sowie über IEC-Bus- und RS232-Fernsteuerung aufgerufen werden..</p> <p><b>Hinweis:</b> Aus Geschwindigkeitsgründen empfiehlt es sich aber, die Grafik <b>während dem Fernsteuerbetrieb ausgeschaltet</b> zu lassen und <b>nur dort</b> zu aktivieren, wo Meßkurven visuell dargestellt werden sollen.</p>	<b>Keine Handbedienung</b>

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM: DISPLAY: READING: RATE</b>	<b>MAX</b> speed <b>FST</b> speed <b>MED</b> speed <b>SLW</b> speed		Voreinstellung für die Handbedienung. Der Befehl stellt die Ausgabegeschwindigkeit der Meßergebnisse in den Meßergebnisfenstern ein. Die Einstellung ist nur im Continuous-Meßbetrieb wirksam. Bei Sweeps und einzel getriggerten Messungen sowie bei allen Messungen über IEC-Bus werden die Meßergebnisse immer mit maximaler Geschwindigkeit ausgegeben. → Maximale Ausgabegeschwindigkeit → 6 Meßergebnisse / Sekunde → 3 Meßergebnisse / Sekunde → 1 Meßergebnis / Sekunde	2.15.5 <b>OPTIONS-Panel</b> Read Rate → MAX SPEED → 6/s → 3/s → 1/s

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel															
<b>SYSTEM:DISPlay:READING:RESolution</b>	<n>		<p>Voreinstellung für die Handbedienung. Stellt die Anzahl der Nachkommastellen der Meßergebnisse in den Meßergebnisfenstern ein. Die Auflösung der Ergebnisse von Messungen über IEC-Bus erfolgt immer mit maximaler Auflösung. Die Nachkommastellen für die 6 Meßergebnisfenster werden mit 6 Ziffern angegeben, die zwischen 0 und 6 liegen dürfen (höhere Werte werden wie 6 interpretiert). 0 Automatische Darstellung der Nachkommastellen 1..6 1 bis 6 Nachkommastellen</p> <p>Jede Zifferposition ist einem bestimmten Meßfenster zugeordnet:</p> <table border="1" data-bbox="619 651 770 1081"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th>Input Peak</th> <th>Frequency</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH1</td> <td>Fenster 1</td> <td>Fenster 3</td> </tr> <tr> <td>CH2</td> <td>Fenster 2</td> <td>Fenster 4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Fenster 5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Fenster 6</td> </tr> </tbody> </table> <p>SYSTEM:DISPlay:READING:RESolution 112244</p>  <p>Führende Nullen können weggelassen werden, so daß zum Beispiel bei &lt;n&gt; = 34 das Meßergebnis im Fenster 6 mit 4 Nachkommastellen, das Meßergebnis in Fenster 5 mit 3 Nachkommastellen und die Meßergebnisse in den Fenster 1...4 ohne Nachkommastellen ausgegeben werden.</p>	Function	Input Peak	Frequency	CH1	Fenster 1	Fenster 3	CH2	Fenster 2	Fenster 4			Fenster 5			Fenster 6	2.15.5 <b>OPTIONS-Panel</b> Read Resol
Function	Input Peak	Frequency																	
CH1	Fenster 1	Fenster 3																	
CH2	Fenster 2	Fenster 4																	
		Fenster 5																	
		Fenster 6																	

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:DISPlay:TRACe[]:LOAD</b>	<b>MANual</b> <b>DEFault</b> <b>ACOLor</b> <b>ALINe</b>		<p>→ Für jeden Scan einer Kurvenschar (auswählen mit dem nachfolgenden Befehl SYST:DISP:TRAC[1 2]:SEL &lt;n&gt;) kann für das Display Farbe und Linienmuster einzeln verändert werden.</p> <p>→ Automatische Farb- und Linienmustervergabe für jeweils 17 Scans für Trace A und Trace B. Alle Scans von Trace A in grün mit dünnen durchgezogen Linien, alle Scans von Trace B in gelb mit dünnen gepunkteten Linien.</p> <p>→ Automatische Farbvergabe für jeweils 17 Scans für Trace A und Trace B. Alle Scans von Trace A in dünnen durchgezogen Linien, alle Scans von Trace B in dünnen gepunkteten Linien</p> <p>→ Automatische Linienmustervergabe für jeweils 17 Scans für Trace A und Trace B. Alle Scans von Trace A in grün, alle Scans von Trace B in gelb.</p>	2.15.5.4 <b>OPTIONS-Panel</b> Scan conf → MANUAL → DEFAULT → AUTO COLOR → AUTO LINE
<b>SYSTEM:DISPlay:TRACe[1 2]:SElect</b>	<n> 1 ... 17		Scannummer aus einer Kurvenschar, für die eine Farbe oder ein Linienmuster für die Darstellung am Display mit den beiden nachfolgenden Befehlen SYST:DISP:TRAC[1 2]:COL und SYST:DISP:TRAC[1 2]:LINE vergeben werden soll.	2.15.5.4 <b>OPTIONS-Panel</b> Scannr.(A) Scannr.(B)
<b>SYSTEM:DISPlay:TRACe[1 2]:COLor</b>	<b>GREen</b> <b>YELLow</b> <b>BLUe</b> <b>CYAN</b> <b>MAGenta</b> <b>WHITe</b> <b>BLACK</b> <b>DGRay</b> <b>LGRay</b>		<p>Farbvergabe für die mit dem Befehl SYST:DISP:TRAC[1 2]:SEL &lt;n&gt; angegebene Scannummer, wenn farbige Displaydarstellung gewählt ist.</p> <p>Graustufen, wenn Schwarz/Weiß-Displaydarstellung gewählt ist.</p> <p>Die neu Farbdarstellung ist erst nach Rückschaltung in den LOCAL-Mode erkennbar.</p>	2.15.5.4 <b>OPTIONS-Panel</b> Color (A) / (B) → GREEN → YELLOW → BLUE → CYAN → MAGENTA → WHITE → BLACK → DARK GRAY → LIGHT GRAY

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:DISP</b> lay:TRACe[1 2]:LINE	SSOLid SD SP SPD DSOLid DD DP DPD		<p>Linienmuster für die mit dem Befehl SYST:DISP:TRAC[1 2]:SEL &lt;n&gt; angegebene Scannummer.</p> <p>→ durchgezogene Linie einfacher Linienstärke</p> <p>→ strichlierte Linie</p> <p>→ gepunktete Linie</p> <p>→ Punkt-Strich-Linie</p> <p>→ durchgezogene Linie dreifache Linienstärke</p> <p>→ strichlierte Linie</p> <p>→ gepunktete Linie</p> <p>→ Punkt-Strich-Linie</p> <p>Das neue Linienmuster ist erst nach Rückschaltung in den LOCAL-Mode erkennbar.</p>	<p>2.15.5.4</p> <p><b>OPTIONS-Panel</b></p> <p>Line (A) / (B)</p> <p>→ —————</p> <p>→ ······</p> <p>→ ·-·-·-</p> <p>→ =====</p> <p>→ :::::~</p> <p>→ ::::~:</p>

## 3.10.8.9 Versionsanzeige

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:SOFTWARE:VERSION?</b>	<p><b>SOFTWARE SETUP</b> Query only</p> <p>Query-Form: SYST:SOFT:VERS? SOFT SYST:SOFT:VERS? SETU Die Antwort ist eine Versionsnummer (z.B. 3.05)</p>		<p>→ Versionsnummer der UPL-Software → Setup-Versionsnummer</p>	2.15.7 <b>OPTIONS-Panel</b> VERSIONS ----- Software Setup
<b>SYSTEM:AHARDWARE:VERSION?</b>	<p><b>ABOARD ACODE</b> Query only</p> <p>Query-Form: SYST:AHAR:VERS? ABO SYST:AHAR:VERS? ACOD Die Antwort ist entweder eine Versionsnummer (z.B. 0.01) oder -NA- (Not Available), wenn Board nicht eingebaut ist.</p>		<p>→ Versionsnummer Analog-Board → Versionsnummer des Generator-Quellwiderstandes wenn der Ausgang BAL gewählt wurde:: Query-Antwort <b>0.00</b>: Generator-Quellwiderstand <b>200 Ω</b> (Standardwert) <b>0.01</b>: Generator-Quellwiderstand <b>150 Ω</b>, wenn mit dem Umbausatz UPL-U3 (Ident-Nr. 1078.4900.02) der Generator-Quellwiderstand von standardmäßig 200 Ω auf 150 Ω geändert wurde.</p>	2.15.7 <b>OPTIONS-Panel</b> VERSIONS ----- Anlg Board code
<b>SYSTEM:DHARDWARE:VERSION?</b>	<p><b>CPUboard DBOARD</b> Query only</p> <p>Query-Form: SYST:DHAR:VERS? CPU SYST:DHAR:VERS? DBO Die Antwort ist eine Versionsnummer (z. B. 0.05)</p>		<p>→ CPU-Board 3.86   4.86 (386er-CPU, 486er-CPU) → Versionsnummer Digital-Board</p>	2.15.7 <b>OPTIONS-Panel</b> VERSIONS ----- <b>CPU Board</b> Digt. Board



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:OPTions:VERSION?</b>	<p><b>LDG</b> alias <b>REMOte</b> B1 <b>DAUDIO</b> B4 <b>B2 / B29</b></p> <p>Antwort: 1.15 ... 1.27 UPL16 (U8) 1.46 ... 1.51 UPL-B2 2.16 ... 2.23: UPL-B29</p> <p><b>SPEaker</b> B5 <b>DAPRotocol</b> B21 <b>DAJitter</b> B22 <b>SQCOntrol</b> B10 <b>B33</b> <b>B6</b> <b>B8</b></p> <p>Query only Query-Form z.B.: SYST:OPT:VERS? LDG</p> <p>Die Antwort ist entweder eine Optionsnummer (z.B. 0.01) oder -NA- (Not Available), wenn Board oder Option nicht eingebaut ist.</p>		<p>Versionsnummer der eingebauten Option zurückgeben (UPL-B1) (UPL-B4) (UPL-B2) (UPL-B29) Digital Audio 96 kHz Akustikmessungen an GSM Mobilstationen  (UPL-B5) (UPL-B21) (UPL-B22) (UPL-B10) (UPL-B33) (UPL-B6) (UPL-B8)</p> <p>→ Mithörsausgang → Digital Audio Protokoll → Jitter- und Interface Test → Universelle Ablaufsteuerung → Leistungsmessung nach ITU-T O33 → Erweiterte Analysefunktionen → <b>Mobile Phone Test Set</b></p>	<p>2.15.7 <b>OPTIONS-Panel</b> OPTIONS ----- B1 Low Dist B4 Rem Ctrl B2 DigAudio B5 Speaker B21 DA Prot B22 DA Jitt B10 Seq Ctrl ITU-T O33 B6 Coher B8 Phone Tst</p>

## 3.10.8.10 Kalibrierung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>CALibrate:LDG:AUTO</b>	OFF ONCE		→ Keine Kalibrierung des Low-Distortion-Generators → Löst die automatische Kalibrierung des Low-Distortion-Generators aus. Das darf erst nach einer Stunde Betriebszeit geschehen.	2.15.6 <b>OPTIONS-Panel</b> CALIBR. GEN Low Dist → OFF → ONCE
<b>CALibrate:ZERO:AUTO</b>	OFF ON ONCE		→ Keine Offset-Kalibrierung → Offset-Kalibrierung zyklisch und bei Analysator-Instrumentwechsel. → Manuelles Auslösen der Offset-Kalibrierung; danach Rückschalten auf ON	2.15.6 <b>OPTIONS-Panel</b> CALIBR. ANL Zero Auto → OFF → ON → ONCE
<b>CALibrate:JITTer:AUTO</b>	OFF ONCE		→ Keine Kalibrierung der digitalen Phase to Ref-Messung. → Manuelles Auslösen der automatischen Kalibrierung des digitalen Phase to Ref-Messung; danach Rückschalten auf OFF.	2.15.6 <b>OPTIONS-Panel</b> CALIBR. DIG PhaseToRef → OFF → ONCE
<b>CALibrate</b>	OFF AUTO DCC LDG		→ Keine Offset-Kalibrierung. Gleichbedeutend mit CALibrate:ZERO:AUTO OFF. → Offset-Kalibrierung zyklisch und bei Analysator-Instrumentwechsel. Gleich bedeutend mit CALibrate:ZERO:AUTO ON. → Manuelles Auslösen der Offset-Kalibrierung; danach Rückschalten auf AUTO. Gleichbedeutend mit CALibrate:ZERO:AUTO ONCE. → Automatische Kalibrierung des Low-Distortion-Generators. Darf erst nach einer Stunde Betriebszeit erfolgen. Gleichbedeutend mit CALibrate LDG:AUTO ONCE.	2.15.6 Alias zu CAL:LDG:AUTO, CAL:ZERO:AUTO

## 3.10.8.11 Ladegeschwindigkeit von Setup's und Analysatormessfunktionen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>SYSTEM:LSPeed</b>	<b>FAST</b>		<p>Geschwindigkeit beim Laden von Setup's und Analysatormessfunktionen  → Für die Zeit, in der die Einstellung <b>FAST</b> wirksam ist, kann das Laden von Setup's und Analysatormessfunktionen beschleunigt werden (deutlich schneller als SLOW), wenn folgende geringfügige Einschränkungen hingenommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Laden von Setups und beim Wechsel einer Analysatormessfunktion wird das Grafik-System nicht initialisiert, IEC-Bus-Befehle für das Grafiksystem bleiben wirkungslos und werden mit einer Fehlermeldung zurückgewiesen. Die B10-Befehle UPLGTLU und UPLGTLG können zur Darstellung von Grafik nicht benutzt werden (siehe Handbuch 3.16.4.3 Basic Erweiterungen).</li> <li>• Beim Wechsel der Analysatormessfunktion wird die aktuelle Funktion nicht abgespeichert, d.h., daß beim Zurückschalten auf die vorherige Funktion derjenige Parametersatz eingestellt wird, der im langsameren Mode (SYST:LSP SLOW) wirksam war.</li> <li>• Bei der Ausführung von *RST wird die Meßergebnisausgabe unterdrückt, so als ob der Befehl DISP:ANN OFF ausgegeben worden wäre. Wird der IEC-Bus-Betrieb verlassen (LOCAL-Tastendruck oder IEC-Bus-Befehl GTL) dann wird automatisch der langsamere Lademodus ohne die o.g. Einschränkungen eingestellt.  → ohne Einschränkungen, dadurch langsamer als FAST (Default-Einstellung).</li> </ul>	<b>keine Handbedienung</b>
	<b>SLOW</b>			



## 3.10.9 Befehle zur Datenausgabe

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SENSe[1]:DATA[1 2]?</b>	<nu>	Abhängig von FUNC	Gibt den Meßwert des 1. Analysators für die Meßfunktionen RMS, RMSS, PEAK, QPE, DC, THD, THDN, MDIST, DFD und WAF zurück. DATA1 wählt Eingangskanal 1 DATA2 wählt Eingangskanal 2.	3.15.8 <b>Meßwertanzeige</b>
<b>SENSe2:DATA[1 2]?</b>	<nu>	V/FS	Gibt den Meßwert des 2. Analysators (Spitzen Spannungsmesser) zurück. DATA1 wählt Eingangskanal 1 DATA2 wählt Eingangskanal 2.	3.15.8 <b>Meßwertanzeige</b>
<b>SENSe3:DATA[1 2]?</b>	<nu>	Hz	Gibt den Meßwert des 3. Analysators (Frequenzzähler) zurück. DATA1 wählt Eingangskanal 1 DATA2 wählt Eingangskanal 2.	3.15.8 <b>Meßwertanzeige</b>
<b>SENSe4:DATA[1]?</b>	<nu>	DEG	Gibt den Meßwert der Phasen- oder Gruppenlaufzeitmessung zurück.	3.15.8 <b>Meßwertanzeige</b>

Auf die Meßwertpuffer kann per Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10), IEC-Bus- oder RS232-Fernsteuerung auch schreibend zugegriffen werden. Dies ist besonders für den BASIC-Makro-Betrieb von Interesse:

- Die von einem BASIC-Makro errechneten Meßwerte können dem Benutzer in den gewohnten Meßergebnisfenstern angezeigt werden.
- Über die Meßwertpuffer können beliebige Floating-Point-Parameter und Meßwerte zwischen dem BASIC-Makro und dem Steuerrechner ausgetauscht werden.



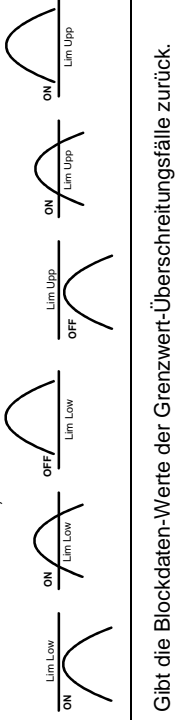
## 3.10.10 Befehle zur Block-Daten Ein-/Ausgabe

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>FORMat:DATA]</b>	ASCLi REAL		→ Legt, nur für Blockdaten, das Format der Zahlen fest: Ausgabe als Ziffern mit Vorzeichen, Punkt und evtl. Exponent (Default). → Legt, nur für Blockdaten, das Format der Zahlen fest: Ausgabe in Binärform.  Diese Einstellung wird <b>nicht</b> im Setup gespeichert und wird mit jedem Einschalten des UPL auf ASCII gesetzt.	Keine Handbedienung
<b>SENSe[1]:LIST:FREQUENCY</b> <b>SOURCE:LIST:FREQUENCY</b>	<n>{,<n>} <n>{,<n>}	Hz	Diese beiden Kommandos sind gleichwertig und geben die Blockdaten für einen Frequenzsweep, bzw. Frequenzen für eine Reihe von Messungen vor. Sind Limit- oder Equalisations-Kurven vorgegeben, so müssen die Frequenzen entweder in aufsteigender oder abfallender Reihe stetig geordnet sein.	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SENSe[1]:LIST:FREQUENCY:POINTS?</b> <b>SOURCE:LIST:FREQUENCY:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Diese beiden Kommandos sind gleichwertig und geben die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die Frequenzachse zurück.	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURCE:LIST:VOLTage</b>	<n>{,<n>}	V	Gibt die Blockdaten für einen Spannungssweep, bzw. die Ausgangsspannung für eine Reihe von Messungen vor.	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURCE:LIST:VOLTage:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der für die Spannungssachse zurück.	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURCE:LIST:ONTime</b>	<n>{,<n>}	S	Gibt die Blockdaten für einen Sweep des Verhältnisses von Einschalt- zur Ausschaltdauer für das Burst-Signal bzw. für eine Reihe von Messungen vor.	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURCE:LIST:ONTime:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der OnTime-Achse zurück.	2.9.1.3 Keine Handbedienung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:LIST:INTERVAL</b>	<n>{,<n>}		Gibt die Blockdaten für einen Sweep des Verhältnisses von Einschalt- zu Ausschaltdauer für das Burstsinal bzw. eine Reihe von Messungen vor.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>SOURCE:LIST:INTERVAL:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der Intervall-Achse zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>SOURCE:LIST:DWELI</b>	<n>{,<n>}	s	Gibt die Blockdaten für den zeitlichen Abstand eines Sweeps, bzw. einer Reihe von Messungen vor.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>SOURCE:LIST:DWELI:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für den Zeitabstand zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>SOURCE:LIST:DWELI:CONTROL[:DATA]</b>	<n>{,<n>}		X-Achse für die Dwell-Zeit	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>SOURCE:LIST:DWELI:CONTROL:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die Dwell-Zeit zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>SOURCE:VOLTage:EQUALize[:DATA]</b>	<n>{,<n>}		Gibt die Blockdaten für die Spannungsachse der Equalisations-Kurve vor.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>SOURCE:VOLTage:EQUALize:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der Spannungs-Equalisations-Liste zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>SOURCE:EQUALize:CONTROL[:DATA]</b>	<n>{,<n>}		Gibt die Blockdaten für die Frequenz-Achse der Equalisations-Kurve vor.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>SOURCE:EQualize:CONTRol:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der Frequenzachse der Equalisations-Kurve zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
<b>SENSe:VOLTage:EQUalize[:DATA]</b>	<n>{,<n>}		Blockdaten für die Spannungsachse der Equalisations-Kurve für die Meßfunktionen THD+N und FFT.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
<b>SENSe:VOLTage:EQUalize:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der Spannungs-Equalisations-Liste für die Meßfunktionen THD+N und FFT zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
<b>SENSe:EQUalize:CONTRol[:DATA]</b>	<n>{,<n>}		Blockdaten für die Frequenz-Achse der Equalisations-Kurve für die Meßfunktionen THD+N und FFT.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
<b>SENSe:EQUalize:CONTRol:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der Frequenzachse der Equalisations-Kurve für die Meßfunktionen THD+N und FFT zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
<b>CALCulate:LIMit:UPPer:CONTRol:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die x-Achse der Grenzwertkurven zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
<b>CALCulate:LIMit:LOWer[:DATA]</b>	<n>{,<n>}	1)	Gibt die Blockdatenwerte für die y-Achse der unteren Grenzwertkurve an.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
<b>CALCulate:LIMit:LOWer:TRACE</b>	<n>{,<n>}		Gibt die auf die X-Achse interpolierten Blockdatenwerte für die y-Achse der unteren Grenzwertkurve zurück. Der Befehl "trac:points? list1" gibt die Anzahl der X-Werte an, auf die interpoliert wurde. Dieser Wert ist gleich der Anzahl der interpolierten y-Werte der unteren Grenzwertkurve.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
<b>CALCulate:LIMit:LOWer:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die y-Achse der unteren Grenzwertkurve zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>CALCulate:LIMIT:LOWER:CONTROL[:DATA]</b>	<n>{,<n>}		Gibt die Blockdatenwerte für die x-Achse der Grenzwertkurven an.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>CALCulate:LIMIT:LOWER:CONTROL:POINTS?</b>	<n> Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die x-Achse der Grenzwertkurven zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>CALCulate:LIMIT:FAIL?</b>	Query only		Gibt bei Überschreitung von Lim Upper oder bei Unterschreitung von Lim Lower ON zurück, andernfalls OFF 	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>CALCulate:LIMIT:REPORT[:DATA]?</b>	<n>{,<n>}Query only		Gibt die Blockdaten-Werte der Grenzwert-Überschreitungsfälle zurück. Entspricht dem Inhalt eines Limit-Report-Files wie unter 2.9.1.2 Laden / Speichern von Meßreihen und Block/Listen-Daten beschrieben	2.9.1.2 Keine Handbe- dienung
<b>CALCulate:LIMIT:REPORT:POINTS?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der Grenzwert-Überschreitungsfälle zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe[:DATA]</b>	<b>TRACe1,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Query form: TRACe? TRACe1	1)	Gibt die Blockdatenwerte der ersten Meßdatenreihe (y1-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe:POINTS?</b>	<b>TRACe1</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? TRAC1 Query-Antwort <n> = 0 ... 1024		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der ersten Meßdatenreihe (y1-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe[:DATA]</b>	<b>TRACe2,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Query form: TRACe? TRACe2	1)	Gibt die Blockdatenwerte der zweiten Meßdatenreihe (y2-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>TRACe:POINts?</b>	<b>TRACe2</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? TRAC2 Query-Antwort <n> = 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der zweiten Meßdatenreihe (y2-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe[:DATA]</b>	<b>LIST1,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Query form: TRACe? LIST1	2)	Gibt die Blockdatenwerte der ersten Sweep-Liste (x-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe:POINts?</b>	<b>LIST1</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? LIST1 Query-Antwort <n> = 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der ersten Sweep-Liste (x-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe[:DATA]</b>	<b>LIST2,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Query form: TRACe? LIST2	2)	Gibt die Blockdatenwerte der zweiten (geschachtelten, nested) Sweep-Liste (z-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe:POINts?</b>	<b>LIST2</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? LIST2 Query-Antwort <n> = 0 ... 1024		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der zweiten (geschachtelten, nested) Sweep-Liste (z-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe[:DATA]</b>	<b>REFERen- cel,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Query form: TRACe? REF1		Laden der gleitenden Referenzwerte für die Y-Achse	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>TRACe:POINts?</b>	<b>REFERENCE1</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? REF1 Query-Antwort <n> = 0 ... 1024		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die y-Achse des Trace A zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe[:DATA]</b>	<b>REFERENCE2,&lt;n&gt;</b> {,<n>} Query form: TRACe? REF2		Laden der gleitenden Referenzwerte für die Y-Achse des Trace B	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe:POINts?</b>	<b>REFERENCE2</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? REF2 Query-Antwort <n> = 0 ... 1024		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die y-Achse des Trace B zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe[:DATA]</b>	<b>REFERENCE1,&lt;n&gt;</b> {,<n>} Query form: TRACe? CREF1		Laden der gleitenden Referenzwerte für die X-Achse des Trace A	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe:POINts?</b>	<b>REFERENCE1</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? CREF1 Query-Antwort <n> = 0 ... 1024		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die x-Achse des Trace A zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
<b>TRACe[:DATA]</b>	<b>REFERENCE2,&lt;n&gt;</b> {,<n>} Query form: TRACe? CREF2		Laden der gleitenden Referenzwerte für die X-Achse des Trace B	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>TRACe:POINts?</b>	<b>CREference2</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? CREF2 Query-Antwort <n> = 0 ... 1024		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die x-Achse des Trace B zurück.	2.9.1.3 <b>Keine Handbe- dienung</b>

1) Abhängig von DISPLAY:TRACe:FEED und (bei SENSE1:DATA) von SENSE1:FUNCTION

2) Abhängig vom gewählten Sweep im Generator oder Analysator



Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>STATUS:QUESTIONable:COND?</b>	<n> Query only		Gibt den Inhalt des CONDITION-Registers (aktueller Wert des Questionable Status des UPL) als Dezimalzahl aus. Zur Bedeutung der einzelnen Bits siehe 3.7.3.5 STATUS-QUESTIONable-Register. Das Auslesen löscht das Register nicht.	3.7.3.5 Keine Handbe- dieneung
<b>STATUS:QUESTIONable[:EVENT]?</b>	<n> Query only		Gibt den Inhalt des EVENT-Registers als Dezimalzahl aus. Ein im EVENT-Register gesetztes Bit zeigt an, daß sich eine Änderung im korrespondierenden Bit des CONDITION-Registers ergeben hat. Ob ein Bitwechsel von 0 nach 1 oder von 1 nach 0 einen Eintrag im EVENT-Register bewirkt, ist abhängig vom Eintrag im PTRansition- und NTRansition-Register. Das Auslesen löscht das Register!	3.7.3.5 Keine Handbe- dieneung
<b>STATUS:QUESTIONable:ENABLE</b>	<n>		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.5 Keine Handbe- dieneung
<b>STATUS:QUESTIONable:PTRansition</b>	<n>		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.5 Keine Handbe- dieneung
<b>STATUS:QUESTIONable:NTRansition</b>	<n>		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.5 Keine Handbe- dieneung
<b>STATUS:XQUESTIONable:COND?</b>	<n> Query only		Gibt den Inhalt des CONDITION-Registers (aktueller Wert des XQuestionable Status des UPL) als Dezimalzahl aus. Zur Bedeutung der einzelnen Bits siehe 3.7.3.6 STATUS-XQUESTIONable-Register. Das Auslesen löscht das Register nicht.	3.7.3.6 Keine Handbe- dieneung
<b>STATUS:XQUESTIONable[:EVENT]?</b>	<n> Query only		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.6 Keine Handbe- dieneung
<b>STATUS:XQUESTIONable:ENABLE</b>	<n>		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.6 Keine Handbe- dieneung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
<b>STAT</b> us: <b>XQUE</b> stionable: <b>PTR</b> ransition	<n>		Singemäß wie oben.	3.7.3.6 Keine Handbe- dienung
<b>STAT</b> us: <b>XQUE</b> stionable: <b>NTR</b> ransition	<n>		Singemäß wie oben.	3.7.3.6 Keine Handbe- dienung
<b>SYST</b> em: <b>VER</b> SION?	<n> Query only		Gibt die Nummer der zugrunde liegenden SCPI-Version in der Form einer Jahreszahl mit Punkt und Nachpunktstelle zurück.	2.15.7 Keine Handbe- dienung
<b>SYST</b> em: <b>ERR</b> or?	<string> Query only		Gibt jeweils die letzte Fehlermeldung aus der Fehler Nachrichten Schlange (queue) aus. Die Fehlermeldungen bestehen aus einer Nummer mit nachfolgendem Text. Negative Fehlernummern sind von SCPI vorgegeben, während die positiven gerätespezifisch sind. Liegt kein Fehler vor, ist die Ausgabe <b>0</b> , " <b>No error</b> " Wenn die Schlange zu lang wird, gibt es die Fehlermeldung: <b>-350, "Queue overflow"</b> Mit *CLS sowie beim Einschalten des Gerätes werden alle Fehlermeldungen gelöscht.	3.3.2 Keine Handbe- dienung
<b>SYST</b> em: <b>COMM</b> unication: <b>GTL</b>			Rückkehr in den manuellen Betrieb. Dieser Befehl wird ausschließlich bei Fernsteuerung über die RS232-Schnittstelle benötigt, kann aber auch im IEC-Bus-Betrieb und in der Universellen Ablaufsteuerung UPL B10 verwendet werden.	<b>LOCAL-</b> <b>Tastendruck</b>



## 3.10.12 Befehle zur Synchronisation

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<b>INITiate:CONTInuous</b>	ON OFF		→ Voreinstellung der Dauermessung. → Voreinstellung einer Einzelmessung. Die Auslösung einer Messung erfolgt mit INITiate:[IMMediate] (siehe nächster Befehl)	2.11 <b>Taste START</b> <b>Taste SINGLE</b>
<b>INITiate:[IMMediate]</b>			Starten einer Einzelmessung. Ob es sich um Dauer- oder Einzelmessung handelt, wird mit dem Befehl INITiate:CONTInuous ON OFF bestimmt (siehe vorheriger Befehl). Mit den beiden INITiate-Befehlen werden die START- oder SINGLE- Tasten-drücke simuliert, dazu sind folgende Befehle nacheinander abzusetzen: START-Taste: INITiate:CONTInuous ON gefolgt von INITiate:[IMMediate] SINGLE-Taste: INITiate:CONTInuous OFF gefolgt von INITiate:[IMMediate]	2.11 <b>Taste START</b> <b>Taste SINGLE</b>
<b>INITiate:FORCE</b>	<b>START</b>  <b>SINGLE</b>  <b>STOP</b>  <b>CONTInuous</b>		→ • Eine laufende Messung wird sofort abgebrochen. • Schleppzeiger, Mittelwerte und Spitzenwerte werden zurückgesetzt. • Eine neue Dauermessung wird gestartet. (Identisch mit dem Befehl "INIT:CONT ON") → • Eine laufende Messung wird sofort abgebrochen. • Eine neue Messung wird gestartet. (Identisch mit dem Befehl "INIT:CONT OFF") → Stoppt eine Messung, so als ob die STOP/CONT-Taste während einer laufenden Messung betätigt worden wäre. (Identisch mit dem Befehl "ABORT") Mit dem Befehl "INIT:FORC CONT" wird der Meßbetrieb wieder aufgenommen. → • Start einer neuen Dauermessung. • Schleppzeiger, Mittelwerte und Spitzenwerte werden <b>nicht</b> zurück gesetzt. Wirkt nur, wenn die Messung mit "INIT:FORC STOP" oder "ABOR" angehalten wurde, oder wenn die Messung mit "INIT:FORC SING" oder "INIT:CONT OFF" angestoßen wurde und zuende gelaufen ist.	2.11 → <b>Taste START</b>  → <b>Taste SINGLE</b>  → STOP- Funktion der Toggel - <b>Taste</b> <b>STOP/CONT</b>  → CONT- Funktion der Toggel - <b>Taste</b> <b>STOP/CONT</b>
<b>INITiate:NEXT</b>	<n>		Wirkt wie ein Drehen des Drehrades mit <n> Schritten oder ein Betätigen der Cursor-Tasten (n = 1 bzw. n = -1). Führt bei manuellem Sweep den nächsten Schritt aus oder bewegt den graphischen Cursor, wenn das graphische Panel aktiv ist.	2.11 <b>Drehrad</b>

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
ABORT			Stoppt eine Messung, so als ob die STOP/CONT-Taste während einer laufenden Messung betätigt worden wäre. Mit dem Befehl INIT:CONT ON wird der Meßbetrieb wieder aufgenommen.	2.11 Taste STOP/CONT

### 3.10.13 Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle

Befehl	Parameter	Bedeutung	Kapitel
MMEM:DATA	Parameter 'filename', #<le><le><le><Binärdaten> <le>: Länge der folgenden Längenangabe der Binärdaten <le>: Länge der folgenden Binärdaten <Binärdaten>: Beliebige Binärkodes, beliebige Länge	Enthält 'filename' keine Pfadangabe, dann legt der Befehl die folgenden Binärdaten in dem aktuellen Verzeichnis des UPL ab. Das aktuelle Verzeichnis des UPL ist das unter Work Dir im FILE-Panel des UPL angegebene Verzeichnis. Enthält 'filename' eine Pfadangabe die im UPL existiert, dann werden die Binärdaten dort abgelegt. Enthält 'filename' eine Pfadangabe, die im UPL nicht existiert, erfolgt die Fehlermeldung "Could not write to file". Dieser Befehl gestattet somit, beliebige Dateien mit beliebiger Länge vom Steuerrechner zum UPL zu übertragen. Liegt ein Datensatz, der zum UPL übertragen werden soll, als Datei vor, so kann dessen exakte Länge mit dem DOS-Befehl DIR ermittelt werden. Dieser Wert ist dann in den MMEM:DATA-Befehl unter "Länge der Binärdaten" anzugeben. Um einen Dateiübertragung vom Steuerrechner zum UPL nicht nur versierten C- und IEC-Bus-Programmieren zu ermöglichen, werden ab UPL-Version 2.0 die DOS-Programme IEC_BT.EXE und UPMD5.EXE mitgeliefert (siehe Erste Schritte, Übertragung einer Datei zum UPL ff). Beispiel: MMEM:DATA 'MYSETUP.SAC',#48561<beliebige Binärdaten> MMEM:DATA \UPL\USER\MYSETUP.SAC,#48561<beliebige Binärdaten> Ausführliches Beispiel siehe 3.15.20 Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle	3.15.20 3.17.5 keine Handbe- dienung

:MMEM:DATA 'filename', # 2 2 0

< 20 Byte beliebige Binärdaten >

Länge in ASCII des Binärdatensatzes in Bytes.

Stellenzahl der folgenden Längenangabe in ASCII

Das ASCII-Zeichen '#' leitet jeden binären Blocktransfer ein

Befehl	Parameter	Bedeutung	Kapitel
<b>MMEMory:CHECK?</b>	'filename' Query only	<p>Dieser Befehl ermittelt die MD5-Signatur einer Datei. Enthält 'filename' keine Pfadangabe, dann ermittelt dieser Befehl die MD5-Signatur der angegebenen Datei in dem aktuellen Verzeichnis des UPL. Das aktuelle Verzeichnis des UPL ist das unter Work Dir im FILE-Panel des UPL angegebene Verzeichnis.</p> <p>Enthält 'filename' eine Pfadangabe die im UPL existiert, dann wird die MD5-Signatur von dieser Datei gebildet.</p> <p>Enthält 'filename' eine Pfadangabe, die im UPL nicht existiert, erfolgt die Fehlermeldung "Execution error".</p> <p>Als Query-Antwort wird eine 32-stellige Signatur der angegebenen Datei zurückgegeben. Um zu überprüfen, ob der Inhalt einer Datei fehlerfrei vom Steuerrechner zum UPL übertragen wurde, kann mit dem MD5-Signaturverfahren vor der Übertragung von einem Datei-Inhalt auf dem Steuerrechner mit dem Programm UPMDS.EXE aus dem UPL-Pfad C:\UPL\IEC_EXAM eine digitale Signatur erstellt werden. Nach der Übertragung dieser Datei über IEC-Bus zum UPL wird mit dem Befehl <code>MMEMory:CHECK? 'filename'</code> von der übertragenen Datei eine digitale Signatur erstellt. Stimmen die Signaturen überein, kann davon ausgegangen werden, daß die Datei-Inhalte identisch sind und somit eine fehlerfreie Übertragung stattgefunden hat. Darüber hinaus kann festgestellt werden, ob eine Datei nachträglich verändert wurde.</p> <p><b>Beispiel:</b>  <code>MMEM:CHECK, '\UPL\USER\MYSETUP.SAC'</code>  Antwort: z.B.  "4edb9481dc7b1fb27393c10c950cf9c1"</p> <p>Ausführliches Beispiel siehe 3.15.20 Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle</p>	3.15.20 3.17.5 keine Handbedienun-

### 3.10.14 Einstellmöglichkeiten ohne entsprechenden IEC-Bus-Befehl

- Kontrasteinstellung für UPL mit Schwarz/Weiß-Display
- Auswahl der Fernsteuerung im OPTIONS-Panel mit Remote via IEC/COM2



## 3.11 Alphabetische Liste der IEC-Bus-Befehle

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>ABORt</b>		<b>2.11</b> <b>Taste STOP/CONT</b>
<b>ARM:FREQuency:STARt</b> <b>ARM:FREQuency:STOP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.6.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Start   Stop
<b>ARM:LEVel:MIN</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Analog-Instrumente 10 mV ... 1000 V Digital-Instrument 1 $\mu$ FS ... 1.0 FS	<b>2.6.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Min VOLT
<b>ARM:VOLTage:STARt</b> <b>ARM:VOLTage:STOP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Analog-Instrumente 10 mV ... 1000 V Digital-Instrument 1 mFS ... 1.0 FS	<b>2.6.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Start   Stop
<b>CALCulate:EQUalize:FEED</b>	<b>TRACe1</b> <b>TRACe2</b>	<b>2.9.1.2</b> <b>FILE-Panel</b> Volt Source → TRACE A → TRACE B
<b>CALCulate:EQUalize:INVert</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.9.1.2</b> <b>FILE-Panel</b> Invert 1/n → ON → OFF
<b>CALCulate:EQUalize:NORMfreq</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> $f_{min} \dots f_{max}$	<b>2.9.1.2</b> <b>FILE-Panel</b> Norm Freq
<b>CALCulate:LIMit:FAIL?</b>	<b>&lt;n&gt;</b> Query only	<b>2.10.7</b> <b>keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:LOWer:CONTRol:POINTs?</b>	<b>&lt;n&gt;</b> Query only	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:LOWer:CONTRol[:DATA]</b>	<b>&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b>	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:LOWer:POINTs?</b>	<b>&lt;n&gt;</b> 0 ... 1023 Query only	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:LOWer:STATe</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.10.7</b> <b>DISP-Panel</b> LIMIT CHECK Mode → LIM LOWER → OFF
<b>CALCulate:LIMit:LOWer:TRACe</b>	<b>&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b>	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>CALCulate:LIMit:LOWer:VALue</b>	<nu>	<b>2.10.7 DISP-Panel</b> Lim Lower → VALUE:
<b>CALCulate:LIMit:LOWer[:DATA]</b>	<n>{,<n>}	<b>2.9.1.3 Keine Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:ON</b>	TRACe1 TRACe2 TR1And2	<b>2.10.7 DISP-Panel</b> Check → TRACE A → TRACE B → TRACE A+B
<b>CALCulate:LIMit:REPort:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	<b>2.9.1.3 Keine Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:REPort[:DATA]?</b>	<n>{,<n> Query only	<b>2.9.1.3 Keine Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:UPPer:CONTRol:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	<b>2.9.1.3 Keine Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:UPPer:CONTRol[:DATA]</b>	<n>{,<n>}	<b>2.9.1.3 Keine Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:UPPer:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	<b>2.9.1.3 Keine Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:UPPer:STATe</b>	ON OFF	<b>2.10.7 DISP-Panel</b> LIMIT CHECK Mode → LIM UPPER Mode → OFF
<b>CALCulate:LIMit:UPPer:TRACe</b>	<n>{,<n>}	<b>2.9.1.3 Keine Handbedienung</b>
<b>CALCulate:LIMit:UPPer:VALue</b>	<nu>	<b>2.10.7 DISP-Panel</b> Lim Upper → VALUE:
<b>CALCulate:LIMit:UPPer[:DATA]</b>	<n>{,<n>}	<b>2.9.1.3 Keine Handbedienung</b>
<b>CALCulate:TRANSform:FREQUency:AVERage</b>	<n> 1 ... 256	<b>2.6.5.12 ANLR-Panel</b> Average

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:AVERage:TCON</b> trol	<b>NORMAL</b> <b>EXPonential</b>	<b>2.6.5.12</b> <b>ANLR-Panel</b> Avg Mode → NORMAL → EXPONENTIAL
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:CENTer</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.6.5.12</b> <b>ANLR-Panel</b> Center
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:FFT</b>	<b>S256</b> <b>S512</b> <b>S1K</b> <b>S2K</b> <b>S4K</b> <b>S8K</b>	<b>2.6.5.12</b> <b>ANLR-Panel</b> FFT Size → 256 → 512 → 1024 → 2048 → 4096 → 8192
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:MTIME?</b>	<nu> Query only	<b>2.6.5.12</b> <b>ANLR-Panel</b> Meas Time
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:RESolution?</b>	<nu> Query only	<b>2.6.5.12</b> <b>ANLR-Panel</b> Resolution
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:SPAN?</b>	<nu> Query only	<b>2.6.5.12</b> <b>ANLR-Panel</b> Span
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:START?</b> <b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:STOP?</b>	<nu> Query only	<b>2.6.5.12</b> <b>ANLR-Panel</b> Start / Stop
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:STATE</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> POST FFT → OFF → ON
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:WINDow</b>	<b>RECTangular</b> <b>HANNing</b> <b>BLACKman_harris</b> <b>RIF1</b> <b>RIF2</b> <b>RIF3</b> <b>HAMMing</b> <b>FLATtop</b> <b>KAISer</b>	<b>2.6.5.12</b> <b>ANLR-Panel</b> Window → RECTANG... → HANN → BLACKMAN H → RIFE VINC 1 → RIFE VINC 2 → RIFE VINC 3 → HAMMING → FLAT TOP → KAISER
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:WINDow:BETAf</b> actor	<n> = 1 ... 20	<b>2.6.5.12</b> <b>ANLR-Panel</b> β-Factor

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>CALCulate:TRANSform:FREQuency:ZOOM</b>	<n> 1 ... 128 für Instrument A22 u. D48: n = 1,2,4,8,16,32,64,128 A110: n = 1,2,4,8,16 <b>n = 1: Zooming aus</b>	<b>2.6.5.12</b> <b>ANLR-Panel</b> Zoom-FFT
<b>CALibrate</b>	<b>OFF</b> <b>AUTO</b> <b>DCC</b> <b>LDG</b>	<b>2.15.6</b> Alias zu CAL:LDG:AUTO, CAL:ZERO:AUTO
<b>CALibrate:JITTer:AUTO</b>	<b>OFF</b> <b>ONCE</b>	<b>2.15.6</b> <b>OPTIONS-Panel</b> CALIBR. DIG PhaseToRef → OFF → ONCE
<b>CALibrate:LDG:AUTO</b>	<b>OFF</b> <b>ONCE</b>	<b>2.15.6</b> <b>OPTIONS-Panel</b> CALIBR. GEN Low Dist → OFF → ONCE
<b>CALibrate:ZERO:AUTO</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b> <b>ONCE</b>	<b>2.15.6</b> <b>OPTIONS-Panel</b> CALIBR. ANL Zero Auto → OFF → ON → ONCE
<b>CONFigure:DAI</b>	<b>BRM</b> <b>HRM</b>	<b>2.15.9</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Sampl Mode → BASE RATE → HIGH RATE
<b>DISPlay:ACTualize</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>DISPlay:ANNotation[:ALL]</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.15.5</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Meas Disp → ON → OFF Ext. Keyboard: CTRL D



Befehl	Parameter	Kapitel
<b>DISPlay:CONFIguration</b>	<b>P</b> <b>SP</b> <b>AP</b> <b>GP</b> <b>FP</b> <b>DP</b> <b>OP</b> <b>GAT</b> <b>GAO</b> <b>GAD</b> <b>FAT</b> <b>FAO</b> <b>FAD</b> <b>SHON</b> <b>SHOFF</b>	<b>2.3.1</b> Tasten Ext. am UPL Tasta- tur ----- ----- GEN ALT+G ANLR ALT+A FILT ALT+T FILE ALT+F DISP ALT+D GRAPH ALT+R ZOOM ALT+Z SHOW I/O ALT+I OPTIONS ALT+O
<b>DISPlay:MODE</b>	<b>INTern</b> <b>COLBoth</b> <b>BWBoth</b> <b>AUTO</b>	<b>2.15.5</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Extrn Disp → INTERN ONLY → BOTH COLOR → BOTH B/W → BOTH AUTO
<b>DISPlay:PROTOcol:CHStatus?</b>	Query only Antwort: <b>NO</b> <b>LTC</b> <b>YES</b>	<b>2.10.8</b> <b>GRAPH-Panel</b> <b>Anzeige</b>
<b>DISPlay:PROTOcol:ERRor:GENeral?</b>	Query only Antwort: <b>UBB</b> <b>SQB</b> <b>NSYN</b> <b>PRMB</b> <b>SQLR</b> <b>RERR</b> <b>NONE</b>	<b>2.10.8</b> <b>GRAPH-Panel</b> <b>Anzeige</b>
<b>DISPlay:PROTOcol:ERRor:LCRC?</b>	<n> Query only	<b>2.10.8</b> <b>GRAPH-Panel</b> <b>Anzeige</b>
<b>DISPlay:PROTOcol:ERRor:PARity?</b>	<n> Query only	<b>2.10.8</b> <b>GRAPH-Panel</b> <b>Anzeige</b>
<b>DISPlay:PROTOcol:ERRor:RCRC?</b>	<n> Query only	<b>2.10.8</b> <b>GRAPH-Panel</b> <b>Anzeige</b>
<b>DISPlay:PROTOcol:FORMat</b>	<b>BINary</b> <b>HEXadecimal</b> <b>ASCii</b> <b>FILE</b>	<b>2.10.8</b> <b>DISP-Panel</b> Format → BIN → HEX → ASCII → FILE DEF
<b>DISPlay:PROTOcol:LR?</b>	Query only Antwort: <b>EQUAL</b> <b>DIFF'</b>	<b>2.10.8</b> <b>GRAPH-Panel</b> <b>Anzeige</b>

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>DISPlay:PROTOcol:LVALbit?</b>	Query only Antwort: <b>Y0</b> <b>N1</b>	<b>2.10.8</b> <b>GRAPH-Panel</b> <b>Anzeige</b>
<b>DISPlay:PROTOcol:RVALbit?</b>	Query only Antwort: <b>Y0</b> <b>N1</b>	<b>2.10.8</b> <b>GRAPH-Panel</b> <b>Anzeige</b>
<b>DISPlay:PROTOcol:SElect</b>	<b>L</b> Channelstatus <b>R</b> Channelstatus <b>L</b> Userdata <b>R</b> Userdata	<b>2.10.8</b> <b>DISP-Panel</b> Source → CHAN STAT L → CHAN STAT R → USER DATA L → USER DATA R
<b>DISPlay[:WINDow]:TEXT:LOCate</b>	<ny>[,<nx>]	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> X Pos, Y Pos
<b>DISPlay[:WINDow]:TEXT[:DATA]</b>	'string'	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> COMMENT
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe:X:LABel</b>	'string'	<b>2.10.2</b> <b>DISP-Panel</b> Unit/Label
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:AUToscale</b> alias <b>AUTOscale</b>		<b>2.10.2</b> <b>Softkey</b> F7 (AUTOSCALE) → F6 (ALL)
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:COUNT</b>	<n> aufgenommen: 1...100 000 gespeichert: max. 17 Kurven	<b>2.10</b> <b>DISP-Panel</b> Scan Count
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[:DATA1?</b> <b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[:DATA2?</b> <b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[:DATA3?</b>	Query only	<b>2.10.2</b> <b>Anzeige im</b> <b>Grafikdisplay</b>
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[1]:MODE</b>	<b>N12</b> <b>D12</b> <b>OFF</b>	<b>2.10.2</b> <b>Softkey</b> F8: wählt O-CURS. F9: (O-CURSOR) → F6 (A,B) → F7 (A-B) → F11 (ON/OFF)
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[1 2]</b>	<b>ACTive</b>	<b>2.10.2</b> <b>DISP-Panel</b> Softkey Ebene 1 F8
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[1 2]:POSITION</b>	<nu>	<b>2.10.2</b> nicht über Softkey bedienbar

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[1 2]:POSition:MODE</b>	MIN1 MIN2 I MAX1 MAX1 I MAX2 MAX2 MARKer1 NEXTmarker VALue	<b>2.10.2</b> <b>Softkey</b> F8 wählt O-CURS oder *-CURS. → F10 (SET TO) → ---- → ---- → F6 (I MAX A) → F7 (MAX A) → F8 (I MAX B) → F9 (MAX B) → F10 (MARKER) → F11 (NXT HARM)
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor2:MODE</b>	N12 D12 C12 HL1 HL2 HLD1 HLD2 OFF	<b>2.10.2</b> <b>Softkey</b> F8 wählt O- CURSOR F9 wählt *- CURSOR → F6 (A,B) → F7 (A-B) → F8 (* - O) → F9 (HLINE) → A → F9 (HLINE) → B → F9 (HLINE) → ΔA → F9 (HLINE) → ΔB → F11 (ON/OFF)
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:INDex</b>	<n> 1...17	<b>2.9.3.3</b> <b>Tasten</b> PAGE UP / PAGE DOWN
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:LABel</b>	ON OFF	<b>2.10.2</b> <b>DISP-Panel</b> User Label → ON → OFF
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:MODE</b>	DELeTe_bef_wr WATERfall CASCade MAXHold	<b>2.10</b> <b>DISP-Panel</b> Mode → DEL BEF WR → WATERFALL → MAX HOLD

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[]:OPERation</b>	<b>CURV</b> eplot <b>LIST</b> alias <b>TLIS</b> t <b>ERR</b> ors <b>BARG</b> raph <b>SPEC</b> trum <b>FFTL</b> ist <b>FFTE</b> rrors <b>PROT</b> ocol <b>AUTO</b> protocol alias <b>AUTO</b> protocol	<b>2.10</b> <b>DISP-Panel</b> OPERATION → CURVE PLOT <b>2.10.2</b> → SWEEP LIST <b>2.10.4</b> → SWP LIM REP <b>2.10.4</b> → BARGRAPH <b>2.10.2</b> → SPECT LIST <b>2.10.8</b> → SPC LIM REP <b>2.10.6</b> PROTOCOL <b>2.10</b> <b>2.10.8</b> → PROTO AUTO
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[]:X:SPACing</b>	<b>LIN</b> ear <b>LOG</b> arithmic	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Spacing → LIN → LOG
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[]:X[:SCALe]:AUTO</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Scale → AUTO → MANUAL oder Softkey F7 (AUTOSCALE) → F9 (X)
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[]:X[:SCALe]:LEFT</b> <b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[]:X[:SCALe]:RIGHT</b>	<nu>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Left Right
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[]:X[:SCALe]:RLEVel</b>	<nu>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Reference → VAQLUE
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[]:X[:SCALe]:UNIT</b>	<b>V</b> <b>Hz</b> <b>s</b> usw. siehe <b>3.10.4 IEC-</b> <b>Meßergebnisseinheiten</b>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Unit
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[]:Y:AUTO</b>	<b>ONCE</b> <b>OFF</b>	<b>2.10.2</b> <b>DISP-Panel</b> Scale → AUTO ONCE → MANUAL  ONCE über Softkey F7 (AUTOSCALE) → F7 (A) → F8 (B)

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:Y[:SCALe]:RLEVel</b>	<nu>	<b>2.10.1 DISP-Panel</b> Reference → VALUE
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:Y[:SCALe]:UNIT</b>	<u> siehe 3.10.4 IEC- Meßergebnisseinheiten	<b>2.10.1 DISP-Panel</b> Unit
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[:ZOOM</b>	<n> 0 1 -1 2 3 4	<b>2.10.2 Softkey</b> F10 (ZOOM) → F10 (UNZOOM) → F6 (AT o UP) → F7 (AT o DOWN) → F8 (CEN TO o) → F9 (o TO *) → F11 (UNDO)
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1]:Y:LABel</b>	'string'	<b>2.10.2 DISP-Panel</b> Unit/Label
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:CURVe</b>	OFF ON	<b>2.10.2 Softkey</b> → F6 (CURVE) → F6 (A ON/OFF) → F7 (B ON/OFF)
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:FEED</b>	'SENSe1:DATA1' 'SENSe1:DATA2' 'SENSe2:DATA1' 'SENSe2:DATA2' 'SENSe3:DATA1' 'SENSe3:DATA2' 'HOLD' 'FILE' 'DFILE' 'OFF'	<b>2.10.1 DISP-Panel</b> TRACE A/B → FUNC CH1 → FUNC CH2 → INP RMS CH1 → INP RMS CH2 → FREQ CH1 → FREQ CH2 → PHASE → GROUP DEL → HOLD → FILE → DUAL FILE → OFF
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:MARKer:HARMOnics</b>	ON OFF	<b>2.10.2 Softkey</b> F11 (MARKER) F6 (TRACE A) oder F7 (TRACE B) wählen → F10 (HARM) ein/aus
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:MARKer:MODE</b>	MAXimum CURSor OFF	<b>2.10.2 Softkey</b> F11 (MARKER) F6 (TRACE A) oder F7 (TRACE B) wählen → MAX → CURSOR → VIEW OFF

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y:SPACing</b>	<b>LINear</b> <b>LOGarithmic</b>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Spacing → LIN → LOG
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:AUTO</b>	<b>ONCE</b> <b>OFF</b>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Scale → AUTO ONCE → MANUAL
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:BOTTom</b>	<nu>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Bottom
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:NORMaliz e</b>	<nu> 10 <sup>-12</sup> ... 10 <sup>6</sup> oder -200 dB ... 120 dB	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Normalize
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:NORMaliz e:MODE</b>	<b>CURSor[1]</b> (o-Cursor) <b>CURSor2</b> (*-Cursor) <b>VALue</b>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Normalize → o-Cursor → *-Cursor → VALue
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:RLEVel: MODE</b>	<b>VALue</b> <b>MAXimum</b> <b>CURSor[1]</b> <b>CURSor 2</b> <b>FILE</b> <b>HOLD</b> <b>OTRACE</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>GENTrack</b> <b>IFile</b> <b>REF997</b> <b>REF1000</b>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Reference → VALUE → MAX → oCURSOR → *CURSOR → FILE → HOLD → OTHER TRACE → MEAS CH1 → MEAS CH2 → GEN TRACK → FILE INTERN → REF 997 Hz → REF 1000 Hz
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:TOP</b>	<nu>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Top
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe2:Y:LABel</b>	'string'	<b>2.10.2</b> <b>DISP-Panel</b> Unit/Label
<b>DISPlay[:WINDow]:TRACe2:Y[:SCALe]:EQUal</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.10.1</b> <b>DISP-Panel</b> Scale B → EQUAL A → NOT EQUAL A
<b>FORMat[:DATA]</b>	<b>ASCI</b> <b>REAL</b>	<b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>HCOPY:ABORt</b>		<b>2.14</b> <b>Taste H COPY</b> oder CTRL F8

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>HCOPY:DESTination</b>	PRSPc alias PRINter PLHPgl alias PLOTter PRPS PRHPgl FIPCx, 'filename.PCX' alias PCXFile, 'name.PCX' FIHPgl, 'filename.GL' alias HPGLfile, 'name.GL' FIPS, 'filename.PS' FIEPs, 'filename.EPS' Die Queryantworten lauten: PRIN PLOT PRHP PRPS PCXF HPGL FIPS FIEP	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Destin (Ziel/Format) → PRINTR/SPC → PLOTTR/HPGL → PRINTR/HPGL → PRINTR/PS → FILE/PCX → FILE/HPGL → FILE/PS → FILE/EPS
<b>HCOPY:DEVIce:COLor</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> COLOR → ON → OFF
<b>HCOPY:DEVIce:PRINter</b>	<n>	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Printname
<b>HCOPY:DEVIce:RESolution</b>	<b>HIGH</b> <b>MEDIum</b> <b>LOW</b>	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Prn Resol → HIGH → MEDIUM → LOW
<b>HCOPY:ITEM</b>	<b>ALL</b> <b>GRATicule</b> <b>TRACe</b>	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Copy → SCREEN → CURVE/GRID → CURVE
<b>HCOPY:ITEM:FRAMe</b>	<b>WHITE</b> <b>FDEFined</b>	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Frame → WHITE → FILE DEF
<b>HCOPY:ITEM:LABel:STATe</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.14</b> <b>Taste H COPY</b> oder Ctrl F8

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>HCOPY:PAGE:LENGth?</b>	<n> Query only	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Prn Height
<b>HCOPY:PAGE:LMARgin</b>	<n> 0...80	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> LEFT MRGN
<b>HCOPY:PAGE:ORientation</b>	<b>LANDscape</b> <b>PORTrait</b>	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> ORIENTATION → LANDSCAPE → PORTRAIT
<b>HCOPY:PAGE:SCALE:X</b>	<n> 0.1 ...10	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> X-SCALING
<b>HCOPY:PAGE:SCALE:Y</b>	<n> 0.1 ...10	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Y-SCALING
<b>HCOPY:PAGE:WIDTh?</b>	<n> Query only	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Prn Width,
<b>HCOPY:PLADdress</b>	<n> 0 ... 31	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> → IEC Adr
<b>HCOPY:PLOTs</b>	<n> 1 ... 6	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Plots/Page
<b>HCOPY:PLPort</b>	<b>COM2</b> <b>LPT1</b> <b>IEC</b>	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Plot on → COM 2 → LPT 1 → IEC BUS
<b>HCOPY:SIZE</b>	<b>A4</b>  <b>LETTER</b>	<b>2.14</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Paper Size → A4 → LETTER
<b>HCOPY:WAIT</b>		<b>2.14</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>HCOPY[:IMMediate]</b>	<b>CNF</b> <b>CF</b> <b>NCNF</b> <b>NCF</b> <b>CONFig</b>	<b>2.14</b> <b>Taste H COPY</b> oder CTRL F8
<b>INITiate:CONTinuous</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.11</b> <b>Taste START</b> <b>Taste SINGLE</b>



Befehl	Parameter	Kapitel
<b>INITiate:FORCe</b>	<b>START</b> <b>SINGle</b> <b>STOP</b> <b>CONTinuous</b>	2.11 → Taste <b>START</b> → Taste <b>SINGLE</b> → STOP-Funktion der Toggle - Taste <b>STOP/CONT</b> → CONT-Funktion der Toggle - Taste <b>STOP/CONT</b>
<b>INITiate:NEXt</b>	<n>	2.11 <b>Drehrad</b>
<b>INITiate[:IMMediate]</b>		2.11 <b>Taste START</b> <b>Taste SINGEL</b>
<b>INPut:FILTer[:LPASs]:FREQuency</b>	<n> Query only <b>10 Hz   20 Hz</b>	2.6.1 <b>ANLR-Panel</b> Min Freq
<b>INPut[:AUDio]bits</b>	<n> Wertebereich siehe <b>2.6.3 Konfiguration des digitalen Analysators</b>	2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> Audio Bits
<b>INPut[:SAMPle:FREQuency</b>	<nu> Opt. UPL-B2 (Digital Audio I/O) 27 kHz ... 55 kHz Opt. UPL-B29 im Base Rate Mode 40 kHz ... 55 kHz Opt. UPL-B29 im High Rate Mode 40 kHz ... 106 kHz	2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> Sample Frq → VALUE:
<b>INPut[:SAMPle:FREQuency:MODE</b>	<b>F32</b> <b>F44</b> <b>F48</b> <b>F88</b> <b>F96</b> <b>VALue</b> <b>AUTO</b> <b>CHStatus</b>	2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> Sample Frq → 32 kHz → 44.1 kHz → 48 kHz → 88.2 kHz → 96.0 kHz → VALUE: → AUTO → CHAN STATUS
<b>INPut[:SELect</b>	<b>CH1</b> <b>CH2</b> <b>CH1And2</b> <b>CH1Is2</b> <b>CH2Is1</b> <b>BOTH</b>	2.6.2 2.6.3 <b>ANLR-Panel</b> CHANNEL(s) → 1 → 2 → 1 & 2 → 1 ≡ 2 → 2 ≡ 1 → BOTH
<b>INPut[1 2]:COUPling</b>	<b>AC</b> <b>DC</b>	2.6.2 <b>ANLR-Panel</b> CH1 Coupl CH2 Coupl → AC → DC

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>INPut[1 2]:IMPedance</b>	<b>R300</b> <b>R600</b> <b>R200K</b>	<b>2.6.2</b> <b>ANLR-Panel</b> Imped → 300 Ω → 600 Ω → 200 kΩ
<b>INPut[1 2]:LOW</b>	<b>FLOat</b> <b>GROund</b>	<b>2.6.2</b> <b>ANLR-Panel</b> Common → FLOAT → GROUND
<b>INPut[1 2]:TYPE</b>	<b>BALanced</b> <b>GEN1</b> <b>GEN2</b> <b>AESebu</b> <b>SPDif</b> <b>OPTical</b> <b>INTern</b>	<b>2.6.2</b> <b>2.6.3</b> <b>ANLR-Panel</b> Input → BAL XLR → GEN1 → GEN2 → GEN CROSSED → BAL (XLR) → UNBAL (XLR) → OPTICAL → INTERN
<b>INSTrument[1]:NSElect</b>	<b>1</b> <b>3</b>	<b>2.5.1</b> <b>GEN-Panel</b> INSTRUMENT → ANALOG → DIGITAL
<b>INSTrument[1]:SElect]</b>	<b>A25</b> <b>D48</b>	<b>2.5.1</b> <b>GEN-Panel</b> INSTRUMENT → ANALOG → DIGITAL
<b>INSTrument2:NSElect</b>	<b>1</b> <b>2</b> <b>4</b>	<b>2.6.1</b> <b>ANLR-Panel</b> INSTRUMENT → ANLG 22 kHz → ANLG 110 kHz → DIGITAL
<b>INSTrument2:SElect]</b>	<b>A22</b> <b>A110</b> <b>D48</b>	<b>2.6.1</b> <b>ANLR-Panel</b> INSTRUMENT → ANLG 22 kHz → ANLG 110 kHz → DIGITAL
<b>MMEMory:CDIRectory</b>	'pathname'	<b>2.9.2</b> <b>FILE-Panel</b> Work Dir
<b>MMEMory:CHECK?</b>	'filename'	<b>3.10.13</b> <b>3.15.20</b> <b>3.17.5</b> keine Handbedienung
<b>MMEMory:COPY</b>	'filename1', 'filename2'	<b>2.9.2</b> <b>FILE-Panel</b> Copy + To

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>MMEMory:DATA</b>	'filename'	<b>3.10.13</b> <b>3.15.20</b> <b>3.17.5</b> keine Handbedienung
<b>MMEMory:DELeTe</b>	'filename'	<b>2.9.2</b> <b>FILE-Panel</b> Delete
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>LIMUpper</b> , 'filename' Query-Form MMEM:LOAD:LIST? LIMU	<b>2.10.7</b> <b>DISP-Panel</b> Lim Upper → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>LIMLower</b> , 'filename' Query-Form MMEM:LOAD:LIST? LIML	<b>2.10.7</b> <b>DISP-Panel</b> Lim Lower → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>EQUalize</b> , 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? EQU	<b>2.5.4.3</b> <b>2.5.4.4</b> <b>GEN-Panel</b> Equal File → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>ARBbitrary</b> , 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? ARB  <b>RANDom</b> , 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? RAND	<b>2.5.4.9</b> <b>2.5.4.10</b> <b>GEN-Panel</b> Shape File → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>DWELI</b> , 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? DWEL	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Dwell File → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>FREQUency</b> [1 2], 'filename'  Query-Form MMEM:LOAD:LIST? FREQ[1 2]	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> FREQ FILE → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>FREQUency</b> , 'filename'  Query-Form MMEM:LOAD:LIST? FREQ	<b>2.6.5.3</b> <b>2.9.1.3</b> <b>ANLR-Panel</b> SWEEP CTRL → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>INTerval</b> , 'filename'  Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? INT	<b>2.5.4.5</b> <b>2.5.4.6</b> <b>GEN-Panel</b> INTV FILE → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>ONTime</b> , 'filename'  Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? ONT	<b>2.5.4.5</b> <b>2.5.4.6</b> <b>GEN-Panel</b> ONTIM FILE → FILE + filename

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>VOLTage[1 2], 'filename'</b>  Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? VOLT[1 2]	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> VOLT FILE → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>DWELI2, 'filename'</b>  Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? DWEL2	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN: Dwell File → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>FREQuency2, 'filename'</b>  Query-Form MMEM:LOAD:LIST? FREQ2	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN FREQUENCY FREQ FILE → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>VOLTage2, 'filename'</b>  Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? VOLT2	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN VOLTAGE   AMPL VOLT FILE → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST</b>	<b>EQUalizer, 'filename'</b> .  Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? EQU	<b>2.5.4.4</b> <b>2.5.4.1.1</b> <b>GEN-Panel</b> Equal.File → FILE + filename
<b>MMEMory:LOAD:LIST SENSE,</b>	<b>'filename'</b>	<b>2.6.5.7</b> <b>2.6.5.12</b>  <b>ANL-Panel</b> Equal. file
<b>MMEMory:LOAD:LPGC,</b>	<b>'filename'</b>	<b>2.5.3.2</b> <b>GEN-Panel</b> Filename
<b>MMEMory:LOAD:PAC,</b>	<b>'filename'</b>	<b>2.10.8</b> <b>DISP-Panel</b> Proto File
<b>MMEMory:LOAD:PAU,</b>	<b>'filename'</b>	<b>2.10.8</b> <b>DISP-Panel</b> Proto File
<b>MMEMory:LOAD:PGU,</b>	<b>'filename'</b>	<b>2.5.3.2</b> <b>GEN-Panel</b> Filename
<b>MMEMory:LOAD:RPGC,</b>	<b>'filename'</b>	<b>2.5.3.2</b> <b>GEN-Panel</b> Filename
<b>MMEMory:LOAD:STATe</b>	<b>0 2 4, 'filename'</b>  Query-Form: MMEM:LOAD:STAT? 0 MMEM:LOAD:STAT? 2 MMEM:LOAD:STAT? 4	<b>2.9.1.1</b> <b>FILE-Panel</b> Mode / Filename

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>MMEMory:LOAD:TRACe</b>	<b>TRACe[1 2], 'filename'</b>  Query-Form: MMEM:LOAD:TRAC? TRAC[1 2]	<b>2.10.1 DISP-Panel</b> TRACE A/B → FILE + Filename
<b>MMEMory:LOAD:TRACe[1 2]</b>	<b>REFTrace, 'filename'</b>  Query-Form: MMEM:LOAD:TRAC[1 2]? REFT	<b>2.10.1 DISP-Panel</b> Reference → FILE + Reference
<b>MMEMory:STORE:FORMat</b>	<b>BIN ASCii EXPort</b>	<b>2.9.1.2 FILE-Panel</b> Format → REAL → ASCII → EXPORT
<b>MMEMory:STORE:INFOtext</b>	<b>'string'</b>	<b>2.9.1.1 FILE-Panel</b> Info Text
<b>MMEMory:STORE:LIST</b>	<b>LIST[1 2], 'filename'</b> <b>DWEL[1 2], 'filename'</b> <b>ERRors, 'filename'</b> <b>LIMUpper, 'filename'</b> <b>LIMLower, 'filename'</b> <b>EQUalize, 'filename'</b>  Query-Form: MMEM:STOR:LIST? LIST[1 2] MMEM:STOR:LIST? DWEL[1 2] MMEM:STOR:LIST? LIMU MMEM:STOR:LIST? LIML MMEM:STOR:LIST? EQU	<b>2.9.1.2 FILE-Panel</b> Store → X-Axis → Z-Axis → DWEL VALUE → LIM REPORT → LIM UPPER → LIM LOWER → EQUALIZATN
<b>MMEMory:STORE:STATe</b>	<b>0 2, 'filename'</b>  Query-Form: MMEM:STOR:STAT? 0 MMEM:STOR:STAT? 2	<b>2.9.1.1 FILE-Panel</b> Mode / Filename
<b>MMEMory:STORE:STATe:RONLy</b>	<b>ON OFF</b>	<b>2.9.1.1 FILE-Panel</b> Attrib → READ ONLY → READ/WRITE
<b>MMEMory:STORE:TRACe</b>	<b>TRACe[1 2], 'filename'</b> <b>TR1And2, 'filename'</b>  Query-Form: MMEM:STOR:TRAC? TRAC[1 2] MMEM:STOR:TRAC? TR1A	<b>2.9.1.2 FILE-Panel</b> Store → TRACE A → TRACE B → TRACE A+B
<b>OUTPut</b>	<b>ON OFF</b>	<b>2.13</b> Taste OUTPUT OFF
<b>OUTPut:AUDiobits</b>	<b>&lt;n&gt; = 8 ... 24</b>	<b>2.5.3 GEN-Panel</b> Audio Bits

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>OUTPut:DIGital:CSIMulator</b>	<b>OFF</b> <b>SIMLong</b>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Cable Sim → OFF → LONG CABLE
<b>OUTPut:DIGital:REFerence:FEED</b>	<b>AINPut</b> <b>AINReclock</b> <b>AOUTput</b> <b>RGENerator</b>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Ref Out → AUDIO IN → AUD IN RCLK → AUDIO OUT → REF GEN
<b>OUTPut:DIGital:SYNC:FEED</b>	<b>AIPut</b> <b>GCLock</b> <b>RINPut</b> <b>SPLL</b>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Sync Out → AUDIO IN → GEN CLK → REF IN → SYNC PLL
<b>OUTPut:DIGital:SYNC:TYPE</b>	<b>WCLock</b> <b>BCLock</b>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Type → WORD CLK → BIPHASE CLK
<b>OUTPut:DIGital:UNBalanced:FEED</b>	<b>AOUTput</b> <b>AINPut</b>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Unbal Out → AUDIO OUT → AUDIO IN
<b>OUTPut:IMPedance</b>	<b>R10</b> <b>R200</b> <b>R150</b> (Query-Antw. = R200) <b>R600</b>	<b>2.5.2</b> <b>GEN-Panel</b> Impedance → 10 Ω → 200 Ω → 150 Ω → 600 Ω
<b>OUTPut:SAMPle:FREQuency</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Opt. UPL-B2 (Digital Audio I/O): 27 kHz ... 55 kHz (UPL-B2) Opt. UPL-B29 (Dig. Audio 96 kHz): 40 kHz ... 106	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b>
<b>OUTPut:SAMPle[:FREQuency]:MODE</b>	<b>F32</b> <b>F44</b> <b>F48</b> <b>F88</b> <b>F96</b> <b>EXTern</b> <b>SYNChron</b> <b>VALue</b>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Sample Freq → 32 kHz → 44.1 kHz → 48 kHz → 88.2 kHz → 96 kHz → EXTERN → SYNCHRON → VALUE:

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>OUTPut:SElect</b>	<b>OFF</b> <b>CH1</b> <b>CH2</b> <b>CH2Is1</b>	<b>2.5.2</b> <b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Channel(s) → OFF → 1 → 2 → 2 ≡ 1
<b>OUTPut:SIGNal:BALanced:LEVel</b>	<nu>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Bal Vpp
<b>OUTPut:SIGNal:LEVel</b>	<nu>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Unbal Vpp
<b>OUTPut:TYPE</b>	<b>BALanced</b> <b>UNBalanced</b>	<b>2.5.2</b> <b>GEN-Panel</b> Output → BAL → UNBAL
<b>OUTPut:VALidity</b>	<b>CH1And2</b> <b>NONE</b>	<b>2.5.3.2</b> <b>GEN-Panel</b> Validity
<b>OUTPut2:IMPedance</b>	<b>R10</b> <b>R200</b> <b>R600</b>	<b>2.5.5</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN: Impedance → 10 Ω → 200 Ω → 600 Ω
<b>OUTPut2:SElect</b>	<b>OFF</b> <b>CH1</b> <b>CH2</b> <b>CH2Is1</b>	<b>2.5.5</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN: Channel(s) → OFF → 1 → 2 → 2 ≡ 1
<b>OUTPut2:TYPE</b>	<b>UNBalanced</b> <b>BALanced</b>	<b>2.5.5</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN: Output → UNBAL → BAL
<b>SENSe:DIGital:FEED</b>	<b>ADATa</b> <b>JPHase</b> <b>CINPut</b>	<b>2.6.3.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Meas Mode → AUDIO DATA → JITTER/PHAS → COMMON/INP

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSE:DIGital:SYNC:REFerence</b>	<b>GCLock</b> <b>PLLVari</b> <b>PLL32</b> <b>PLL44</b> <b>PLL48</b> <b>PLL88</b> <b>PLL96</b>	<b>2.6.3</b> <b>ANLR-Panel</b> Related to GEN CLK → VARI (PLL) → 32.0 (PLL) → 44.1 (PLL) → 48.0 (PLL) → 88,2 (PLL) → 96.0 (PLL)
<b>SENSE:DIGital:SYNC:SOURce</b>	<b>AINPut</b> <b>RINPut</b>	<b>2.6.3</b> <b>ANLR-Panel</b> Sync To → AUDIO IN → REF IN
<b>SENSE:EQUalize:CONTrol:POINts?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SENSE:EQUalize:CONTrol[:DATA]</b>	<n>{,<n>}	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SENSE:FREQUency:FACTor</b>	<nu> MLT 1...20 für RMS-Sel.-Messung	<b>2.6.5.3</b> <b>2.6.5.23</b> <b>ANLR-Panel</b> FREQ MODE → Factor
<b>SENSE:SWEep:SYNC</b>	<b>NORMal</b> <b>BLOCK</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>2.6.5.23</b> <b>ANLR-Panel</b> Sweep Mode → NORMAL → BLOCK
<b>SENSE:UFILter[1...9]:ORDer</b>	<b>N4</b> <b>N8</b>	<b>2.7.2</b> <b>FILTER-Panel</b> Order → 4 → 8
<b>SENSE:VOLTage:EQUalize:POINts?</b>	<n> 0 ... 1024 Query only	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SENSE:VOLTage:EQUalize[:DATA]</b>	<n>{,<n>}	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SENSE:VOLTage:EQUalize[:STATe]</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.6.5.7</b> <b>2.6.5.12</b> <b>ANL-Panel</b> Equalizer → ON → OFF



Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSE:VOLTage:INTV:MODE</b>	OFF FORever SMOoth EDGE	<b>2.6.5.24</b> <b>ANLR-Panel</b> Max Hold → OFF → FOREVER → SLOW DECAY → FAST DECAY
<b>SENSE:VOLTage:INTV:MODE</b>	OFF ON	<b>2.6.5.25</b> <b>ANLR-Panel</b> Max Hold → OFF → ON
<b>SENSE[:]:POWER:REFerence:RESistance</b>	<nu> 1 mΩ ... 100 kΩ	<b>2.4 (RREF)</b> <b>2.6.2</b> <b>ANLR-Panel</b> Ref Imped
<b>SENSE[:]:VOLTage:RANGE[1 2]:AUTO</b>	ON OFF	<b>2.6.22.6.2</b> <b>ANLR-Panel</b> Range → AUTO
<b>SENSE[:]:VOLTage:RANGE[1 2]:LOWer</b>	<nu> Bereichswerte siehe <b>2.6.2</b> <b>Konfiguration der analogen</b> <b>Analysatoren</b>	<b>2.6.2</b> <b>ANLR-Panel</b> Range → LOWER
<b>SENSE[:]:VOLTage:RANGE[1 2][:]:UPPer]</b>	<nu> Bereichswerte siehe <b>2.6.2</b> <b>Konfiguration der analogen</b> <b>Analysatoren</b>	<b>2.6.2</b> <b>ANLR-Panel</b> Range → FIX
<b>SENSE[1]:BWIDth[:]:RESolution]</b> gleichbedeutend mit <b>SENSE[1]:BANDwidth[:]:RESolution]</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.6.5.3</b> <b>ANLR-Panel</b> Bandwidth
<b>SENSE[1]:BWIDth[:]:RESolution]:MODE</b> gleichbedeutend mit <b>SENSE[1]:BANDwidth[:]:RESolution]:MODE</b>	PPCT1 PPCT3 PTOCt POCT12 PFIx PFASt SPCT1 SPCT3 STOCt SOCT12 SFIx SFASt	<b>2.6.5.3</b> <b>ANLR-Panel</b> Bandwidth → BP 1% → BP 3% → BP 1/3 OCT → BP 1/12 OCT → BP FIX: → BP FAST → BS 1% → BS 3% → BS 1/3 OCT → BS 1/12 OCT → BS FIX: → BS FAST
<b>SENSE[1]:CHANnel:DELay</b>	<nu> -10 ... 10 s	<b>2.6.5.12</b> <b>2.6.5.22</b> <b>ANLR-Panel</b> Chan Delay
<b>SENSE[1]:DATA1 2?</b>	<n> Query only	<b>3.15.8</b> <b>Meßwertanzeige</b>
<b>SENSE[1]:FILTer[1] ...</b>		<b>2.7.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Filter

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSE[1]:FILTer&lt;i&gt;</b>	<i>*) = 1 ... 3 <b>OFF</b> Query-Antwort enthält den Namen des eingeschalteten Filters: <b>UFIL1</b> : <b>UFIL9</b> <b>AWE</b> <b>CMES</b> <b>CCIT</b> <b>CCIR</b> <b>CCIU</b> <b>DEMP5015</b> <b>DEMP50</b> <b>DEMP75</b> <b>DEMP17</b> <b>WRUM</b> <b>URUM</b> <b>DCN</b> <b>CARM</b> <b>IECT</b> <b>JITT</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter
<b>SENSE[1]:FILTer&lt;i&gt;:AWEighting[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → A Weighting
<b>SENSE[1]:FILTer&lt;i&gt;:CARM[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → CCIR ARM
<b>SENSE[1]:FILTer&lt;i&gt;:CCIR[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → CCIR wtd
<b>SENSE[1]:FILTer&lt;i&gt;:CCITt[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → CCITT
<b>SENSE[1]:FILTer&lt;i&gt;:CCIUweight[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → CCIR unwtd
<b>SENSE[1]:FILTer&lt;i&gt;:CMESsage[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → C MESSAGE
<b>SENSE[1]:FILTer&lt;i&gt;:DCNoise[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → DC NOISE HP
<b>SENSE[1]:FILTer&lt;i&gt;:DEMPhasis17[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → DEEMPH J.17

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSE[1]:FILTER&lt;i&gt;:DEMPHasis50[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → DEEMPH 50
<b>SENSE[1]:FILTER&lt;i&gt;:DEMPHasis5015[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → DEEM 50/15
<b>SENSE[1]:FILTER&lt;i&gt;:DEMPHasis75[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → DEEMPH 75
<b>SENSE[1]:FILTER&lt;i&gt;:IECTuner[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → IEC Tuner
<b>SENSE[1]:FILTER&lt;i&gt;:JITTer[:STATe]</b>	<i> 1 ... 4 <b>ON   OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → JITTER wtd
<b>SENSE[1]:FILTER&lt;i&gt;:UFILter1...:UFILter9[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter
<b>SENSE[1]:FILTER&lt;i&gt;:URUMble[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → RUMBLE unw
<b>SENSE[1]:FILTER&lt;i&gt;:WRUMble[:STATe]</b>	<i> 1 ... 3 <b>ON OFF</b>	<b>2.7.1</b> <b>FILTER-Panel</b> Filter → RUMBLE wtd
<b>SENSE[1]:FREQUency:APERture:MODE</b>	<b>FAST</b> <b>PRECision</b>	<b>2.6.5.19</b> <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → FAST → PRECISION
<b>SENSE[1]:FREQUency:LIMit:LOWer</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.6.5.7</b> <b>2.6.5.23</b> <b>2.6.5.24</b> <b>2.6.5.25</b> <b>ANLR-Panel</b> → Frq Lim Low
<b>SENSE[1]:FREQUency:LIMit:UPPer</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.6.5.7</b> <b>2.6.5.23</b> <b>2.6.5.24</b> <b>2.6.5.25</b> <b>ANLR-Panel</b> → Frq Lim Upp

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSe[1]:FREQuency:MODE</b>	<b>FIXed CW</b> <b>SWEep</b> <b>LIST</b> <b>MULTisine</b> <b>GENTrack</b> <b>CH1</b> <b>CH2</b>	<b>2.6.5.3</b> <b>ANLR-Panel</b> SWEEP CTRL → OFF → AUTO SWEEP MANU SWEEP → AUTO LIST MANU LIST → GEN MLTSINE FREQ MODE → GEN TRACK → FREQ CH1 → FREQ CH2
<b>SENSe[1]:FREQuency:START</b> <b>SENSe[1]:FREQuency:STOP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.6.5.3</b> <b>ANLR-Panel</b> SWEEP CTRL → Start   Stop
<b>SENSe[1]:FREQuency[:FIXed CW]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.6.5.3</b> <b>ANLR-Panel</b> FREQ MODE → FIX
<b>SENSe[1]:FUNctIon</b>	'OFF' 'RMS' 'RMSSelectiv' 'PEAK' 'QREak' 'DC' 'THD' 'THDNsndr' 'MDISt' 'DFD' 'WAF' 'POLarity' 'FFT' 'FILTersimulation' 'WAVEform' 'PROTocol' 'PHASetoref' 'DIG Inpamp' 'THIRdoct'	<b>2.6.5</b> <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION
<b>SENSe[1]:FUNctIon</b>	'OFF' 'RMS' 'RMSSelectiv' 'PEAK' 'QPEak' 'DC' 'THD' 'THDNsndr' 'MDISt' 'DFD' 'WAF' 'POLarity' 'FFT' 'FILTersim' 'WAVEform' 'COHerence' 'RUBBbuzz' 'PROTocol' 'THIRdoct' 'TWELvthoct'	<b>2.6.5</b> <b>ANLR-Panel</b> FUNCTION → OFF → RMS & S/N → RMS SELECT → PEAK & S/N → QPK & S/N → DC → THD → THD+N/SINAD → MOD DIST → DFD → WOW & FL → POLARITY → FFT → FILTER SIM. → WAVEFORM → COHERENCE → RUB & BUZZ → PROTOCOL → THIRD OCT → 12 <sup>th</sup> OCTAV

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSE[1]:FUNCTION:DCSuppression</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.6.5.1</b> ANLR-Panel DC Suppres → ON → OFF
<b>SENSE[1]:FUNCTION:DIStortion</b>	<n>	<b>2.6.5.6</b> <b>ANLR-Panel</b> → di2468
<b>SENSE[1]:FUNCTION:DMODE</b>	<b>FAST</b> <b>PRECision</b>	<b>2.6.5.6</b> <b>2.6.5.7</b> <b>2.6.5.8</b> <b>2.6.5.9</b> <b>ANLR-Panel</b> Dyn Mode → FAST → PRECISION
<b>SENSE[1]:FUNCTION:MCOunt</b>	<b>T30</b> <b>T32</b>	2.6.5.24 <b>ANLR-Panel</b> Line Count → 30 → 32
<b>SENSE[1]:FUNCTION:MMODE</b>	<b>PPEak</b> <b>NPEak</b> <b>PTOPeak</b> <b>PABSolut</b>  <b>SElectdi</b> <b>LSElectdi</b> <b>DALL</b> <b>LDALI</b> <b>DODD</b> <b>LDODd</b> <b>DEVen</b> <b>LDEVen</b>  <b>THDN</b> <b>LTHDn</b> <b>SNDRatio</b> <b>NOISe</b> <b>LNOise</b>  <b>D2_268</b> alias <b>D2</b> <b>D3_268</b> alias <b>D3</b> <b>D2_118</b> <b>D3_118</b>  <b>STANdard</b> <b>COMPressed</b> <b>USAMpl</b>  <b>O33</b>	<b>2.6.5.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Meas Mode → PK + → PK - → PK to PK → PK abs <b>2.6.5.6</b> → SELECT di → LEV SEL di → All di → LEV All di → All odd di → LEV odd di → All even di → LEV even di <b>2.6.5.7</b> → THD+N → LEVEL THD+N → SINAD → NOISE → LEVEL NOISE <b>2.6.5.9</b> → d2 (IEC268) → d3 (IEC268) → d2 (IEC118) → d3 (IEC118) <b>2.6.5.14</b> → STANDARD → COMPRESSED → UNDERSAMP
<b>SENSE[1]:FUNCTION:SETTling:...</b>		<b>2.3.4.2</b> <b>ANLR-Panel</b> FncT SettI

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSE[1]:FUNCTION:SETTLing:COUNT</b>	<n> für EXP   FLAT: 2 ... 6 für AVER: 2 ... 100	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Samples
<b>SENSE[1]:FUNCTION:SETTLing:MODE</b>	<b>OFF</b> <b>EX</b> Ponential <b>FLAT</b> <b>AVER</b> age	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Settling → OFF → EXPonential → FLAT → AVERage
<b>SENSE[1]:FUNCTION:SETTLing:RESolution</b>	<nu> Wertebereich und Einheiten sind instr.-u. funktionsabhängig siehe <b>2.6.5.1</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Resolution
<b>SENSE[1]:FUNCTION:SETTLing:TOLerance</b>	<n> 0.001 ... 10 %	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Tolerance
<b>SENSE[1]:FUNCTION:SETTLing:TOUT</b>	<nu> 0.001 ... 10 s	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Timeout
<b>SENSE[1]:FUNCTION:SNSequence</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> S/N Sequ → ON → OFF
<b>SENSE[1]:FUNCTION:STANdard</b>	<b>NAB</b> <b>JIS</b> <b>DIN</b> iec <b>SI05</b> <b>SI10</b>	<b>2.6.5.10</b> <b>ANLR-Panel</b> Rule → NAB → JIS → DIN/IEC → 2 Sigma 5 s → 2 Sigma 10s
<b>SENSE[1]:FUNCTION:WEIGHting</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.6.5.10</b> <b>ANLR-Panel</b> Weighting → ON → OFF
<b>SENSE[1]:LIST:FREQUency</b>	<n>{,<n>}	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SENSE[1]:LIST:FREQUency:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SENSE[1]:LIST:MODE</b>	<b>AUTO</b> <b>MAN</b> ual	<b>2.6.5.3</b> <b>ANLR-Panel</b> SWEEP CTRL → AUTO LIST → MANU LIST

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSe[1]:NOTCh:FREQuency:FIXed</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Notch Freq → VALUE:
<b>SENSe[1]:NOTCh:FREQuency:MODE</b>	<b>FIXed</b> <b>GENTrack</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Notch Freq → VALUE: → GEN TRACK
<b>SENSe[1]:NOTCh[:STATE]</b>	<b>DB0</b> <b>DB12</b> <b>DB30</b> <b>OFF</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Anlg. Notch → 0 dB → 12 dB → 30 dB → OFF
<b>SENSe[1]:O33?</b>	Query only Query-Antwort = Kennung der Leitungsmessung als Zeichenkette.	<b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SENSe[1]:SMOothing:APERture</b>	<b>N1</b> <b>N2</b> <b>N4</b> <b>N8</b> <b>N16</b> <b>N32</b>	<b>2.6.5.14</b> <b>ANLR-Panel</b> Interpol → 1 → 2 → 4 → 8 → 16 → 32
<b>SENSe[1]:SWEep:MODE</b>	<b>AUTO</b> <b>MANual</b>	<b>2.6.5.3</b> <b>ANLR-Panel</b> SWEEP CTRL → AUTO SWEEP → MANU SWEEP
<b>SENSe[1]:SWEep:POINts</b>	<n> 2 ... 1024	<b>2.6.5.3</b> <b>ANLR-Panel</b> Points
<b>SENSe[1]:SWEep:SPACing</b>	<b>LINear</b> <b>LOGarithmic</b>	<b>2.6.5.3</b> <b>ANLR-Panel</b> Spacing → LIN → LOG
<b>SENSe[1]:SWEep:STEP</b>	<nu>   <n>	<b>2.6.5.3</b> <b>ANLR-Panel</b> Steps
<b>SENSe[1]:THDN:REJection</b>	<b>NARRow</b> <b>WIDE</b>	<b>2.6.5.7</b> <b>ANLR-Panel</b> Rejection → NARROW → WIDE
<b>SENSe[1]:TRIGger:SETTling:.....</b>		<b>2.3.4.2</b> <b>ANLR-Panel</b> Funct Settl

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSe[1]:TRIGger:SETTling:COUNT</b>	<b>&lt;n&gt;</b> für EXP   FLAT: 2...6 für AVER: 2...100	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Samples
<b>SENSe[1]:TRIGger:SETTling:MODE</b>	<b>OFF</b> <b>EXP</b> onential <b>FLAT</b> <b>AVER</b> age	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Settling → OFF → EXPONENTIAL → FLAT → AVERAGE
<b>SENSe[1]:TRIGger:SETTling:RESolution</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich und Einheiten sind instr.-u. funktionsabhängig siehe <b>2.6.5.1</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Resolution
<b>SENSe[1]:TRIGger:SETTling:TOLerance</b>	<b>&lt;n&gt;</b> 0.001 ... 10 %	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Tolerance
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:ATTenuation</b>	<b>&lt;i&gt;</b> 1 ... 9 <b>&lt;nu&gt;</b> 3...120 dB	<b>2.7.2.1</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Atten
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:BPASs[:STATe]</b>	<b>&lt;i&gt;</b> 1 ... 9 <b>ON</b>	<b>2.7.2</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:BSTOp[:STATe]</b>	<b>&lt;i&gt;</b> 1 ... 9 <b>ON</b>	<b>2.7.2</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:CENTer</b>	<b>&lt;i&gt;</b> 1 ... 9 <b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich siehe <b>2.6.1 Wahl des Analysators</b>	<b>2.7.2.4</b> <b>2.7.2.5</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Center Frq
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:DELay</b>	<b>&lt;i&gt;</b> 1 ... 9 <b>&lt;nu&gt;</b> 0 ... 1 s Query only für alle Filter außer FILE-definierte Filter	<b>2.7.2.7</b> <b>2.7.2.1</b> Query only <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Delay
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:FILE</b>	<b>'filename'</b> <b>&lt;i&gt;</b> 1 ... 9	<b>2.7.2.7</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Filename
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:FILE[:STATe]</b>	<b>&lt;i&gt;</b> 1 ... 9 <b>ON</b>	<b>2.7.2</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSe[1]:UFILter&lt;i&gt;:HPASs[:STATe]</b>	<b>&lt;i&gt;</b> 1 ... 9 <b>ON</b>	<b>2.7.2</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09



Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:LPASs[:STATe]</b>	<i> 1 ... 9 <b>ON</b>	<b>2.7.2</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:NOTCh[:STATe]</b>	<i> 1 ... 9 <b>ON</b>	<b>2.7.2</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:OCTav[:STATe]</b>	<i> 1 ... 9 <b>ON</b>	<b>2.7.2</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:PASSb</b>	<i> 1 ... 9 <b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich siehe <b>2.6.1</b>	<b>2.7.2.2</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Passband
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:PASSb:LOWer</b>	<i> 1 ... 9 <b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich siehe <b>2.6.1</b>	<b>2.7.2.3</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Passb low
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:PASSb:UPPer</b>	<i> 1 ... 9 <b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich siehe <b>2.6.1</b>	<b>2.7.2.3</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Passb upp
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:STOPb:LOWer?</b>	<i> 1 ... 9 <b>&lt;nu&gt;</b> Query only	<b>2.7.2.3</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Stopb low
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:STOPb:UPPer?</b>	<i> 1 ... 9 <b>&lt;nu&gt;</b> Query only	<b>2.7.2.3</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Stopb upp
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:STOPb?</b>	<i> 1 ... 9 <b>&lt;nu&gt;</b> Query only	<b>2.7.2.2</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Stopband
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:TOCTave[:STATe]</b>	<i> 1 ... 9 <b>ON</b>	<b>2.7.2</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 01 ... 09
<b>SENSE[1]:UFILter&lt;i&gt;:WIDTh</b>	<i> 1 ... 9 <b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich siehe <b>2.6.1</b>	<b>2.7.2.4</b> <b>2.7.2.5</b> <b>FILTER-Panel</b> FILTER 1 ... 9 → Width
<b>SENSE[1]:UNIT</b>	<b>PCT DB</b>	<b>2.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Unit
<b>SENSE[1]:VOLTage:APERture</b>	<b>&lt;nu&gt; = &gt;1 ms ...</b> Wertebereich siehe <b>2.6.5.2</b>	<b>2.6.5.2</b> <b>2.6.5.3</b> <b>2.6.5.24</b> <b>2.6.5.25</b> <b>ANLR-Panel</b> Meas Time

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSe[1]:VOLTage:APERture:MODE</b>	<b>AFAST</b> <b>AUTO</b> <b>TRIGgered</b> <b>GENTrack</b> <b>VALue</b> <b>FAST</b>	<b>2.6.5.2,</b> <b>2.6.5.3</b> <b>2.6.5.5</b> <b>2.6.5.24</b> <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → AUTO FAST → AUTO → TRIGGERED → GEN TRACK → VALUE → FIX 200ms
<b>SENSe[1]:VOLTage:APERture:MODE</b>	<b>VALue</b>	<b>2.6.5.25</b> <b>ANLR-Panel</b> Meas Time → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOLTage:FUNDamental</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.6.5.6</b> <b>ANLR-Panel</b> Fundamentl
<b>SENSe[1]:VOLTage:FUNDamental:MODE</b>	<b>AUTO</b> <b>VALue</b>	<b>2.6.5.6</b> <b>2.6.5.7</b> <b>ANLR-Panel</b> Fundamentl → AUTO → VALUE:
<b>SENSe[1]:VOLTage:INTVtime</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 20 ms ... 10 s 20 ms ... 100 s	<b>2.6.5.4</b> <b>2.6.5.24</b> <b>ANLR-Panel</b> Intv Time
<b>SENSe[1]:VOLTage:INTVtime:MODE</b>	<b>SFAST</b> <b>FAST</b> <b>SLOW</b> <b>FIXed</b> <b>VALue</b>	<b>2.6.5.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Intv Time → FIX 50ms → FIX 200ms → FIX 1000ms → FIX 3 SEC → VALUE:
<b>SENSe[1]:WAVEform:COMPression</b>	<b>&lt;n&gt;</b> 2...1024	<b>2.6.5.14</b> <b>ANLR-Panel</b> Comp Fact
<b>SENSe[1]:WAVEform:DURation</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> siehe <b>2.6.5.14 Waveform</b>	<b>2.6.5.14</b> <b>ANLR-Panel</b> Trace Len
<b>SENSe[1]:VOLTage POWER :REFerence</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Analog-Instrument 100 pV...1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Reference
<b>SENSe[1]:VOLTage POWER :REFerence</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Analoge Instrumente: 100 pV ... 1000 V Digital Instrument: 100 pFS ... 100 FS   0.0 ... 1.0 FS	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Ref Volt   Reference

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSE[1]:VOLTage POWER]:REFerence:MODE</b>	<b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>STORE</b> <b>GENTrack</b> <b>VALue</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
<b>SENSE[1]:VOLTage POWER]:REFerence:MODE</b>	<i>CH1Store</i> <i>CH2Store</i>  <i>CH1Meas</i>  <i>CH2Meas</i>  <i>VALue</i>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → VALUE:
<b>SENSE[1]:VOLTage POWER]:REFerence:MODE</b>	<b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>STORE</b> <b>VALue</b>	2.6.5.1 <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → VALUE:
<b>SENSE[1]:VOLTage POWER]:UNIT[1 2]</b>	<b>PCT</b> <b>DB</b> siehe 3.10.4 IEC- Meßergebiniseinheiten	<b>2.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2
<b>SENSE[1]:VOLTage POWER]:UNIT[1 2]</b>	Analoge Einheiten: <b>V   DBV   DBU  </b> <b>DBM   W   DPCTV  </b> <b>DV   VVR   PCTVVR   DPCTW  DW</b> <b>  PPR   PCTPPR  DBR</b>  Digitale Einheiten: <b>FS   PCTFS   DBFS   DPCT   DBR</b> <b>  LSBS   BITS</b>	<b>2.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2
<b>SENSE2:DATA1 2?</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Query only	<b>3.15.8</b> <b>Meßwertanzeige</b>
<b>SENSE2:FUNCTION</b>	<b>'OFF'</b> <b>'PEAKvoltage'</b> <b>'RMS'</b> <b>'PHASetoref'</b> <b>'DIGInpampl'</b>	<b>2.6.5.18</b> <b>ANLR-Panel</b> INPUT DISP → OFF → PEAK → RMS → PHAS to REF → DIG INP AMP
<b>SENSE2:VOLTage:REFerence</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Analog-Instrument 1 mV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Reference

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSe2:VOLTage:REFerence:MODE</b>	<b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>STORE</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>GENTrack</b> <b>DIGoutampl</b> <b>VALue</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → DIG OUT AMP → VALUE:
<b>SENSe3:DATA1 2?</b>	Query only	<b>3.15.8</b> <b>Meßwertanzeige</b>
<b>SENSe3:FREQuency:REFerence</b>	<nu> -1 MHz ... 1 MHz	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Ref Freq
<b>SENSe3:FREQuency:REFerence:MODE</b>	<b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>STORE</b> <b>GENTrack</b> <b>VALue</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
<b>SENSe3:FREQuency:REFerence:MODE</b>	<b>CH1Store</b> <b>CH2Store</b> <b>STORE</b> <b>CH1Meas</b> <b>CH2Meas</b> <b>GENTrack</b> <b>VALue</b>	<b>2.6.5.19</b> <b>ANLR-Panel</b> Ref Freq → STORE CH1 → STORE Ch2 → STORE → MEAS CH1 → MEAS CH2 → GEN TRACK → VALUE:
<b>SENSe3:FREQuency:SETTling:.....</b>		<b>2.3.4.2</b> <b>ANLR-Panel</b> Freq Settl
<b>SENSe3:FREQuency:SETTling:COUNT</b>	<n> für EXP   FLAT: 2...6 für AVER: 2...100	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Samples
<b>SENSe3:FREQuency:SETTling:MODE</b>	<b>OFF</b> <b>EXPonential</b> <b>FLAT</b> <b>AVERage</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Settling → OFF → EXPonential → FLAT → AVERage

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSe3:FREQuency:SETTling:RESolution</b>	<nu> Wertebereich und Einheiten sind instr.-u. funktionsabhängig siehe <b>2.6.5.1</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Resolution
<b>SENSe3:FREQuency:SETTling:TOLerance</b>	<nu> 0.001 ... 10 %	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Tolerance
<b>SENSe3:FREQuency:SETTling:TOUT</b>	<nu> 0.001...10 s	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Timeout
<b>SENSe3:FREQuency:UNIT[1 2]</b>	HZ DHZ DPCTHZ TERZ OCT DEC FFR	<b>2.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch1/Ch2
<b>SENSe3:FUNction</b>	'OFF' 'FREQuency' 'SFREquency' 'FQPHase' 'FQGRoupdelay'	<b>2.6.5.19</b> <b>2.6.5.20</b> <b>2.6.5.21</b> <b>ANLR-Panel</b> FREQ/PHAS → OFF → FREQ → SAMPLE FREQ → FREQ&PHASE → FREQ&GRPDEL
<b>SENSe3:PHASe:FORMat</b>	POSitive POSNegative NEGative RAD RADBipolar RADNegative	<b>2.6.5.19</b> <b>ANLR-Panel</b> Format Pha → 0 ... 360° → -180° ... 180° → -360° ... 0° → 0 ... 2 $\pi$ → - $\pi$ ... + $\pi$ → -2 $\pi$ ... 0
<b>SENSe3:PHASe:REFerence</b>	<nu> -360°...+360°	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Reference
<b>SENSe3:PHASe:REFerence:MODE</b>	STORe VALue	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Reference → STORE → VALUE:
<b>SENSe3:PHASe:SETTling:.....</b>		<b>2.3.4.2</b> <b>ANLR-Panel</b> Phas Settl
<b>SENSe3:PHASe:SETTling:COUNT</b>	<n> für EXP   FLAT: 2...6 für AVER: 2...100	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Samples

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SENSe3:PHASe:SETTling:MODE</b>	OFF EXPOntial FLAT AVERAge	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Settling → OFF → EXPOntial → FLAT → AVERAge
<b>SENSe3:PHASe:SETTling:RESolution</b>	<nu> Wertebereich und Einheiten sind instr.-u. funktionsabhängig siehe <b>2.6.5.1</b>	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Resolution
<b>SENSe3:PHASe:SETTling:TOUT</b>	<nu> 0.001 ...10 s	<b>2.6.5.1</b> <b>ANLR-Panel</b> Timeout
<b>SENSe3:PHASe:UNIT2</b>	DEG RAD DDEG DRAD S DS	<b>2.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Unit Ch2
<b>SENSe4:DATA?</b>	<nu> Query only	<b>3.15.8</b> <b>Meßwertanzeige</b>
<b>SOURce:AM:MODE</b>	OFF SINusoid BURSt	<b>2.5.4.9</b> <b>2.5.4.10</b> <b>GEN-Panel</b> Ampl Var → OFF → SINE → BURST
<b>SOURce:CODedaudio:CHANnel</b>	CH2 CH6 CHL CHC CHR CHLS CHRS CHLF	<b>2.5.4.16</b> <b>GEN-Panel</b> Chan Mode → 2/0 192kb/s → 5.1 448kb/s → L 448kb/s → C 448kb/s → R 448kb/s → LS 448kb/s → RS 448kb/s → LFE 448kb/s
<b>SOURce:CODedaudio:FORMat</b>	AC3	<b>2.5.4.16</b> <b>GEN-Panel</b> Format → AC-3
<b>SOURce:CODedaudio:FREQUency</b>	F042 F997 F15K	<b>2.5.4.16</b> <b>GEN-Panel</b> Frequency → 42 Hz → 997 Hz → 15 kHz

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce:DIGital:FEED</b>	<b>ADATa</b> <b>JITTer</b> <b>PHASe</b> <b>COMMOn</b>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Src Mode → AUDIO DATA → JITTER ONLY → PHASE → COMMON ONLY
<b>SOURce:DIGital:REFerence</b>	<b>AZERo</b> <b>AONE</b>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Data → ALL ZERO → ALL ONE
<b>SOURce:DIGital:SYNC:DELay</b>	<nu>	<b>2.5.3.1</b> <b>GEN-Panel</b> PhaseToRef
<b>SOURce:DIGital:SYNC:MODE</b>	<b>V50</b> <b>V60</b> <b>WCLock</b> <b>IWCLock</b> <b>F1024</b>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Sync Mode → VIDEO 50 → VIDEO 60 → WORD CLK → WRD CLK INV → 1024 kHz
<b>SOURce:DIGital:SYNC:SOURce</b>	<b>GCLock</b> <b>AINPut</b> <b>RINPut</b> <b>SINPut</b>	<b>2.5.3</b> <b>GEN-Panel</b> Sync Out → GEN CLK → AUDIO IN → REF IN → SYNC IN
<b>SOURce:EQUalize:CONTrol:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SOURce:EQUalize:CONTrol[:DATA]</b>	<n>{,<n>}	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SOURce:FREQUency</b>	<nu>  5,21 Hz ... 20 kHz bei einer Abtastrate von 48 kHz	<b>2.5.4.16</b> <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY
<b>SOURce:FREQUency:AM</b>	<nu>  1 $\mu$ Hz... $f_{max}$  $f_{max}$ generatorabhängig	<b>2.5.4.4</b> <b>2.5.4.9</b> <b>2.5.4.10</b> <b>GEN-Panel</b> Mod Freq
<b>SOURce:FREQUency:CH2Stereo</b>	<nu> Wertebereich ist abhängig von der Abtastfrequenz	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Freq Ch2
<b>SOURce:FREQUency:DIFFerence</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.8</b> <b>GEN-Panel</b> DIFF FREQ
<b>SOURce:FREQUency:MEAN</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.8</b> <b>GEN-Panel</b> MEAN FREQ

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce:FREQuency:MODE</b>	<b>CW   FIXed</b> <b>SWEep1</b> <b>SWEep2</b> <b>LIST1</b> <b>LIST2</b>	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> SWEEP CTRL X Axis Z Axis
<b>SOURce:FREQuency:MODE</b>	<b>FIX</b>	<b>2.5.4.16</b> <b>GEN-Panel</b> Vari Mode → FREQUENCY
<b>SOURce:FREQuency:OFFSet:STATe</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.5.4.1</b> <b>GEN-Panel</b> Frq. Offset → + 1000 PPM → OFF
<b>SOURce:FREQuency:REFerence</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 1 mHz ... 1 MHz	<b>2.5.2</b> <b>GEN-Panel</b> Ref.Freq
<b>SOURce:FREQuency:SELect</b>	<b>FQPH</b> <b>FQFQ</b>	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Freq Mode FREQ&PHASE FREQ CH1&2
<b>SOURce:FREQuency:START</b> <b>SOURce:FREQuency:STOP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY → Start → Stop
<b>SOURce:FREQuency[:CW FIXed]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.5</b> <b>GEN-Panel</b> FREQUENCY
<b>SOURce:FREQuency[&lt;i&gt;]:[:CW FIXed]</b>	<b>&lt;i&gt;</b> 1 ... 17 <b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.4</b> <b>GEN-Panel</b> Freq No1 ...17
<b>SOURce:FREQuency[1][:CW FIXed]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.8</b> <b>GEN-Panel</b> UPPER FREQ
<b>SOURce:FREQuency[1][:CW FIXed]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> ANALOG-Gen: 240 Hz ... 21,75 kHz DIGITAL-Gen: 240 Hz ... $f_{max}$ $f_{max}$ siehe 2.5.1	<b>2.5.4.7</b> <b>GEN-Panel</b> UPPER FREQ
<b>SOURce:FREQuency2[:CW FIXed]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 0 Hz ... Nutzfreq / 8	<b>2.5.4.7</b> <b>2.5.4.14</b> <b>GEN-Panel</b> LOWER FREQ Carr Freq



Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce:FUNCTION:MODE</b>	<b>EQU</b> alvoltage <b>DEF</b> inedvoltage  <b>IEC268</b> <b>IEC118</b>  <b>FM</b> <b>AM</b>	<b>2.5.4.4</b> <b>GEN-Panel</b> Mode → EQUAL VOLT → DEFINE VOLT <b>2.5.4.1.1</b> <b>GEN-Panel</b> Mode → IEC 268 → IEC 118  <b>2.5.4.14</b> <b>GEN-Panel</b> Mode → FM → AM
<b>SOURce:FUNCTION[:SHAPE]</b>	<b>SIN</b> usoid <b>STEREoMULT</b> isine <b>BURSt</b> <b>S2P</b> ulse <b>MDIS</b> t <b>DFD</b> <b>RAND</b> om <b>USER</b> <b>POL</b> arity <b>FSK</b> <b>FM</b> <b>DC</b> <b>CODe</b> aud	<b>2.5.4</b> <b>GEN-Panel</b> FUNCTION → SINE → STEREO SINE → MULTISINE → SINE BURST → SINE <sup>2</sup> BURST → MOD DIST → DFD → RANDOM → ARBITRARY → POLARITY → FSK → MODULATION → DC → CODED AUDIO
<b>SOURce:INTERval</b>	<nu> eingestellte Burst-dauer ... 60 s	<b>2.5.4.4</b> <b>2.5.4.9</b> <b>2.5.4.10</b> <b>GEN-Panel</b> INTERVAL
<b>SOURce:INTERval:MODE</b>	<b>CW</b>   <b>FIX</b> ed <b>SWE</b> ep1 <b>SWE</b> ep2 <b>LIST1</b> <b>LIST2</b>	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> SWEEP CTRL X Axis Z Axis
<b>SOURce:INTERval:START</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.1.3</b> <b>2.5.4.5</b> <b>2.5.4.6</b> <b>GEN-Panel</b> Start
<b>SOURce:INTERval:STOP</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.1.3</b> <b>2.5.4.5</b> <b>2.5.4.6</b> <b>GEN-Panel</b> Stop
<b>SOURce:INTERval[:CW FIXed]</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.5</b> <b>2.5.4.6</b> <b>GEN-Panel</b> INTERVAL

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce:LIST:DWELl</b>	<n>{,<n>}	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:DWELl:CONTRol:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:DWELl:CONTRol[:DATA]</b>	<n>{,<n>}	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:DWELl:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:FREQUency</b>	<n>{,<n>}	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:FREQUency:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:INTerval</b>	<n>{,<n>}	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:INTerval:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:ONTime</b>	<n>{,<n>}	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:ONTime:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:VOLTage</b>	<n>{,<n>}	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LIST:VOLTage:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	2.9.1.3 Keine Handbedienung
<b>SOURce:LOWDistortion</b>	ON OFF	2.5.4.1 2.5.4.3 GEN-Panel Low Dist → ON → OFF
<b>SOURce:MULTisine:COUNT</b>	<n> 1 ... 17	2.5.4.4 GEN-Panel No of Sine
<b>SOURce:MULTisine:MODE</b>	EQUalvoltage DEFinedvoltage	2.5.4.4 GEN-Panel Mode → EQUAL VOLT → DEFINE VOLT

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce:O33</b>	'O33-Kennung'	<b>Keine Handbedienung</b>
<b>SOURce:OFF:MODE</b>	<b>SWEep2   LIST2</b>	<b>2.5.4.2 GEN-Panel</b> Z Axis → OFF
<b>SOURce:ONTime</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> $t_{\min} \dots t_{\max}$ Analoger Generator: $t_{\min} = 20,83 \mu\text{s}$ Digitaler Generator: $t_{\min} = 1 /$ Abtastfrequenz $t_{\max}: 60 \text{ s} - t_{\min}$	<b>2.5.4.4</b> <b>2.5.4.9</b> <b>2.5.4.10 GEN-Panel</b> ON TIME
<b>SOURce:ONTime:DElay</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 0...60 s	<b>2.5.4.5</b> <b>2.5.4.6 GEN-Panel</b> BurstOnDel
<b>SOURce:ONTime:MODE</b>	<b>CW   FIXed</b> <b>SWEep1</b> <b>SWEep2</b> <b>LIST1</b> <b>LIST2</b>	<b>2.5.4.2 GEN-Panel</b> SWEEP CTRL X Axis Z Axis
<b>SOURce:ONTime:START</b> <b>SOURce:ONTime:STOP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.2</b> <b>2.5.4.5</b> <b>2.5.4.6 GEN-Panel</b> Start Stop
<b>SOURce:ONTime[:CW FIXed]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.5 GEN-Panel</b> ON TIME
<b>SOURce:PHASe</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 0 ° ... 360 °	<b>2.5.4.13 GEN-Panel</b> Phas Ch2:1
<b>SOURce:PHASe[&lt;i&gt;][:ADJust]</b>	<b>&lt;i&gt;</b> 1 ... 17 <b>&lt;nu&gt;</b> 0 ... 360 °	<b>2.5.4.4 GEN-Panel</b> Phas No 1...17
<b>SOURce:PROTOcol</b>	<b>OFF</b> <b>STATic</b> <b>ENHanced</b>	<b>2.5.3.2 ANA-Panel</b> PROTOCOL → PANEL OFF → STATIC → ENHANCED
<b>SOURce:PROTOcol:RChannelstatus</b>	<b>ZERO</b> <b>LEQual</b> <b>AES3</b> <b>CRC</b> <b>RAW</b>	<b>2.5.3.2 GEN-Panel</b> Ch Stat. R → ZERO → EQUAL L → FILE+AES3 → FILE+CRC → FILE

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce:PROTocol:UMODE</b>	<b>ZERO FILE</b>	<b>2.5.3.2 GEN-Panel</b> User Mode → ZERO → FILE DEF
<b>SOURce:RANDom:DOMain</b>	<b>FREQ<u>uency</u> TIME</b>	<b>2.5.4.9 GEN-Panel</b> Domain → FREQ → TIME
<b>SOURce:RANDom:FREQ<u>uency</u>:LOWer SOURce:RANDom:FREQ<u>uency</u>:UPPer</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.9 GEN-Panel</b> Lower Freq Upper Freq
<b>SOURce:RANDom:PDF</b>	<b>GAUSSian TRIangle RECTangle</b>	<b>2.5.4.1.1 2.5.4.9 GEN-Panel</b> PDF → GAUSS → TRIANGLE → RECTANGLE
<b>SOURce:RANDom:SHAPE</b>	<b>WHITE PINK TOCTave ARBitrary</b>	<b>2.5.4.9 GEN-Panel</b> Equalizatr → WHITE → PINK → THIRD OCT → FILE
<b>SOURce:RANDom:SPACing:FREQ<u>uency</u></b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Unterer Grenzwert: analog = 2,93 Hz digital = Abtastfreq. / 16384	<b>2.5.4.4 2.5.4.9 GEN-Panel</b> Spacing
<b>SOURce:RANDom:SPACing:MODE</b>	<b>ATRack USERdefined</b>	<b>2.5.4.4 2.5.4.9 GEN-Panel</b> Spacing → ANLR TRACK → USER DEF
<b>SOURce:SINusoid:DITHer</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 0 ... 1 FS	<b>2.5.4.1.1 GEN-Panel</b> Dither
<b>SOURce:SINusoid:DITHer:STATe</b>	<b>ON OFF</b>	<b>2.5.4.1.1 GEN-Panel</b> Dither → ON → OFF
<b>SOURce:SWEep ...</b>		<b>3.10.1.4 GEN-Panel</b> SWEEP CTRL
<b>SOURce:SWEep:DWELI</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 10 ms ... 1000 s	<b>2.5.4.2 GEN-Panel</b> Dwell

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce:SWEEp:FREQuency:POINts</b>	<n> 2 ... 1024	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Points
<b>SOURce:SWEEp:FREQuency:SPACing</b>	<b>LINear</b> <b>LOGarithmic</b>	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Spacing
<b>SOURce:SWEEp:FREQuency:STEP</b>	<nu>	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Step
<b>SOURce:SWEEp:INTerval:POINts</b>	<n> 2 ... 1024	<b>2.5.4.1.3</b> <b>GEN-Panel</b> Points
<b>SOURce:SWEEp:INTerval:SPACing</b>	<b>LINear</b> <b>LOGarithmic</b>	<b>2.5.4.1.3</b> <b>GEN-Panel</b> Spacing → LIN → LOG
<b>SOURce:SWEEp:INTerval:STEP</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.1.3</b> <b>GEN-Panel</b> Step
<b>SOURce:SWEEp:MODE</b>	<b>MANual</b> <b>AUTO</b>	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Sweep Ctrl
<b>SOURce:SWEEp:NEXTstep</b>	<b>DWELI</b> <b>ASYNc</b> <b>LIST</b>	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Next Step → ANLR SYNC → DWELL VALUE → DWELL FILE
<b>SOURce:SWEEp:ONTime:POINts</b>	<n> 2 ... 1024	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Points
<b>SOURce:SWEEp:ONTime:SPACing</b>	<b>LINear</b> <b>LOGarithmic</b>	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Spacing → LIN → LOG
<b>SOURce:SWEEp:ONTime:STEP</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.1.3</b> <b>GEN-Panel</b> Step
<b>SOURce:SWEEp:VOLTage:POINts</b>	<n> 2 ... 1024	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Points
<b>SOURce:SWEEp:VOLTage:SPACing</b>	<b>LINear</b> <b>LOGarithmic</b>	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Spacing → LIN → LOG

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce:SWEep:VOLTage:STEP</b>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> Step
<b>SOURce:VOLTage:AM</b>	<nu>  -100% ... 0%	<b>2.5.4.4</b> <b>2.5.4.9</b> <b>2.5.4.10</b> <b>GEN-Panel</b> Variation
<b>SOURce:VOLTage:CH2Stereo</b>	<nu> 0 ... 1 FS	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> VOLT Ch2
<b>SOURce:VOLTage:CREStfactor</b>	<n> 1 ... 100	<b>2.5.4.4</b> <b>GEN-Panel</b> Crest Fact
<b>SOURce:VOLTage:CREStfactor:MODE</b>	<b>MIN</b> imized <b>DPH</b> ase <b>VAL</b> ue	<b>2.5.4.4</b> <b>GEN-Panel</b> Crest Fact → OPTIMIZED → DEFINE PHAS → VALUE
<b>SOURce:VOLTage:EQUalize:POINts?</b>	<n> 0 ... 1023 Query only	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SOURce:VOLTage:EQUalize:STATe</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	2.5.4.4 2.5.4.3 <b>GEN-Panel</b> Equalizer → ON → OFF
<b>SOURce:VOLTage:EQUalize[:DATA]</b>	<n>{,<n>}	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SOURce:VOLTage:EQUalizer:STATe</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.5.4.4</b> <b>GEN-Panel</b> Equalizer → ON → OFF
<b>SOURce:VOLTage:LIMit[:AMPLitude]</b>	<nu> 0 ... 20 V 0 ... 1 FS	<b>2.5.2</b> <b>GEN-Panel</b> Bei Volt Range = AUTO erscheint Max Volt Bei Volt Range = FIX erscheint der Zahlenwert
<b>SOURce:VOLTage:LOWLevel</b>	<nu> 0 ... SOUR:VOLT	<b>2.5.4.5</b> <b>GEN-Panel</b> Low Level
<b>SOURce:VOLTage:MODE</b>	<b>CW</b>   <b>FIX</b> ed <b>SWE</b> ep1 <b>SWE</b> ep2 <b>LIST</b> 1 <b>LIST</b> 2	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> SWEEP CTRL X Axis Z Axis

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce:VOLTage:MODE</b>	<b>FIX</b>	<b>2.5.4.16</b> <b>GEN-Panel</b> Vari Mode → VOLTAGE
<b>SOURce:VOLTage:RANGe:AUTO</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.5.2</b> <b>GEN-Panel</b> Volt Range → AUTO → FIX
<b>SOURce:VOLTage:RATio</b>	<b>&lt;n&gt;</b> 1 ... 10	<b>2.5.4.7</b> <b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> VOLT LF:UF oder Volt Ch2:1
<b>SOURce:VOLTage:REFerence</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 1 mV ... 1 MV	<b>2.5.2</b> <b>GEN-Panel</b> Ref.Volt
<b>SOURce:VOLTage:SElect</b>	<b>VLRT</b> <b>VLVL</b>	<b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> Volt Mode VOLT&RATIO VOLT CH1&2
<b>SOURce:VOLTage:STARt</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE → Start
<b>SOURce:VOLTage:STOP</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.2</b> <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE → Stop
<b>SOURce:VOLTage:TOTal:GAIN</b>	<b>&lt;nu&gt;</b>	<b>2.5.4.4</b> <b>GEN-Panel</b> TOTAL GAIN
<b>SOURce:VOLTage:TOTal:RMS?</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 0 V ... 20 V	<b>2.5.4.4</b> <b>2.5.4.9</b> <b>2.5.4.10</b> <b>GEN-Panel</b> TOTAL RMS
<b>SOURce:VOLTage:TOTal[:LEVel AMPLitude]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	<b>2.5.4.4</b> Query only <b>2.5.4.7</b> <b>2.5.4.8</b> <b>2.5.4.9</b> <b>2.5.4.10</b> <b>2.5.4.15</b> <b>2.5.4.16</b> <b>GEN-Panel</b> TOTAL VOLT
<b>SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 0 ... 12 V 0 ... 24 V 0 ... 1 FS	<b>2.5.4.3</b> <b>2.5.4.5</b> <b>2.5.4.6</b> <b>2.5.4.11</b> <b>2.5.4.12</b> <b>2.5.4.13</b> <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE oder VOLT Ch1

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet</b>	<n> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	<b>2.5.4.1.1</b> <b>GEN-Panel</b> DC Offset
<b>SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATe</b>	<b>OFF</b> <b>ON</b>	<b>2.5.4.1.1</b> <b>GEN-Panel</b> DC Offset → OFF → ON
<b>SOURce:VOLTage[&lt;i&gt;][:LEVel AMPLitude]</b>	<i> 1 ... 17 <nu> Analog-Instr.: OUTP:TYPE UNB 0 ... 10 V Analog-Instr.: OUTP:TYPE BAL 0 ... 20 V Digital-Instrument: 0 ... 1 FS	<b>2.5.4.4</b> <b>GEN-Panel</b> Volt No 1 ... 17
<b>SOURce:VOLTage2</b>	<nu> 0 ... 5 V 0 ... 6V 0 ... 0.5 FS	2.5.4.14 <b>GEN-Panel</b> Carr Volt
<b>SOURce2:FREQuency:MODE</b>	<b>CW   FIXed</b> <b>SWEep1</b> <b>LIST1</b>	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN: SWEEP CTRL X Axis
<b>SOURce2:FREQuency:START</b>	<nu> 10 Hz ... 110 kHz	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN: FREQUENCY Start
<b>SOURce2:FREQuency:STOP</b>	<nu> 10 Hz ... 110 kHz	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN: FREQUENCY Stop
<b>SOURce2:FREQuency[:CW FIXed]</b>	<nu> 10 Hz ... 110 kHz	<b>2.5.5</b> <b>GEN-Panel</b> Abhängig von AUX GEN: → Anlg Freq → Comm Freq → JittPkFreq
<b>SOURce2:FUNcTion</b>	<b>OFF</b> <b>ANLGout</b> <b>COMMOn</b> <b>JITTer</b>	2.5.5 <b>GEN-Panel</b> <b>AUX GEN:</b> → OFF → ANALOG OUT → COMMON MODE → JITTER
<b>SOURce2:SWEep ...</b>		<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN:



Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce2:SWEep:DWELl</b>	<nu> 10 ms ... 1000 s	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN: Dwell
<b>SOURce2:SWEep:FREQuency:POINts</b>	<n> 2 ... 1024	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN: FREQUENCY Points
<b>SOURce2:SWEep:FREQuency:SPACing</b>	<b>LINear</b> <b>LOGarithmic</b>	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> Spacing → LIN → LOG
<b>SOURce2:SWEep:FREQuency:STEP</b>	<nu> abhängig von START und STOP	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN FREQUENCY Step
<b>SOURce2:SWEep:MODE</b>	<b>MANual</b> <b>AUTO</b>	<b>2.5.4.1.3</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN Sweep Ctrl
<b>SOURce2:SWEep:NEXTstep</b>	<b>DWEL</b> <b>ASYN</b> <b>LIST</b>	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN: Next Step → ANLR SYNC → DWELL VALUE → DWELL FILE
<b>SOURce2:SWEep:VOLTage:POINts</b>	<n> 2 ... 1024	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN VOLTAGE   AMPL Points
<b>SOURce2:SWEep:VOLTage:SPACing</b>	<b>LINear</b> <b>LOGarithmic</b>	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> VOLTAGE   AMPL AUX GEN: ANALOG Spacing → LIN → LOG
<b>SOURce2:SWEep:VOLTage:STEP</b>	<nu> abhängig von START und STOP	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN VOLTAGE   AMPL Step
<b>SOURce2:VOLTage:MODE</b>	<b>CW   FIXed</b> <b>SWEep1</b> <b>LIST1</b>	<b>2.5.4.2 Sweeps</b> <b>GEN-Panel</b> AUX GEN SWEEP CTRL X Axis

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SOURce2:VOLTage:START</b>	<nu> 0 ... 7.07 V 0 ... 250 mUI	<b>2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel AUX GEN VOLTAGE   AMPL Start</b>
<b>SOURce2:VOLTage:STOP</b>	<nu> 0 ... 7.07 V 0 ... 7.07 V 0 ... 250 mUI	<b>2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel AUX GEN VOLTAGE   AMPL Stop</b>
<b>SOURce2:VOLTage[:LEVel AMPLitude]</b>	<nu> 0 ... 7.07 V 0 ... 7.07 V 0 ... 250 mUI	<b>2.5.5 GEN-Panel Abhängig von AUX GEN: → Anlg Ampl → Comm Ampl → JittPkAmpl</b>
<b>STATus:OPERation:COND?</b>	<n> Query only	<b>3.7.3.4 Keine Handbedienung</b>
<b>STATus:OPERation:ENABLE</b>	<n> ... 0 0 1 0 0 1 0 0 ...  -----  ...d7 d6 d5 d4 d3 d2 d1 d0  Beispiel: d2 und d5 gesetzt: <n> = 36 (4 + 32)	<b>3.7.3.4 Keine Handbedienung</b>
<b>STATus:OPERation:NTRansition</b>	<n>	<b>3.7.3.4 Keine Handbedienung</b>
<b>STATus:OPERation:PTRansition</b>	<n>	<b>3.7.3.4 Keine Handbedienung</b>
<b>STATus:OPERation[:EVENT?]</b>	<n> Query only	<b>3.7.3.4 Keine Handbedienung</b>
<b>STATus:PRESet</b>		<b>3.7.5 Keine Handbedienung</b>
<b>STATus:QUESTionable:COND?</b>	<n> Query only	<b>3.7.3.5 Keine Handbedienung</b>
<b>STATus:QUESTionable:ENABLE</b>	<n>	<b>3.7.3.5 Keine Handbedienung</b>
<b>STATus:QUESTionable:NTRansition</b>	<n>	<b>3.7.3.5 Keine Handbedienung</b>
<b>STATus:QUESTionable:PTRansition</b>	<n>	<b>3.7.3.5 Keine Handbedienung</b>

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>STATus:QUES</b> tionable[:EVENT]?	<n> Query only	3.7.3.5 Keine Handbedienung
<b>STATus:XQUES</b> tionable:COND?	<n> Query only	3.7.3.6 Keine Handbedienung
<b>STATus:XQUES</b> tionable:ENABLE	<n>	3.7.3.6 Keine Handbedienung
<b>STATus:XQUES</b> tionable:NTRansition	<n>	3.7.3.6 Keine Handbedienung
<b>STATus:XQUES</b> tionable:PTRansition	<n>	3.7.3.6 Keine Handbedienung
<b>STATus:XQUES</b> tionable[:EVENT]?	<n> Query only	3.7.3.6 Keine Handbedienung
<b>SYSTem:AHAR</b> dware:VERSion?	<b>ABO</b> ard <b>ACOD</b> e Query only  Query-Form: SYST:AHAR:VERS? ABO SYST:AHAR:VERS? ACOD Die Antwort ist entweder eine Versionsnummer (z.B. 0.01) oder - NA- ( <u>N</u> ot <u>A</u> vailable), wenn Board nicht eingebaut ist.	2.15.7 <b>OPTIONS</b> -Panel VERSIONS ----- Anlg Board code
<b>SYSTem:BEEP</b> er:STATe	<b>ON</b> <b>OFF</b>	2.15.2 <b>OPTIONS</b> -Panel Beeper → ON → OFF
<b>SYSTem:COMM</b> unicate: <b>GPIB:ADD</b> ress	<n> 0 ... 31	2.15.1 <b>OPTIONS</b> -Panel UPL IECadr
<b>SYSTem:COMM</b> unicate: <b>GTL</b>		<b>LOCAL</b> - Tastendruck
<b>SYSTem:COMM</b> unicate: <b>SER</b> ial2: <b>CON</b> Trol	<b>RTS</b> <b>XON</b>	2.15.1 <b>OPTIONS</b> -Panel Handshake → RTS/CTS → XON/XOFF

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SYSTem:COMMunicate:SERial2:FEED:BAUD</b>	<n> n = <b>2400</b> <b>3600</b> <b>4800</b> <b>7200</b> <b>9600</b> <b>19200</b> <b>38400</b> <b>56000</b>	<b>2.15.1</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Baud Rate → 2400 Baud → 3600 Baud → 4800 Baud → 7200 Baud → 9600 Baud → 19200 Baud → 38400 Baud → 56000 Baud
<b>SYSTem:COMMunicate:SERial2:FEED:BITS</b>	<n> n = 7   8	<b>2.15.1</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Data Bits → 7 → 8
<b>SYSTem:COMMunicate:SERial2:FEED:PARity[:TYPE ]</b>	<b>NONE</b> <b>EVEN</b> <b>ODD</b>	<b>2.15.1</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Parity → NONE → EVEN → ODD
<b>SYSTem:COMMunicate:SERial2:FEED:SBITS</b>	<n> n = 1   2	<b>2.15.1</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Stop Bits → 1 → 2
<b>SYSTem:DHARdware:VERSion?</b>	<b>CPUboard</b> <b>DBOard</b> Query only  Query-Form: SYST:DHAR:VERS? CPU SYST:DHAR:VERS? DBO Die Antwort ist eine Versionsnummer (z.B. 0.05)	<b>2.15.7</b> <b>OPTIONS-Panel</b> VERSIONS ----- CPU Board Dig. Board
<b>SYSTem:DISPlay:READing:RATE</b>	<b>MAXSpeed</b> <b>FSTSpeed</b> <b>MEDSpeed</b> <b>SLWSpeed</b>	<b>2.15.5</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Read Rate → MAX SPEED → 6/s → 3/s → 1/s
<b>SYSTem:DISPlay:READing:RESolution</b>	<n>	<b>2.15.5</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Read Resol
<b>SYSTem:DISPlay:TRACe[:]:LOAD</b>	<b>MANUAL</b> <b>DEFAULT</b> <b>ACOLor</b> <b>ALINe</b>	<b>2.15.5.4</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Scan conf → MANUAL → DEFAULT → AUTO COLOR → AUTO LINE

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SYSTem:DISPlay:TRACe[1 2]:COLor</b>	<b>GREen</b> <b>YELLow</b> <b>BLUE</b> <b>CYAN</b> <b>MAGenta</b> <b>WHITe</b>  <b>BLACK</b> <b>DGRay</b> <b>LGRay</b>	<b>2.15.5.4</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Color (A) / (B) → GREEN → YELLOW → BLUE → CYAN → MAGENTA → WHITE  → BLACK → DARK GRAY → LIGHT GRAY
<b>SYSTem:DISPlay:TRACe[1 2]:LINE</b>	<b>SSOLid</b> <b>SD</b> <b>SP</b> <b>SPD</b> <b>DSOLid</b> <b>DD</b> <b>DP</b> <b>DPD</b>	<b>2.15.5.4</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Line (A) / (B) → _____ → ----- → ..... → .-.-. → ===== → ::::: → :::::=
<b>SYSTem:DISPlay:TRACe[1 2]:SELEct</b>	<n> 1 ...17	<b>2.15.5.4</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Scannr.(A) Scannr.(B)
<b>SYSTem:ERRor?</b>	<n> Query only	<b>3.3.2</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>SYSTem:INFOtext:STATe</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.9.1.1</b> <b>FILE-Panel</b> Info Displ → ON → OFF
<b>SYSTem:KEY:RDELay</b>	<nu> 0.25 ... 1.0 s	<b>2.15.3</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Rep Delay
<b>SYSTem:KEY:RRATE</b>	<nu> 0 ... 50 Hz	<b>2.15.3</b> <b>OPTIONS-Panel</b> Reptn Rate
<b>SYSTem:LSPeed</b>	<b>FAST</b> <b>SLOW</b>	<b>keine</b> <b>Handbedienung</b>

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SYSTem:OPTions:VERSion?</b>	<p><b>LDG</b> alias <b>B1</b>  <b>REMOte</b> alias <b>B4</b>  <b>DAUdio</b> alias <b>B2 B29</b>  <b>SPEaker</b> alias <b>B5</b>  <b>DAPRotocol</b> alias <b>B21</b>  <b>DAJlter</b> alias <b>B22</b>  <b>SQCOntrol</b> alias <b>B10</b>  <b>B33</b>  <b>B6</b>  <b>B8</b></p> <p>Query only</p> <p>Query-Form z.B.:  SYST:OPT:VERS? LDG</p> <p>Die Antwort ist entweder eine Optionsnummer (z.B. 0.01) oder -NA- (<u>N</u>ot <u>A</u>vailable), wenn Board oder Option nicht eingebaut ist.</p>	<p><b>2.15.7</b>  <b>2.6.6</b>  <b>OPTIONS-Panel</b>  OPTIONS -----  B1 Low Dist  B4 Rem Ctrl  B2 DigAudio  B5 Speaker  B21 DA Prot  B22 DA Jitt  B10 Seq Ctrl  ITU-T O33  B6 Coher  B8 PhoneTst</p>
<b>SYSTem:PARAmeter:LINK</b>	<p>&lt;n&gt;  0 ... 2047</p>	<p><b>2.15.7</b>  <b>OPTIONS-Panel</b>  Param. Link</p>
<b>SYSTem:PHONE</b>	<p><b>SPKC</b>  <b>PERM</b></p>	<p><b>2.6.6</b>  <b>ANLR-Panel</b>  Phone Out  → SPKPhone  → PERMANENT</p>
<b>SYSTem:PRINt</b>	<p><b>TRACe1</b>  <b>TRACe2</b>  <b>EQUalize</b>  <b>ERRors</b>  <b>DWELl</b>  <b>LIMLower</b>  <b>LIMUpper</b>  <b>LIST1</b>  <b>LIST2</b>  <b>TR1And2</b>  <b>OFF</b></p>	<p><b>2.14.5</b>  <b>OPTIONS-Panel</b>  PRINT  Type  → TRACE A  → TRACE B  → EQUALIZATN  → LIM REPORT  → DWELL VALUE  → LIM LOWER  → LIM UPPER  → X AXIS  → Z AXIS  → TRACE A+B  → OFF</p>
<b>SYSTem:PROGram:EXECute</b>	<p>'filename'</p>	<p><b>2.16</b>  <b>OPTIONS-Panel</b>  Exec Macro  &lt;filename&gt;</p>
<b>SYSTem:PROGram:POINts?</b>	<p>&lt;n&gt;  0 ... 1024  Query only</p>	<p><b>Keine</b>  <b>Handbedienung</b></p>
<b>SYSTem:PROGram[:DATA]</b>	<p>&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</p>	<p><b>Keine</b>  <b>Handbedienung</b></p>

Befehl	Parameter	Kapitel
<b>SYSTem:SOFTware:VERSion?</b>	<b>SOFTWARE</b> <b>SETUp</b> Query only  Query-Form: SYST:SOFT:VERS? SOFT SYST:SOFT:VERS? SETU Die Antwort ist eine Versionsnummer (z.B. 3.05)	<b>2.15.7</b> <b>OPTIONS-Panel</b> VERSIONS ----- Software Setup
<b>SYSTem:SPEaker:GAIN</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> -120 ...120 dB	<b>2.6.6</b> <b>ANLR-Panel</b> Pre Gain
<b>SYSTem:SPEaker:SOURce</b>	<b>OFF</b> <b>INP1</b> <b>INP2</b> <b>IN1And2</b> <b>FNC1</b> <b>FNC2</b> <b>FN1And2</b> <b>AES1</b> <b>AES2</b> <b>AE1And2</b>	<b>2.6.6</b> <b>ANLR-Panel</b> SPEAKER → OFF → INPUT Ch1 → INPUT JITT → INPUT COMM → INPUT Ch2 → INPUT Ch1&2 → FUNCT Ch1 → FUNCT Ch2 → FUNCT Ch1&2 → DIG IN Ch1 → DIG IN Ch2 → DIG Ch1&2
<b>SYSTem:SPEaker:VOLume</b>	<b>&lt;nu&gt;</b> 0...100 %	<b>2.6.6</b> <b>ANLR-Panel</b> Skp Volume
<b>SYSTem:SPEaker[:STATe]</b>	<b>ON</b> <b>OFF</b>	<b>2.6.6</b> <b>ANLR-Panel</b> LOCAL-Taste
<b>SYSTem:VERSion?</b>	<b>&lt;n&gt;</b> Query only	<b>2.15.7</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>TRACe:POINts?</b>	<b>CREference1</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? CREF1 Query-Antwort <n> = 0 ... 1023	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>TRACe:POINts?</b>	<b>CREference2</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? CREF2 Query-Antwort <n> = 0 ... 1023	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>TRACe:POINts?</b>	<b>REference1</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? REF1 Query-Antwort <n> = 0 ... 1023	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>

Befehl	Parameter	Kapitel
TRACe:POINts?	<b>REference2</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? REF2 Query-Antwort <n> = 0 ... 1023	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe:POINts?	<b>TRACe2</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? TRAC2 Query-Antwort <n> = 0 ... 1023 Query only	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe:POINts? LIST1	<b>LIST1</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? LIST1 Query-Antwort <n> = 0 ... 1023	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe:POINts? LIST2	<b>LIST2</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? LIST2 Query-Antwort <n> = 0 ... 1023	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe:POINts? TRACe1	<b>TRACe1</b> Query only Query-Form: TRAC:POIN? TRAC1 Query-Antwort <n> = 0 ... 1023 Query only	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe[:DATA]	<b>LIST1,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Queryform: TRACe? LIST1	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe[:DATA]	<b>LIST2,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Queryform: TRACe? LIST2	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe[:DATA]	<b>REference1,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Queryform: TRACe? REF1	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe[:DATA]	<b>REference2,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Queryform: TRACe? REF2	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe[:DATA]	<b>TRACe1,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Queryform: TRACe? TRAC1	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe[:DATA]	<b>TRACe2,&lt;n&gt;{,&lt;n&gt;}</b> Queryform: TRACe? TRAC2	2.9.1.3 Keine Handbedienung



Befehl	Parameter	Kapitel
<b>TRACe</b> [:DATA] <b>CREference</b> 1,	<n>{,<n> Queryform: TRACe? CREF1	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>TRACe</b> [:DATA] <b>CREference</b> 2,	<n>{,<n> Queryform: TRACe? CREF2	<b>2.9.1.3</b> <b>Keine</b> <b>Handbedienung</b>
<b>TRIGger:CHAN</b> nel	<b>CH1</b> <b>CH2</b> <b>GENBurst</b>	<b>2.6.5.14</b> <b>ANLR-Panel</b> Trig Src → CHAN 1 → CHAN 2 → GEN BURST
<b>TRIGger:COUNT</b>	<nu> 2 ... 1024	<b>2.6.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Points
<b>TRIGger:DEL</b> ay	<nu> 0 ... 10 s	<b>2.6.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Delay
<b>TRIGger:FREQ</b> uency: <b>VAR</b> iation	<nu> > 0.1 ... 50%	<b>2.6.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Variation
<b>TRIGger:LE</b> vel	<nu> Analog-Instrumente -50 V ... 50 V Digital-Instrument -1 FS ... 1 FS	<b>2.6.5.14</b> <b>ANLR-Panel</b> Trig Level
<b>TRIGger:SLO</b> Pe	<b>POS</b> itive <b>NEG</b> ative	<b>2.6.5.14</b> <b>ANLR-Panel</b> Trig Slope → RISING → FALLING
<b>TRIGger:SO</b> URce	<b>IMM</b> ediate <b>TIM</b> er <b>CH1</b> Freq <b>CH2</b> Freq <b>CH1</b> Level <b>CH2</b> Level <b>CH1</b> Trigger <b>CH2</b> Trigger <b>TCH</b> art <b>CH1</b> Rapidfreq <b>CH2</b> Rapidfreq <b>CH1</b> Edgetrigger <b>CH2</b> Edgetrigger	<b>2.6.4</b> <b>ANLR-Panel</b> START COND → AUTO → TIME → CH1Freq   CH2Freq → CH1Level   CH2Level → LEV TRG CH1   LEV TRG CH2 → TIME CHART → FRQ FST CH1 → FRQ FST CH2 → EDG TRG CH1 → EDG TRG CH2
<b>TRIGger:TIM</b> er	<nu> 10 ms ... 2000 s	<b>2.6.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Timetick
<b>TRIGger:VOL</b> Tage: <b>VAR</b> iation	<nu> > 0.1 ... 900% oder > 0.01 ... 20 dB	<b>2.6.4</b> <b>ANLR-Panel</b> Variation



### 3.12 IEC-Bus-Schnittstelle

Der UPL ist serienmäßig mit einem IEC-Bus-Anschluß ausgestattet. Die 25-polige Anschlußbuchse nach IEC 625 befindet sich an der Geräterückseite. Über die Schnittstelle kann ein Controller zur Fernsteuerung angeschlossen werden. Der Anschluß erfolgt mit einem geschirmten Kabel.

#### 3.12.1 Eigenschaften der Schnittstelle

- 8-bit-parallele Datenübertragung
- bidirektionale Datenübertragung
- Dreidraht-Handshake
- hohe Datenübertragungsrate, max. 350 kByte/s
- bis zu 15 Geräte anschließbar
- maximale Länge der Verbindungskabel 15 m (Einzelverbindung 2 m)
- Wired-Or-Verknüpfung bei Parallelschaltung mehrerer Geräte.

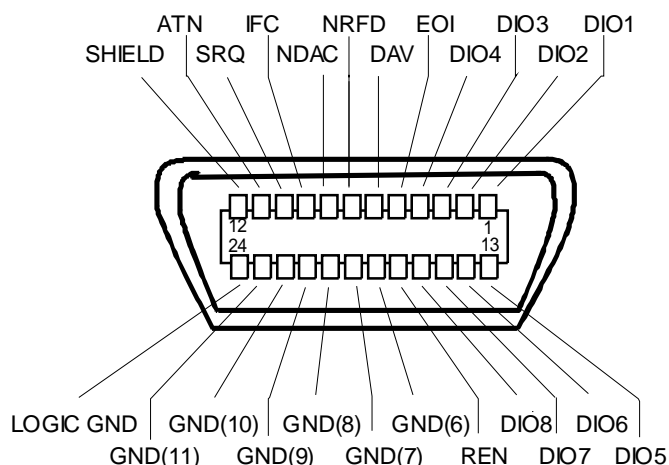


Bild 3-7 Pinbelegung der IEC-Bus-Schnittstelle

#### 3.12.2 Busleitungen

##### 1. Datenbus mit 8 Leitungen DIO 1...DIO 8

Die Übertragung erfolgt bitparallel und byteseriell im ASCII/ISO-Code. DIO1 ist das niedrigstwertige und DIO8 das höchstwertige Bit.

##### 2. Steuerbus mit 5 Leitungen

**IFC** (Interface Clear),

aktiv LOW setzt die Schnittstellen der angeschlossenen Geräte in die Grundeinstellung zurück.

**ATN** (Attention),

aktiv LOW meldet die Übertragung von Schnittstellennachrichten

inaktiv HIGH meldet die Übertragung von Gerätenachrichten.

**SRQ** (Service Request),  
aktiv LOW ermöglicht dem angeschlossenen Gerät, einen Bedienungsruf an den Controller zu senden.

**REN** (Remote Enable),  
aktiv LOW ermöglicht das Umschalten auf Fernsteuerung.

**EOI** (End or Identify),  
hat in Verbindung mit ATN zwei Funktionen:  
aktiv LOW kennzeichnet das Ende einer Datenübertragung bei ATN = HIGH  
aktiv LOW löst Parallelabfrage (Parallel Poll) aus bei ATN = LOW.

### 3. Handshake Bus mit drei Leitungen.

**DAV** (Data Valid),  
aktiv LOW meldet ein gültiges Datenbyte auf dem Datenbus.

**NRFD** (Not Ready For Data),  
aktiv LOW meldet, daß eines der angeschlossenen Geräte zur Datenübernahme nicht bereit ist .

**NDAC** (Not Data Accepted),  
aktiv LOW, solange das angeschlossene Gerät die am Datenbus anliegenden Daten übernimmt.

### 3.12.3 Schnittstellenfunktionen

Über IEC-Bus fernsteuerbare Geräte können mit unterschiedlichen Schnittstellenfunktionen ausgerüstet sein. Die folgende Tabelle führt die für den UPL zutreffenden Schnittstellenfunktionen auf.

Tabelle 3-10 Schnittstellenfunktionen

Steuerzeichen	Schnittstellenfunktionen
SH1	Handshake-Quellenfunktion (Source Handshake)
AH1	Handshake-Senkenfunktion (Acceptor Handshake)
L3...L4/LE3...LE4	Listener-Funktion.
T5...T8/TE5...TE8	Talker-Funktion, Fähigkeit zur Antwort auf Serienabfrage
SR1	Bedienungs-Ruf-Funktion (Service Request)
PP1	Parallel-Poll-Funktion
RL1	Remote/Local-Umschaltfunktion
DC1	Rücksetzfunktion (Device Clear)
DT1	Auslösefunktion (Device Trigger)
C1...C27	Controllerfunktion (nur mit Software-Option UPL-B10)

### 3.13 Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen zum Gerät übertragen, wobei die Attentionleitung aktiv (LOW) ist. Sie dienen der Kommunikation zwischen Gerät und Steuerrechner. Das "Parsen" von Befehlen entfällt, dadurch wird eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit erreicht.

#### 3.13.1 Universalbefehle

Die Universalbefehle liegen im Code-Bereich 10...1F hex. Sie wirken ohne vorhergehende Adressierung auf alle an den Bus angeschlossenen Geräte.

Tabelle 3-11 Universalbefehle

Befehl	R&S-BASIC-Befehl	Wirkung auf das Gerät
DCL (Device Clear)	IECDCL	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs-Software in einen definierten Anfangszustand. Verändert die Geräteeinstellung nicht.
IFC (Interface Clear)	IECIFC	Setzt die Schnittstellen in die Grundeinstellung zurück.
LLO (Local Lockout)	IECLLO	Die Taste REM/LOCAL wird gesperrt.
SPE (Serial Poll Enable)	IECSPE	Bereit zur Serienabfrage
SPD (Serial Poll Disable)	IECSPD	Ende der Serienabfrage
PPU (Parallel Poll Unconfigure)	IECPPU	Ende des Parallel-Poll-Abfragestatus

#### 3.13.2 Adressierte Befehle

Die adressierten Befehle liegen im Code-Bereich 00...0F hex. Sie wirken nur auf Geräte, die als Listener adressiert sind.

Tabelle 3-12 Adressierte Befehle

Befehl	R&S-BASIC-Befehl	Wirkung auf das Gerät
SDC (Selected Device Clear)	IECLAD 20:IECSDC	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs-Software in einen definierten Anfangszustand. Verändert die Geräteeinstellung nicht.
GET (Group Execute Trigger)	IECLAD 20:IECGET	Löst alle Aktionen aus, die auf ein Triggerereignis warten. Der Befehl ist identisch mit den Befehlen INIT und *TRG.
GTL (Go to Local)	IECLAD 20:IECGTL	Übergang in den Zustand "Local" (Handbedienung)
PPC (Parallel Poll Configure)	IEC PCON 20,1,6	Gerät für Parallelabfrage konfigurieren. Im nebenstehenden Befehl meldet sich der UPL mit der Adresse 20 mit einer 1 auf Leitung 6

### 3.14 Liste der Fehlermeldungen

Die folgende Aufstellung enthält alle Fehlermeldungen für die bei der Kommunikation mit dem Parser des UPL auftretenden Fehler. Die Bedeutung negativer Fehlercodes ist in SCPI festgelegt, der positive Fehlercode "111" kennzeichnet gerätespezifische Fehler.

#### Wann und wie wird die Fehler-Queue ausgelesen?

Wenn ein Befehl nicht erfolgreich vom Steuerrechner an den UPL abgesetzt werden konnte, dann erscheint am Bildschirm eine Fehlermeldung in der Bedienhinweiszeile und es ertönt ein kurzer Signalton.

Im Steuerprogramm kann diese Fehlermeldung angezeigt werden, indem nach jedem zum UPL abgesetzten Befehl die Error-Queue ausgelesen wird. Dies sollte SRQ-gesteuert erfolgen, d.h, nur dann, wenn im Event-Status-Register in Bit 3 (Device Dependent Error) oder in Bit 4 (Execution Error) oder in Bit 5 (Command Error) ein Bit gesetzt ist, kann aber auch an jeder beliebigen Stelle im Steuerprogramm erfolgen.

Beispiel:

```

1000 Errqueue:
1010 IEC OUT 20,"SYST:ERR?":           ' Errorqueue solange auslesen, bis sie leer ist!
1020 IEC IN 20,E$.                   ' Fehlerinformation einlesen
1030 IF LEFT$(E$,1)="0" THEN RETURN:' 0,  "No Error", Errorqueue ist leer!
1040 PRINT "Inhalt der Error Queue:"; E$:GOTO Errqueue
    
```

Die Tabelle enthält in der linken Spalte den Fehlercode. In der rechten Spalte ist der Fehlertext fettgedruckt, der in die Error/Event-Queue eingetragen wird bzw. auf dem Display erscheint. Unterhalb des Fehlertextes befindet sich eine Erklärung zu dem betreffenden Fehler.

#### 3.14.1 SCPI-spezifische Fehlermeldungen

Kein Fehler

Fehlercode	Fehlertest bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
0	<b>No error</b> Diese Meldung wird ausgegeben, wenn die Error Queue keine Einträge enthält.

### 3.14.2 Command-Error

Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertest bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-100	<b>Command Error</b> Der Befehl ist fehlerhaft oder ungültig.
-101	<b>Invalid Character</b> Der Befehl enthält ein ungültiges Zeichen. Beispiel: Ein Header enthält ein Und-Zeichen, "SOURCE&".
-102	<b>Syntax error</b> Der Befehl ist ungültig. Beispiel: Der Befehl enthält Blockdaten, die der UPL nicht annimmt.
-103	<b>Invalid separator</b> Der Befehl enthält statt eines Trennzeichens ein unzulässiges Zeichen. Beispiel: Ein Semikolon fehlt nach dem Befehl.
-104	<b>Data type error</b> Der Befehl enthält eine ungültige Wertangabe. Beispiel: Statt eines Zahlenwertes zur Frequenzeinstellung wird ON angegeben.
-105	<b>GET not allowed</b> Ein Group Execute Trigger (GET) steht innerhalb einer Befehlszeile.
-112	<b>Program mnemonic too long</b> Der Header enthält mehr als 12 Zeichen.
-113	<b>Undefined header</b> Der Header ist für den UPL nicht definiert. Beispiel: *XYZ ist für jedes Gerät undefiniert.
-114	<b>Header suffix out of range</b> Der Header enthält ein nicht erlaubtes numerisches Suffix. Beispiel: SOURCE3 gibt es im Gerät nicht.
-123	<b>Exponent too large</b> Der Absolutwert des Exponents ist größer als 32000.
-124	<b>Too many digits</b> Die Zahl enthält zuviele Ziffern.
-128	<b>Numeric data not allowed</b> Der Befehl enthält eine Zahl, die an dieser Stelle nicht erlaubt ist. Beispiel: Der Befehl SOURCE:FREQUENCY:MODE erfordert die Angabe eines Textparameters.
-131	<b>Invalid suffix</b> Das Suffix ist für dieses Gerät ungültig. Beispiel: nHz ist nicht definiert.
-134	<b>Suffix too long</b> Das Suffix enthält mehr als 12 Zeichen.
-138	<b>Suffix not allowed</b> Ein Suffix ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl *RCL erlaubt keine Angabe eines Suffix.
-141	<b>Invalid character data</b> Der Textparameter enthält entweder ein ungültiges Zeichen, oder er ist für diesen Befehl ungültig. Beispiel: Schreibfehler bei der Parameterangabe; SOURCE:FREQUENCY:MODE FIXSed.

Fortsetzung:Command Error

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-144	<b>Character data too long</b> Der Textparameter enthält mehr als 12 Zeichen.
-148	<b>Character data not allowed</b> Der Textparameter ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl *RCL erfordert die Angabe einer Zahl.
-151	<b>Invalid string data</b> Der Befehl enthält eine fehlerhafte Zeichenkette. Beispiel: Vor dem abschließenden Apostroph wurde eine END-Nachricht empfangen.
-158	<b>String data not allowed</b> Der Befehl enthält eine gültige Zeichenkette an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Ein Textparameter wird in Anführungszeichen gesetzt, SOURCE:FREQUENCY:MODE "FIXed"
-161	<b>Invalid block data</b> Der Befehl enthält fehlerhafte Blockdaten. Beispiel: Eine END-Nachricht wurde empfangen, bevor die erwartete Anzahl von Daten empfangen wurde.
-168	<b>Block data not allowed</b> Der Befehl enthält gültige Blockdaten an einer nicht erlaubten Stelle.
-178	<b>Expression data not allowed</b> Der Befehl enthält einen mathematischen Ausdruck an einer nicht erlaubten Stelle

### 3.14.3 Execution-Error

Execution Error - Fehler bei der Ausführung des Befehls; setzt Bit 4 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-200	<b>Execution error</b> Fehler bei der Ausführung des Befehls.
-220	<b>Parameter error</b> Der Befehl enthält einen fehlerhaften oder ungültigen Parameter.
-221	<b>Settings conflict</b> Es besteht ein Einstellungskonflikt zwischen zwei Parametern.
-222	<b>Data out of range</b> Der Parameterwert liegt außerhalb des vom Gerät erlaubten Bereichs. Beispiel: Der Befehl TRIG:DEL erlaubt nur Eingaben im Bereich 50 ms bis 10 s.
-241	<b>Hardware missing</b> Der Befehl kann wegen fehlender Hardware nicht ausgeführt werden. Beispiel: Eine Option ist nicht eingebaut.



### 3.14.4 Device Specific Error

Device Specific Error - gerätespezifischer Fehler; setzt Bit 3 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-300	<b>Devce-specific error</b> Nicht näher definierter UPL-spezifischer Fehler.

### 3.14.5 Query-Error

Query Error - Fehler bei Datenanforderung; setzt Bit 2 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-400	<b>Query error</b> Allgemeiner, nicht näher spezifizierter Fehler bei der Datenanforderung durch einen Abfragebefehl.
-420	<b>Query UNTERMINATED</b> Der Abfragebefehl ist unvollständig. Beispiel: Der UPL wird als Talker adressiert und empfängt unvollständige Daten.
-430	<b>Query DEADLOCKED</b> Der Abfragebefehl kann nicht verarbeitet werden. Beispiel: Die Eingabe- und Ausgabepuffer sind voll, der UPL kann nicht weiterarbeiten.

### 3.14.6 Device dependent Error

Device-dependent Error - gerätespezifischer Fehler; setzt Bit 3 im ESR-Register.

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
111	Alle gerätespezifischen Fehler melden sich mit der charakteristischen positiven Fehlernummer 111 und einem maximal 50 Zeichen langen selbsterklärenden Text z.B.  111,"Device dep. error; Insufficient disk space! Cannot write file"

## 3.15 IEC-Bus-Programmierung (Tips u. Programmbeispiele)

Die Beispiele erläutern das Programmieren des UPL und können als Grundlage für die Lösung komplexerer Programmieraufgaben dienen.

Alle Programmbeispiele für die IEC-Bus-Steuerung sind in R&S-BASIC verfaßt, ebenso die in der UPL-Software enthaltenen Programmbeispiele, im Pfad C:\UPL\IEC\_EXAM\EXAM1.BAS ff.

Diese Beispiele sind auf einem Steuerrechner mit einer geeigneten IEC-Bus-Karte und dem R&S-BASIC (siehe 3.15.1 Bezug des R&S-BASIC) sofort lauffähig. Die Dateien mit der Endung .SAC sind Setup-Files, die die einzelnen Programmbeispiele zur Einstellung des UPL benötigen. Die Dateien mit der Endung .TXT geben den Programmcode der Beispiele als ASCII-File wieder, um mit einem beliebigen Editor darauf zugreifen zu können.

Anwender, die eine andere Programmiersprache zur Ansteuerung des UPL mit IEC-Bus-Befehlen verwenden, können, bis auf einzelne Ausnahmen, die angegebene Befehlsabfolge übernehmen, da diese unabhängig von der verwendeten Programmiersprache ist.

### 3.15.1 Bezug des R&S-BASIC

Die folgenden Programmausschnitte und Programmbeispiele sowie die in der UPL-Software enthaltenen Programmbeispiele, sind sofort lauffähig, wenn R&S-BASIC mit einer R&S-IEC-Bus-Karte im Steuerrechner installiert ist.

**Hinweis:**

R&S-BASIC und die IEC-Bus-Karte von R&S können über den zuständigen Vertriebsingenieur unter der Bestellbezeichnung **PAT-B1, Identnr. 1007.1150.02** bezogen werden.

### 3.15.2 IEC-Bus-Steuerung nach dem Einschalten

Nach dem Einschalten des UPL können Meldungen angezeigt werden, die durch ENTER- oder CANCEL-Tastendrucke quittiert werden müssen. Soll das Gerät nach dem Einschalten, ungeachtet von Meldungen, sofort mittels Fernsteuerung bedient werden, empfiehlt es sich, den UPL mit dem Commandline-Parameter "-r" zu starten. Meldungen müssen dann nicht durch Tastendrucke quittiert werden; der UPL wird mit einer sinnvollen Einstellung gestartet und ist sofort fernsteuerbar.

Beispiel: C:\UPL\UPL\_UI -r <CR>

### 3.15.3 Befehlslogging; Konvertierung der UPL-B10- in IEC-Bus-Befehle

**Aus Abschnitt 3.10 IEC-Bus-Befehle, 3.10.14 Einstellmöglichkeiten ohne entspr. IEC-Bus-Befehl und 3.11 Alphabetische Liste der IEC-Bus-Befehle** können alle Befehle entnommen werden, die für eine Einstellung oder Meßaufgabe notwendig sind. Um die zeitraubende Suche nach Befehlen zu umgehen, bietet sich die effiziente Möglichkeit, mit Hilfe der "Universelle Ablaufsteuerung für UPL" Option UPL-B10, in der Folge kurz mit **B10** bezeichnet, die von Hand ausgeführten Einstellungen als B10-Befehle aufzuzeichnen und in das IEC-Bus-Steuerprogramm zu konvertieren.

**Hinweis:**

Die "Universelle Ablaufsteuerung für UPL" Option UPL-B10 kann über den zuständigen Vertriebsingenieur unter der **Identnr. 1078.3856.02** bezogen werden. Die Installation dem der Option UPL-B10 beiliegenden Beiblatt zu entnehmen.

### Erklärung der Vorgehensweise am Beispiel eines Sweep mit nachfolgender Darstellung der Sweep-Kurve:

- Bevor die gewünschte Befehlssequenz aufgezeichnet werden soll, wird die Taste F2 gedrückt, die das Befehls-Logging aktiviert (Schriftzug "logging on" rechts unten). Jede Einstellung, die ab diesem Zeitpunkt im UPL vorgenommen wird, wird nun als Sequenz von B10-Befehlen aufgezeichnet.
- Ist die Einstellsequenz abgeschlossen, wird das Befehls-Logging mit dem Tastendruck F2 abgeschaltet (Schriftzug "logging off" rechts unten).
- Mit dem Tastendruck F3 in das B10-Programm wechseln. Es erscheint nach F8-Tastendruck (LISTe) eine Liste von Befehlen, die die soeben vorgenommene Einstellsequenz (in diesem Beispiel die **Einstellungen zu einem Frequenzsweep**) als Folge von B10-Befehlen - natürlich noch ohne Kommentare - repräsentiert.

```

10 UPL OUT  "*RST"                B10-Befehlslisting ohne Kommentare -
20 UPL OUT  "DISP:MODE COLB"       diese werden später von Hand eingefügt!
30 UPL OUT  "SENS:VOLT:APER:MODE AFAS"
40 UPL OUT  "SENS:FILT:AWE ON"
50 UPL OUT  "DISP:TRAC:OPER CURV"
60 UPL OUT  "DISP:TRAC:X:SPAC LOG"
70 UPL OUT  "SOUR:SWE:MODE AUTO;:SOUR:FREQ:MODE SWE1"

```

- Mit dem Befehl ASAVE "A:LOGGING.TXT" das Listing als ASCII-Text auf Diskette abspeichern.
- Mit F3-Taste von der B10 in die UPL-Bedienebene zurückschalten und den UPL mit CTRL+F9 verlassen.
- Aus der DOS-Betriebssystemebene heraus mit einem Editor eigener Wahl die Datei A:LOGGING.TXT auf die für die IEC-Bus-Steuerung geeignete Form editieren, indem die Schriftzüge |UPL OUT| gegen |IEC OUT 20,| ausgetauscht werden und auf die Diskette zurückspeichern.

```

10 IEC OUT 20, "*RST"                IEC-Bus-Befehlslisting ohne Kommentare -
20 IEC OUT 20, "DISP:MODE COLB"       diese werden später von Hand eingefügt!
30 IEC OUT 20, "SENS:VOLT:APER:MODE AFAS"
40 IEC OUT 20, "SENS:FILT:AWE ON"
50 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:OPER CURV"
60 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:X:SPAC LOG"
70 IEC OUT 20, "SOUR:SWE:MODE AUTO;:SOUR:FREQ:MODE SWE1"

```

- Verbindung zum IEC-Bus-Steuerrechner herstellen und dort R&S-BASIC starten.
- Diskette mit der Datei "LOGGING.TXT" in den Steuerrechner einlegen.
- Mit dem Befehl ALOAD "A:LOGGING.TXT" das Listing als ASCII-Text von der Diskette laden und durch IEC-Bus-spezifische Befehle und Kommentare nach Belieben erweitern.

```

10 IEC TERM 10:'           Controller erwartet Line Feed als Endezeichen
20 IEC TIME 10000:'       IEC-Bus-Timeout-Zeit 10 s
30 IEC OUT 20, "*RST;*WAI":'   UPL-Grundeinstellung
40 IEC OUT 20, "DISP:MODE COLB":'   Farbumschaltung
50 IEC OUT 20, "SENS:VOLT:APER:MODE AFAS":'   Hohe Messgeschwindigkeit
60 IEC OUT 20, "SENS:FILT:AWE ON":'   A-Weighted-Filter einschalten
70 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:OPER CURV":'   Kurvendarstellung waehlen
80 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:X:SPAC LOG":'   Logarithmische X-Achse
90 IEC OUT 20, "SOUR:SWE:MODE AUTO;:SOUR:FREQ:MODE SWE1":'   Autom. Sweep
100 IEC OUT 20, "DISP:CONF AP":'   Teilgrafikanzeige
110 IEC OUT 20, "INIT:CONT OFF;*WAI":'   Sweep starten und auf Ende warten
120 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:Y:AUTO ONCE":'   Automatische Skalierung
130 IEC LAD 20: IEC GTL:'       In die Handbedienung zurueckschalten
140 END

```

(IEC-Bus-Befehlslisting, erweitert mit zusätzlichen Befehlen und Kommentaren!)

- das lauffähige Programm mit RUN oder F2 starten.

### 3.15.4 Initialisierung und Grundzustand

Dem Controller muß mitgeteilt werden, daß das Endezeichen für Query-Antworten vom UPL < Line Feed> ist und daß maximal 10 s nach einem Triggerbefehl oder einem IEC IN-Befehl auf eine Antwort gewartet wird, bevor der Controller "Timeout" meldet.

Die IEC-Bus-Status-Register und Geräteeinstellungen des UPL werden in den Grundzustand gebracht. Grundeinstellung des UPL siehe Abschnitt **A UPL-Grundeinstellung**.

```
10 'Controller initialisieren
10 IEC TERM 10:'           Controller erwartet Line Feed als Endezeichen
20 IEC TIME 10000:'       Controller meldet nach 10 s IEC-Bus-Timeout
10 'UPL initialisieren
20 IECOUT 20,"*CLS":'     Status-Register zuruecksetzen
30 IECOUT 20,"*RST;*WAI":'Geraet ruecksetzen und auf Ende der Kalibr. warten
:
```

### 3.15.5 Senden von Geräteeinstellbefehlen

In diesem Programmausschnitt wird der UPL auf maximale Meßgeschwindigkeit für getriggerte Meßergebnisse eingestellt.

```
10 IEC TERM 10:'           Endezeichen fuer Query-Antworten ist Line Feed
20 IEC TIME 10000:'       Max. Wartezeit auf Query-Antworten 10 s
30 IEC OUT 20,"*CLS":'     IEC-Bus-Statusregister ruecksetzen
40 IEC OUT 20,"*RST;*WAI":'UPL-Grundeinstell., *WAI wartet Kalibrierung ab
50 IEC OUT 20,"DISP:ANN OFF":' Messwertausgabe auf Display abschalten
60 IEC OUT 20,"SENS2:FUNC 'OFF'":' Input-Peak-Messung abschalten
70 IEC OUT 20,"SENS3:FUNC 'OFF'":' Frequenzmessung abschalten
80 IEC OUT 20,"SENS:VOLT:APER:MODE VAL"
90 IEC OUT 20,"SENS:VOLT:APER 1ms":' Messgeschwindigkeit 1 ms einstellen
:
```

### 3.15.6 Umschalten auf Handbedienung

```
REM ----- Geraet auf Handbedienung umschalten -----
:
100 IEC LAD 20:' UPL Adressieren
110 IEC GTL:' UPL in den Local Zustand versetzen
:
```

### 3.15.7 Auslesen von Geräteeinstellungen

Die im Beispiel von Abschnitt 3.15.5 Senden von Geräteeinstellbefehlen vorgenommenen Einstellungen werden hier wieder ausgelesen. Dabei wird die Befehls-Kurzform verwendet.

```
:
110 '----- Auslesen von Geraeteeinstellungen -----
120 IEC OUT 20,"DISP:ANN?":' Query-Befehl fuer Einstellung Display-Update
130 IEC IN 20,A$: PRINT A$:' Am Bildschirm wird 'OFF' angezeigt
140 IEC OUT 20,"SENS2:FUNC?":' Query-Befehl fuer Input-Peak-Messung
150 IEC IN 20,A$: PRINT A$:' Am Bildschirm wird 'OFF' angezeigt
160 IEC OUT 20,"SENS:VOLT:APER?":' Query fuer die Messgeschwindigkeit
170 IEC IN 20,A$: PRINT A$:' Am Bildschirm wird 1.E-03 angezeigt
:
```

### 3.15.8 Numerische Meßwerte auslesen

Numerische Meßwerte als Ergebnis einer bestimmten Meßfunktion, der Input-Peak-, der Input-RMS, der Frequenz- oder der Phasenmessung können ungetriggert oder getriggert vom UPL entgegengenommen werden.

Wie Messungen oder Sweep ausgelöst werden siehe 3.6.7 Messung / Sweep auslösen.

Wie auf das Ende der Messung oder das Ende eines Sweep gewartet wird, siehe 3.6.8.2 Auf das Ende einer Messung / eines Sweeps warten.

Das folgende Bild zeigt, mit welchen IEC-Bus-Befehlen die einzelnen Meßergebnisse angewählt und abgerufen werden.

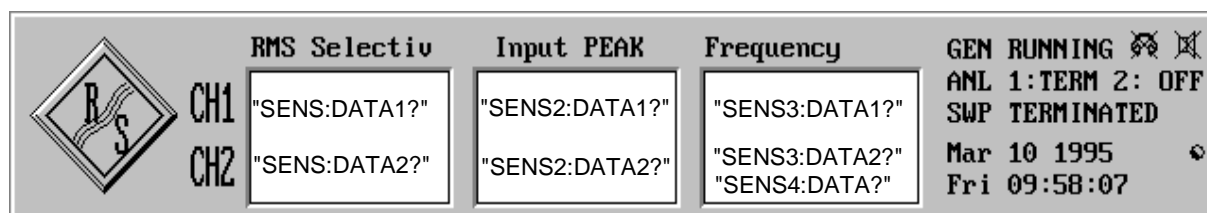


Bild 3-8 Meßergebnisfenster und zugehörige IEC-Bus-Befehle

Tabelle 3-13 Meßergebnisse auswählen

Meßfunktion	Kanaleinstellung	Meßergebnis auswählen und auslesen
<b>Function-Messung</b> IECOUT 20, "SENS:FUNC 'RMS' " "SENS:FUNC 'RMSS' " "SENS:FUNC 'PEAK' " "SENS:FUNC 'QPE' " "SENS:FUNC 'DC' " "SENS:FUNC 'THD' " "SENS:FUNC 'THDN' " "SENS:FUNC 'MDIST' " "SENS:FUNC 'DFD' " "SENS:FUNC 'DIM' " "SENS:FUNC 'WAF' " "SENS:FUNC 'POL' " "SENS:FUNC 'FFT' " "SENS:FUNC 'FILT' " "SENS:FUNC 'WAV' " "SENS:FUNC 'COHE' "	IECOUT 20, "INP:SEL CH1"	IECOUT 20, "SENS:DATA1?":IECIN 20, Func\$
	IECOUT 20, "INP:SEL CH2"	IECOUT 20, "SENS:DATA2?":IECIN 20, Func\$
	IECOUT 20, "INP:SEL CH1A" oder IECOUT 20, "INP:SEL CH1I" oder IECOUT 20, "INP:SEL CH2I" oder IECOUT 20, "INP.SEL BOTH"	IECOUT 20, "SENS:DATA1?":IECIN 20, FuncA\$ IECOUT 20, "SENS:DATA2?":IECIN 20, FuncB\$
<b>Input PEAK- oder Input RMS-Messung</b> IECOUT 20, "SENS2:FUNC 'PEAK' " "SENS2:FUNC 'RMS' "	IECOUT 20, "INP:SEL CH1"	IECOUT 20, "SENS2:DATA1?":IECIN 20, Ip\$
	IECOUT 20, "INP:SEL CH2"	IECOUT 20, "SENS2:DATA2?":IECIN 20, Ip\$
	IECOUT 20, "INP:SEL CH1A" oder IECOUT 20, "INP:SEL CH1I" oder IECOUT 20, "INP:SEL CH2I" oder IECOUT 20, "INP.SEL BOTH"	IECOUT 20, "SENS2:DATA1?":IECIN 20, IpA\$ IECOUT 20, "SENS2:DATA2?":IECIN 20, IpB\$
<b>Frequenzmessung</b> IECOUT 20, "SENS3:FUNC 'FREQ' "	IECOUT 20, "INP:SEL CH1"	IECOUT 20, "SENS3:DATA1?":IECIN 20, Freq\$
	IECOUT 20, "INP:SEL CH2"	IECOUT 20, "SENS3:DATA2?":IECIN 20, Freq\$
	IECOUT 20, "INP:SEL CH1A" oder IECOUT 20, "INP:SEL CH1I" oder IECOUT 20, "INP:SEL CH2I" oder IECOUT 20, "INP.SEL BOTH"	IECOUT 20, "SENS3:DATA1?":IECIN 20, FreqA\$ IECOUT 20, "SENS3:DATA2?":IECIN 20, FreqB\$

Meßfunktion	Kanaleinstellung	Meßergebnis auswählen und auslesen
<b>Frequenz- + Phasenmessung</b>  IECOUT 20, "SENS3:FUNC 'FQPH'"  nur bei zweikanaliger Mes- sung möglich!	IECOUT 20,"INP:SEL CH1A" oder IECOUT 20,"INP:SEL CH1I" oder IECOUT 20,"INP:SEL CH2I" oder IECOUT 20,"INP.SEL BOTH"	IECOUT 20,"SENS3:DATA1?":IECIN 20,Freq\$ IECOUT 20,"SENS4:DATA?":IECIN 20,Phas\$
<b>Frequenz- + Gruppenlaufzeitmessung</b>  IECOUT 20, "SENS3:FUNC 'FQGR'"  nur bei zweikanaliger Mes- sung möglich!	IECOUT 20,"INP:SEL CH1A" oder IECOUT 20,"INP:SEL CH1I" oder IECOUT 20,"INP:SEL CH2I" oder IECOUT 20,"INP.SEL BOTH"	IECOUT 20,"SENS3:DATA1?":IECIN 20,Freq\$ IECOUT 20,"SENS4:DATA?":IECIN 20,Grpl\$

### 3.15.8.1 Einzel getriggerte Meßwerte auslesen

Das Auslesen von einzeln getriggerten Meßwerten wird am Beispiel einer einkanaligen RMS-Messung demonstriert:

```

:
100 IEC OUT 20,"SENS:FUNC 'RMS'":'          RMS-Messung einstellen
110 IEC OUT 20,"INPUT:SELECT CH1":'        Messkanal 1 einstellen
:
210 'Drei Triggermoeglichkeiten zur Auswahl
220 INPUT "Triggermode INIT [I], GET [G] oder *TRG [T] waehlen:";Tg$
:
330 IEC OUT 20,"INIT:CONT OFF;*WAI":' Einzelgetriggerte Messung einstellen
:
480 IF Tg$="I" THEN IEC OUT 20,"INIT": GOTO In
490 IF Tg$="G" THEN IEC LAD 20: IEC GET :GOTO In
500 IF Tg$="T" THEN IEC OUT 20,"*TRG": GOTO In
:
620In:
630 IEC OUT 20,"*WAI":'          Naechsten IEC-Bus-Befehl erst absetzen, wenn
640 '                              das Messergebnis vorliegt
650 IEC OUT 20,"SENS:DATA1?":' Funktionsmessergebnis auf Kanal 1 anwaehlen
660 IEC IN 20,Mwert$: '          Messwert einlesen
667 PRINT Mwert$: '            Messwert ausgeben
:
    
```

### 3.15.8.2 Nicht getriggerte Meßwerte auslesen

Im Gegensatz zur einzeln getriggerten Messung werden bei der nicht getriggerten Messung die Meßwerte mit maximaler Geschwindigkeit aus den Meßwertpuffern ausgelesen, ohne Einschwingvorgänge zu berücksichtigen. Somit erscheint i.d.R. mehrmals ein und derselbe Meßwerte, bis ein Wechsel erkennbar ist.

Das Auslesen von nicht getriggerten Meßwerten bleibt Sonderanwendungen vorbehalten und soll hier nicht weiter erläutert werden. Dem Auslesen von getriggerten Meßwerten, wie unter Abschnitt 3.15.8.1 Einzel getriggerte Meßwerte auslesen, beschrieben, ist in jedem Falle der Vorzug zu geben.

```

:
190 IEC OUT 20,"*RST;*WAI": '          Grundeinstellung RMS-Messung
200 IEC OUT 20,"DISP:ANN OFF":'        Messwertausgabe auf Display abschalten
210 IEC OUT 20,"SENS2:FUNC 'OFF'":'    Input PEAK-Messung abschalten
220 IEC OUT 20,"SENS3:FUNC 'OFF'":'    Frequenzmessung abschalten
230 IEC OUT 20,"SENS:VOLT:APER:MODE AFAS":' Hohe Messgeschw. waehlen
    
```

```

240 IEC OUT 20,"INIT:CONT ON":'          Fortlaufende Messung einstellen
250 IEC LAD 20: IEC GET :'              Trigger auslösen mit Group Execute Trigger
260 '*WAI" entfaellt!
270 IEC OUT 20,"SENS:DATA1?":'          RMS-Messergebnis auf Kanal 1 anwählen
280 IEC IN 20,Mwert$: '                  Messwert einlesen
:
```

### 3.15.9 Sweep einstellen / auslösen

#### 3.15.9.1 Generatorsweep

Beim UPL-Generatorsweep werden Ausgangsfrequenz, Ausgangspegel, Burstdauer usw. zwischen den angegebenen Start/Stop-Werten gesweept. Das Auslösen des Sweeps geschieht mit "INIT", "\*TRG" oder GET (siehe 3.6.7 Messung / Sweep auslösen).

```

:
50 IEC OUT 20,"SOUR:SWE:MODE AUTO;:SOUR:FREQ:MODE SWE1":'      Freq.-Sweep
60 IEC OUT 20,"SOUR:FREQ:STAR 100 HZ":'                          Sweep-Startfrequenz 100 Hz
70 IEC OUT 20,"SOUR:FREQ:STOP 10 KHZ":'                          Sweep-Endfrequenz 10 kHz
80 IEC OUT 20,"SOUR:SWE:FREQ:POIN 15":'                          15 Sweeppunkte
90 IEC OUT 20,"SENS:FILT:AWE ON": '                               A-Weighted-Filter einstellen
100 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:OPER CURV": '                           Kurvendarstellung einstellen
110 IEC OUT 20,"INIT:CONT OFF;*WAI":' Singlesweep auslösen, Ende abwarten
120 IEC OUT 20,"DISP:CONF AP":'  Analysatorpanel mit Teilgrafik einstellen
130 IEC LAD 20: IEC GTL: '                                         Sweep-Kurve anzeigen
:
```

Siehe auch 3.15.10.3 Konfiguration für maximale Sweep-Geschwindigkeit und 3.15.10.3.1 Generator-Sweep.

#### 3.15.9.2 Externer Sweep

Der externe Sweep des UPL gestattet die Meßwertaufnahme aufgrund einer am Analyzer-Eingang Kanal 1 oder 2 festgestellten Frequenz- oder Pegeländerung. Das folgende Beispiel demonstriert einen externen Frequenzsweep.

```

:
300 '*** Parameter fuer den externen Sweep einstellen
310 IEC OUT 20,"TRIG:SOUR CH1F": '                               Ext. Frequenz-Sweep einstellen
320 IEC OUT 20,"ARM:LEV:MIN 100 mV": ' Messung erst ab Mindestpegel 100 mV
330 IEC OUT 20,"ARM:FREQ:STAR 100 Hz": '                          Startfrequenz 100 Hz
340 IEC OUT 20,"ARM:FREQ:STOP 16 kHz": '                          Stopfrequenz 16 kHz
350 IEC OUT 20,"TRIG:FREQ:VAR 4.5": '  Var. knapp unter Sweep-Schrittweite
360 IEC OUT 20,"DISP:CONF AP": '                                 Teilgrafik einstellen
370 PRINT "Externer Sweep ist gestartet - Aufzeichnung laeuft!"
380 IEC OUT 20,"INIT:CONT OFF;*WAI": '                           Externen Einzel-Sweep auslösen
390 IEC OUT 20,"SYST:BEEP:STAT ON": ' Mit Dummy-Befehl auf Sweepende warten
400 IEC LAD 20: IEC GTL : '                                       Kurve anzeigen
:
```

Siehe auch 3.15.10.3 Konfiguration für maximale Sweep-Geschwindigkeit und 3.15.10.3.2 Externer Sweep

### 3.15.9.3 RMS-Selektiv-Sweep

Beim RMS-Selektiv-Sweep wird die Mittenfrequenz eines Bandpasses oder einer Bandsperre zwischen den angegebenen Start/Stop-Frequenzen gesweept und nach jedem Sweep-Schritt eine RMS-Messung vorgenommen. Das Auslösen des Sweep geschieht mit "INIT", "\*TRG" oder GET (siehe 3.6.7 Messung / Sweep auslösen).

```

:
100 IEC OUT 20,"SENS:FUNC 'RMSS':'          RMS-Selektiv-Messung einstellen
110 IEC OUT 20,"SENS:BAND:MODE PPCT1":'      Bandbreite des Bandpasses 1%
120 IEC OUT 20,"SENS:FREQ:MODE SWE;:SENS:SWE:MODE AUTO":' Sweep einstellen
130 IEC OUT 20,"SENS:SWE:SPAC LOG;POIN 50":'  Log. Sweep mit 50 Punkten
140 IEC OUT 20,"SENS:FREQ:STAR 4000Hz;STOP 16000Hz":' Start/Stop-Freq.
150 IEC OUT 20,"INIT:CONT OFF;*WAI":' Sweep auslösen und aufs Ende warten
160 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:OPER CURV":'      Kurvendarstellung
170 IEC OUT 20,"DISP:CONF AP":'           Analyzer-Panel mit Grafik einstellen
180 IEC LAD 20: IEC GTL:'                 Kurve darstellen
:

```

Siehe auch 3.15.10.3 Konfiguration für maximale Sweep-Geschwindigkeit und 3.15.10.3.3 RMS-Selektiv-Sweep



### 3.15.10 Tuning - Einstellungen für höchste Meßgeschwindigkeit

#### 3.15.10.1 Konfiguration für maximale Meßgeschwindigkeit

Um maximale Meßgeschwindigkeit zu erreichen, sind alle überflüssigen Messungen und Ausgaben aufs Display zu vermeiden, wie am Beispiel einer schnellen RMS-Messung demonstriert wird:

```

:
190 IEC OUT 20,"*RST;*WAI":'           Grundeinstellung RMS-Messung
200 IEC OUT 20,"DISP:ANN OFF":'       Messwertausgabe auf Display abschalten
210 IEC OUT 20,"SENS2:FUNC 'OFF'":'   Input PEAK-Messung abschalten
220 IEC OUT 20,"SENS3:FUNC 'OFF'":'   Frequenzmessung abschalten
230 IEC OUT 20,"SENS:VOLT:APER:MODE AFAS":'   Hohe Messgeschw. waehlen
240 IEC OUT 20,"INIT:CONT OFF":'     Einzelmessung einstellen
250 IEC LAD 20: IEC GET :'           Trigger ausloesen mit Group Execute Trigger
260 IEC OUT 20,"*WAI":'*WAI wartet auf das Eintreffen des Messergebnisses
270 IEC OUT 20,"SENS:DATA1?":'       RMS-Messergebnis auf Kanal 1 anwaehlen
280 IEC IN 20,Mwert$: '              Messwert einlesen
:

```

#### 3.15.10.2 Anpassung der Meßgeschwindigkeit an die Signalfrequenz

Tabelle 3-14 Tips zur Anpassung der Meßgeschwindigkeit an die Signalfrequenz

Automatische Meßgeschwindigkeitsanpassung an die Signalfrequenz	
IEC-Bus-Befehl	Eignung
"SENSe[1]:VOLTage:APERture:MODE AFAS"	Für RMS- und RMS-Selektiv-Messung:  Automatische Anpassung der Meßzeit an die Signalfrequenz durch Berücksichtigung der Signalperiode. Die Meßzeit wird soweit als möglich an das Eingangssignal angepaßt. Es kann ein maximaler algorithmischer Fehler von 1% entstehen.
"SENSe[1]:VOLTage:APERture:MODE AUTO"	Für RMS und RMS-Selektiv-Messung:  Wie AFAS aber mit einem maximalen algorithmischen Fehler von nur 1‰.

Feste Meßgeschwindigkeiten	
IEC-Bus-Befehl	Eignung
"SENSe[1]:VOLTage:APERTure:MODE VALue" "SENSe[1]:VOLTage:APERTure xxx ms"	Für RMS-, RMS-Selektiv- und DC-Messung frei eingebbare Meßzeit
<p>VALue ist eine <b>starre Integrationszeit</b> ohne Berücksichtigung der Signalperiode.</p> <p><b>RMS und RMS-Selektiv-Messung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn Meßzeit ein ganzzahliges Vielfaches der Signalperiode ist, wird ein optimaler Integrationseffekt und damit eine ruhige Anzeige erreicht.</li> <li>• Wenn Meßzeit größer, aber kein ganzzahliges Vielfaches der Signalperiode ist, wird zwar ein Integrationseffekt erreicht, in der Anzeige treten aber Schwebungseffekte auf.</li> </ul> <p><b>DC-Messung:</b></p> <p>Ist der Gleichspannung eine Wechselspannung überlagert, dann hat die Meßzeit als Integrationszeit in bezug zur Signalperiode der Wechselspannung unterschiedliche Auswirkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn Meßzeit ein ganzzahliges Vielfaches der Signalperiode ist, wird ein optimaler Integrationseffekt erreicht. Der Wechselspannungsanteil geht nicht in das DC-Meßergebnis ein und es ergibt sich eine ruhige Anzeige.</li> <li>• Wenn Meßzeit größer, aber kein ganzzahliges Vielfaches der Signalperiode ist, wird zwar ein Integrationseffekt erreicht, in der Anzeige treten aber Schwebungseffekte auf. Der Wechselspannungsanteil geht nicht in das DC-Meßergebnis ein.</li> <li>• Wenn Meßzeit kleiner als die Signalperiode ist, dann folgt das Meßergebnis dem Verlauf der Signalform. Der Wechselspannungsanteil geht in das DC-Meßergebnis ein!</li> </ul>	

Feste Beobachtungszeiten	
IEC-Bus-Befehl	Eignung
"SENSe[1]:VOLTage:INTVtime:MODE SFAST"	Für PEAK-Messung 50 ms Beobachtungszeit
"SENSe[1]:VOLTage:INTVtime:MODE FAST"	Für PEAK-Messung 200 ms Beobachtungszeit
"SENSe[1]:VOLTage:INTVtime:MODE SLOW"	Für PEAK-Messung 1000 ms Beobachtungszeit
"SENSe[1]:VOLTage:INTVtime:MODE FIXed"	Für QPK-Messung 3000 ms Beobachtungszeit
"SENSe[1]:VOLTage:INTVtime:MODE VALue" "SENSe[1]:VOLTage:INTVtime xxx ms"	<p>Für PEAK- und QPK-Messung frei eingebbare Beobachtungszeit</p> <p>Für den am besten geeigneten Beobachtungszeitraum für die Spitzenwertsuche können keine allgemeingültigen Angaben gemacht werden, da dieser vom Eingangssignal und von der jeweiligen Meßaufgabe abhängt.</p>

### 3.15.10.3 Konfiguration für maximale Sweep-Geschwindigkeit

#### 3.15.10.3.1 Generatorsweep

Um maximale Sweep-Geschwindigkeit zu erreichen, sind alle "bremsenden" Einstellungen auszuschalten. Besonders zeitintensiv ist die Frequenzmessung und das Einschwingen des Low Distortion Generators. Diese Funktionen sollten, wenn es die Meßaufgabe zuläßt, unbedingt ausgeschaltet werden.

Das folgende Beispiel demonstriert, welche Funktionen ein- bzw. ausgeschaltet sein müssen, um die maximale Sweep-Geschwindigkeit zu erhalten.

Als typischer Sweep wird ein

- **einkanaliger linearer Frequenzsweep** auf Kanal 1 mit
- **100 Punkten** von
- **200 Hz ... 4 kHz** und
- **RMS-Messung** mit Meßgeschwindigkeit
- **GEN TRACK** eingestellt.

Das Ausschalten der geschwindigkeitsmindernden Funktionen kann durch einzelne Befehle nach dem \*RST-Befehl erfolgen. In diesem Fall muß vor dem Sweep mit "INIT:CONT OFF;\*WAI" (Programmzeile 230) einmalig ein Einzel-Sweep ausgelöst werden, damit die Einstellzeiten dieser Befehle nicht die Sweepzeit beeinflussen. Der mit maximaler Geschwindigkeit ablaufende Sweep wird dann mit einem weiteren INIT-Befehl (Programmzeile 300) ausgelöst..

```

:
100 IEC OUT 20, "*RST;*WAI"
110 IEC OUT 20, "INP:TYPE GEN2"
120 IEC OUT 20, "OUTP:SEL CH1"
130 IEC OUT 20, "SENS:VOLT:RANG 1V": ' Rangen verhindern
140 IEC OUT 20, "SOUR:LOWD OFF": ' Low Distortion Generator aus
150 IEC OUT 20, "SENS:VOLT:APER:MODE GENT": ' Messgeschw. GEN TRACK
160 IEC OUT 20, "SENS2:FUNC 'OFF'": ' Input Peak Messung aus
170 IEC OUT 20, "SENS3:FUNC 'OFF'": ' Frequenzmessung aus
180 IEC OUT 20, "DISP:ANN OFF": ' Messwerte nicht aufs Display ausgeben
190 IEC OUT 20, "SOUR:SWE:MODE AUTO;;SOUR:FREQ:MODE SWE1": ' Frequenzsweep
200 IEC OUT 20, "SOUR:FREQ:STAR 200;STOP 4000": ' Sweep 200Hz...4kHz
210 IEC OUT 20, "SOUR:SWE:FREQ:SPAC LIN": ' Linearer Sweep
220 IEC OUT 20, "SOUR:SWE:FREQ:POIN 100": ' 100 Sweepunkte
230 IEC OUT 20, "INIT:CONT OFF;*WAI": ' Einzel-Sweep auslösen
240 IEC OUT 20, "SYST:BEEP:STAT OFF": ' Dummy-Befehl wartet auf Sweepende
:
300 IEC OUT 20, "INIT;*WAI": ' Einzelswp mit max. Geschwindigkeit auslösen
310 IEC OUT 20, "SYST:BEEP:STAT OFF": ' Dummy-Befehl wartet auf Sweepende
:

```

Die schnellste Möglichkeit einen geeigneten Sweep einzustellen, ist das Laden eines ACTUAL SETUP, in dem diese Einstellungen bereits vorgenommen wurden

```

:
100 IEC OUT 20, "MMEM:LOAD:STAT 0, 'C:\UPL\USER\MAXSWP.SAC';*WAI"
110 IEC OUT 20, "INIT;*WAI": ' Einzel-Sweep auslösen
120 IEC OUT 20, "SYST:BEEP:STAT OFF": ' Dummy-Befehl wartet auf Sweepende
:

```

Die mit diesem Programmbeispiel erreichbare höchste Sweepgeschwindigkeit beträgt bei einem UPL mit 386-Board ca. 25 ms / Step, mit 486-Board ca. 8 ms / Step.

### 3.15.10.3.2 Externer Sweep

Das folgende Beispiel demonstriert die Einstellungen für einen schnellen externen Frequenzsweep mit einer Sweep-Signalfolge, die z.B. von CD oder Band abgespielt wird.

#### Anpassung des externen Frequenzsweep an die Sweep-Signalfolge:

- Der Startwert sollte mit dem erwarteten tiefsten Frequenzwert der Sweep-Signalfolge gleichgesetzt werden.
- Der Stopwert sollte für ein sicheres Abbruchkriterium geringfügig kleiner gewählt werden als der erwartete höchste Frequenzwert der Sweep-Signalfolge (Richtwert ca. 0,1% kleiner).
- Die Variation sollte etwa um 5 bis 10 % kleiner gewählt werden, als die zu erwartende Frequenzänderung der Sweep-Signalfolge, um einerseits eine sichere Triggerung zu gewährleisten und andererseits unerwünschte Zwischenwerte zu vermeiden.

Das folgende Programmbeispiel demonstriert, wie die Einstellungen für den externen Sweep des UPL an die Sweep-Signalfolge angepaßt wird, die zur Demonstration mit einem Sweep-Generator erzeugt werden kann.

Der Sweep-Generator ist am UPL-Eingang BAL Ch1 anzuschließen und ein

- logarithmischer Dauersweep 100 Hz ...16,1 kHz mit einer
- Schrittweite von 5% und einem
- Zeitraster von 120 ms einzustellen und zu starten.

Es werden die externen Sweep-Parameter des UPL nach den o.g. Empfehlungen eingestellt und der externe Singelsweep gestartet.

- Startwert des ext. Sweep = 100 Hz (tiefster erwarteter Frequenzwert der Sweep-Signalfolge, in unserem Falle 100 Hz)
- Stopwert des ext. Sweep = 16 kHz (0,1% weniger als der erwartete höchste Frequenzwert der Sweep-Signalfolge, in unserem Falle 16,1 kHz)
- Variation des ext. Sweep = 4,5% (10% weniger als die zu erwartende Frequenzänderung der Sweep-Signalfolge, in unserem Falle 5 %)

Bei jeder Frequenzänderung von mehr als 4,5% am Kanal 1 des UPL wird jeweils eine RMS-Messung durchgeführt bis ein Frequenzwert von mehr als 16 kHz gemessen wird. Danach ist der externe Sweep beendet und die Sweep-Kurve wird am Display angezeigt.

Mit den geschwindigkeitssteigernden Einstellungen in Zeile 270 ... 290 sowie der schnellen Frequenzmessung für den externen Sweep in Zeile 310 kann eine Sweep-Signalfolge mit einem **minimalen Zeitraster von 120 ms** noch sauber gemessen werden. Alle davon abweichenden Einstellungen erfordern ein größeres Zeitraster.

```

:
260 *** Geschwindigkeitssteigernde Einstellungen
270 IEC OUT 20,"DISP:ANN OFF": ' Display-Update aus
280 IEC OUT 20,"SENS3:FUNC 'OFF'": ' Frequenzmessung aus
290 IEC OUT 20,"SENS:VOLT:APER:MODE AFAS": 'Hohe RMS-Messgeschw. AUTO FAST
300 *** Parameter fuer den externen Sweep einstellen
310 IEC OUT 20,"TRIG:SOUR CH1R": ' Ext. Sweep mit schneller Freq.-messung
320 IEC OUT 20,"ARM:LEV:MIN 100 mV": ' Messung erst ab Mindestpegel 100 mV
330 IEC OUT 20,"ARM:FREQ:STAR 100 Hz": ' Startfrequenz 100 Hz
340 IEC OUT 20,"ARM:FREQ:STOP 16 kHz": ' Stopfrequenz 16 kHz
350 IEC OUT 20,"TRIG:FREQ:VAR 4.5": ' Var. knapp unter Swp-Schrittweite
360 IEC OUT 20,"DISP:CONF AP": ' Teilgrafik einstellen
370 PRINT "Externer Sweep ist gestartet - Aufzeichnung laeuft!"
380 IEC OUT 20,"INIT:CONT OFF;*WAI": ' Externen Einzel-Sweep ausloesen
390 IEC OUT 20,"SYST:BEEP:STAT ON": 'Mit Dummy-Befehl auf Sweepende warten
400 IEC LAD 20: IEC GTL : ' Kurve anzeigen
:

```

### 3.15.10.3.3 RMS-Selektiv-Sweep

Das folgende Beispiel zeigt die Einstellungen für einen schnellen RMS-Selektiv-Sweep.  
Die Sweep-Geschwindigkeit ist maßgeblich abhängig von der

- Bandbreite des eingestellten Bandpasses / der eingestellten Bandsperre und der
- Mittenfrequenz.

Als Bandpaß oder Bandsperre kommen sehr steiflankige Filter mit einer Dämpfung von 100 dB zum Einsatz. Je höher die Mittenfrequenz und je breiter der Durchlaßbereich, desto schneller das Einschwingverhalten und damit die RMS-Selektiv-Messung.

Das folgende Beispiel zeigt einen schnellen RMS-Selektiv-Sweep über ein 5 kHz-Rechtecksignal, das mit dem UPL-Generator erzeugt wird. Die Kurvendarstellung der schmalbandigen RMS-Messung von 4 bis 16 kHz ergibt eine Spektrumdarstellung der Grundwelle mit der 2. und 3. Harmonischen des Rechtecksignals.

```

10 IEC TERM 10: IEC TIME 60000
20 IEC OUT 20,"*RST;*WAI;:DISP:MODE COLB;:INP:TYPE GEN2"
30 IEC OUT 20,"SOUR:FUNC SQU;:SOUR:FREQ 5000Hz;:SOUR:VOLT 1V"
70 IEC OUT 20,"SENS:FUNC 'RMSS'":'          RMS-Selektivmessung einschalten
80 '*** Geschwindigkeitssteigernde Massnahmen
90 IEC OUT 20,"SENS:VOLT:APER:MODE AFAS":'          Schnelle RMS-Messung
100 IEC OUT 20,"SENS2:FUNC 'OFF'":'          Input-Peak-Messung aus
110 IEC OUT 20,"SENS3:FUNC 'OFF'":'          Frequenzmessung aus
120 IEC OUT 20,"DISP:ANN OFF":'          Display-Update aus
130 '*** Einstellungen fuer den RMS-Selektiv-Sweep
140 IEC OUT 20,"SENS:BAND:MODE PPCT1":'          Bandpass 1%
150 IEC OUT 20,"SENS:FREQ:MODE SWE;:SENS:SWE:MODE AUTO":'          Auto-Sweep
160 IEC OUT 20,"SENS:SWE:SPAC LOG;POIN 50":'          Log. Sweep ueber 50 Punkte
180 IEC OUT 20,"SENS:FREQ:STAR 4000Hz;STOP 16000Hz":'          Start/Stop-Frequenz
190 '*** Einstellungen fuer die grafische Darstellung
200 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:OPER CURV"
210 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:Y:UNIT DBV;:DISP:TRAC:X:AUTO OFF"
220 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:X:LEFT 3000Hz;RIGH 17000Hz":'          Bereich X-Achse
230'Sweepzeit messen
240 Z1=TIME
250 IEC OUT 20,"INIT:CONT OFF;*WAI"
260 IEC OUT 20,"DISP:CONF AP":'          Analyzer-Panel mit Teilgrafik
270 Z2=TIME: IEC LAD 20: IEC GTL:'          Spektrum darstellen
280 PRINT (Z2-Z1)/100;" Sec pro Sweep": END

```

Die geschwindigkeitssteigernden Maßnahmen werden zu höheren Mittenfrequenzen hin deutlich wirksamer (Richtwert > 5 kHz).

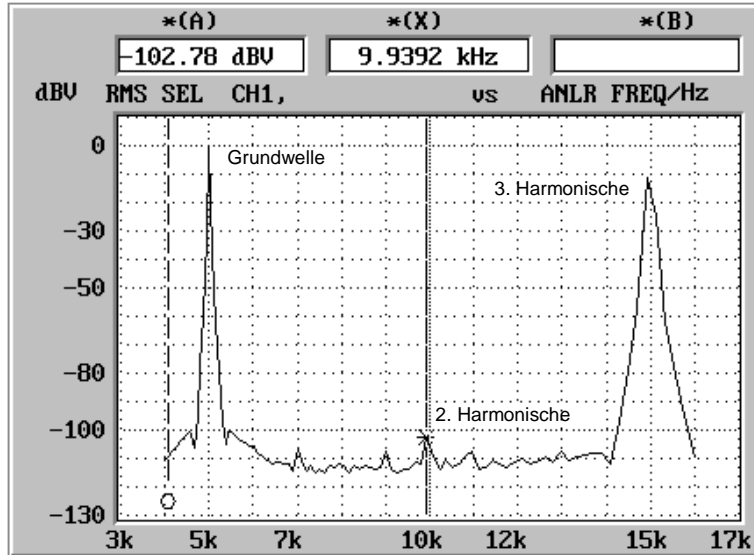


Bild 3-9 Spektrumdarstellung über 5 kHz-Rechtecksignal mittels RMS-Selektiv-Sweep

### 3.15.10.3.4 Meßgeschwindigkeit abhängig vom Sampling Modus

Mit der Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) im Sampling Modus HIGH RATE (CONF:DAI HRM) ergeben sich gegenüber BASE RATE (CONF:DAI BRM) gewisse Einschränkungen der Meßgeschwindigkeit aufgrund der höheren Performance-Anforderungen für die Verarbeitung der höheren Taktraten. Siehe hierzu Kapitel 2.6.8 Optimierung der Meßgeschwindigkeit, Abschnitt 5. Optimales Ausnutzen der DSP-Performance abhängig von der Taktrate.

### 3.15.11 Listenverwaltung

#### 3.15.11.1 Listen in den UPL laden

##### 3.15.11.1.1 Sweep-Listen in den UPL laden

Das Laden von Daten in den UPL erfolgt, je nach Anwendungsfall mit einer Vielzahl von Befehlen, die aus Abschnitt 3.10.6 Befehle zur grafischen Ergebnisdarstellung, ersichtlich sind. Der Vorgang wird am Beispiel des Ladens der Frequenzwerte eines Frequenzsweep verdeutlicht.

Der Ladebefehl lautet:

```
"SOURCE:LIST:FREQUENCY 100.0,300.0,500.0, ... ,20000"
```

und gestattet das Laden von maximal 1024 Werten.

Um eine größere Anzahl von Frequenzwerten bequem im Programmcode handhaben zu können, bietet sich folgendes Verfahren mit DATA und READ an:

```
:
8110 DATA 100,300,500,700,800,900,1000,2000,3000,4000,5000,6000,7000
8120 DATA 10000,13000,15000,17000,20000,0
8150 IEC OUT 20,"SOUR:SWE:MODE AUTO":' AUTO-Sweep
8160 IEC OUT 20,"SOUR:FREQ:MODE LIST1":' LIST-Sweep der Frequenzwerte
8170 Bef$="SOUR:LIST:FREQ": ' Blockdaten der Freq.-werte aneinanderreihen
8180 READ Frq
8190 Loop1:
8200 IF Frq<>0 THEN Bef$=Bef$+STR$(Frq)
8210 READ Frq: IF Frq<>0 THEN Bef$=Bef$+",": GOTO Loop1
8230 IEC OUT 20,Bef$: ' Blockbefehl ausgeben
:
```

##### 3.15.11.1.2 Mehrere Traces in den UPL laden und grafisch anzeigen

Die grafische Darstellung von Kurvenzügen ist nicht nur für Kurven möglich, die im UPL durch einen Sweep oder eine FFT entstanden sind oder die als Datenreihen in einer Datei vorliegen, sondern auch für beliebige Datenreihen, die vom Steuerprogramm in den UPL als Trace geladen werden. Für die grafische Darstellung stehen alle Skalierungsmöglichkeiten und Einheitenrechnungen des UPL zur Verfügung. Der folgende Programmabschnitt demonstriert das Laden von drei Kurvenzügen in den UPL und deren grafische Darstellung am Display.

```
:
200 '***** Traces laden *****
210 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:COUN 3":' Anzahl zu ladender Traces einstellen
220 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 0":' Trace mit dem Index 0 auswaehlen
230 IEC OUT 20,"TRAC LIST1, 100,1000,5000,15000":' X-Werte fuer Trace 0
240 IEC OUT 20,"TRAC TRAC1, 0.001,0.01,0.01,0.001":' Y-Werte fuer Trace 0
250 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 1":' Trace mit dem Index 1 auswaehlen
260 IEC OUT 20,"TRAC LIST1, 100,1500,5500,15000":' X-Werte fuer Trace 1
270 IEC OUT 20,"TRAC TRAC1, 0.001,0.02,0.02,0.001":' Y Werte fuer Trace 1
280 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 2":' Trace mit dem Index 2 auswaehlen
290 IEC OUT 20,"TRAC LIST1, 100,1800,6000,15200":' X-Werte fuer Trace 2
300 IEC OUT 20,"TRAC TRAC1, 0.001,0.03,0.03,0.001":' Y-Werte fuer Trace 2
310 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:OPER CURV":' Darstellung der Kurvenform
320 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:Y:AUTO ONCE":' optimale Skalierung
330 IEC OUT 20,"DISP:CONF AP":' Analyzer-Panel + Teilgrafik aktivieren
340 IEC LAD 20:IEC GTL:' Kurvenzuege werden am Display dargestellt!
:
```

#### **Hinweis:**

Wurden unter Programmkontrolle Kurvenzüge in den UPL geladen und danach ein Sweep eingeschaltet, dann wird die Kurvendarstellung am Display zerstört. Ein Sweep-Ablauf zeigt dann die Sweep-Kurve am Display.

### 3.15.11.1.3 Mehrere Kurvenpaare in den UPL laden und grafisch anzeigen

Der folgende Programmabschnitt demonstriert das Laden von drei Kurvenpaaren in den UPL und deren grafische Darstellung am Display, sowie deren nachträgliche Umskalierung in eine andere Einheit und Wechsel der X-Achsenkalibrierung von linear nach logarithmisch.

```

:
290 IEC OUT 20,"DISP:TRAC1:FEED 'SENS:DATA'":' Trace A freigeben
300 IEC OUT 20,"DISP:TRAC2:FEED 'SENS:DATA'":' Trace B freigeben
310 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:COUN 3":'Drei Kurvenpaare
320 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 0":' Kurvenpaar mit Index 0 auswaehlen
330 IEC OUT 20,"TRAC LIST1, 100,1000,5000,15000":' X-Werte von Trace A
340 IEC OUT 20,"TRAC TRAC1, 0.001,0.01,0.01,0.001":' Y-Werte von Trace A
350 IEC OUT 20,"TRAC LIST2, 100,1100,5100,15000":' X-Werte von Trace B
360 IEC OUT 20,"TRAC TRAC2, 0.001,0.02,0.02,0.001":' Y-Werte von Trace B
370 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 1":' Kurvenpaar mit Index 1 auswaehlen
380 IEC OUT 20,"TRAC LIST1, 100,1500,5500,15000":' X-Werte von Trace A
390 IEC OUT 20,"TRAC TRAC1, 0.001,0.03,0.03,0.001":' Y-Werte von Trace A
400 IEC OUT 20,"TRAC LIST2, 100,1600,5600,15000":' X-Werte von Trace B
410 IEC OUT 20,"TRAC TRAC2, 0.001,0.04,0.04,0.001":' Y-Werte von Trace B
420 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 2":' Kurvenpaar mit Index 2 auswaehlen
430 IEC OUT 20,"TRAC LIST1, 100,1800,6000,15200":' X-Werte von Trace A
440 IEC OUT 20,"TRAC TRAC1, 0.001,0.05,0.05,0.001":' Y-Werte von Trace A
450 IEC OUT 20,"TRAC LIST2, 100,1900,6100,15200":' X-Werte von Trace B
460 IEC OUT 20,"TRAC TRAC2, 0.001,0.06,0.06,0.001":' Y-Werte von Trace B
470 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:OPER CURV":' Kurvendarstellung einstellen
480 IEC OUT 20,"DISP:TRAC2:Y:EQU ON":' Skalierung von Trace B wie in A
490 IEC OUT 20,"DISP:TRAC1:Y:AUTO ONCE":' Automatische Skalierung
500 IEC OUT 20,"DISP:CONF DP":' Teilgrafik mit DISPLAY-Panel einstellen
510 IEC LAD 20: IEC GTL: HOLD 5000:' Resultat 5 s darstellen
520 IEC OUT 20,"DISP:TRAC1:Y:UNIT W":' Y-Werte in Watt umrechnen
530 IEC OUT 20,"DISP:TRAC1:Y:AUTO ONCE":' Automatische Skalierung
540 IEC LAD 20: IEC GTL:HOLD 5000:' Resultat 5 s darstellen
550 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:X:SPAC LOG":' X-Werte logarithmisch darstellen
560 IEC OUT 20,"DISP:TRAC1:Y:AUTO ONCE":' Automatische Skalierung
570 IEC LAD 20: IEC GTL
:

```

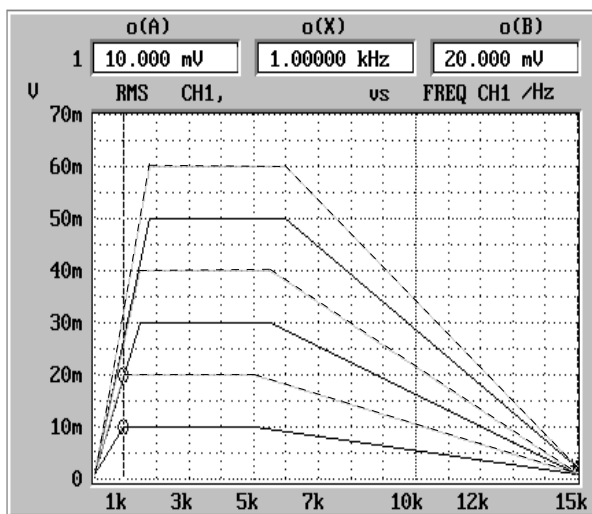


Bild 3-10 Kurvenpaare, die vom Steuerprogramm aus in den UPL geladen wurden



### 3.15.11.2 Listen aus dem UPL auslesen

Werden Listen aus dem UPL ausgelesen, dann werden die Werte nach SCPI immer in der Grundeinheit übernommen, auch wenn die Kurvenzüge in anderen Einheiten am Display dargestellt werden. Die folgende Tabelle zeigt, in welchen Grundeinheiten die Listendaten der verschiedenen Funktionen vom UPL an den Steuerrechner übermittelt werden.

Tabelle 3-15 Grundeinheiten der Listendaten

Meßfunktion / Sweep-Einstellungen	Listendaten in Grundeinheit für Analog/Digital-Instrumente
"SENS:FUNC 'RMS' "	V/FS
"SENS:FUNC 'RMSS' "	V/FS
"SENS:FUNC 'PEAK' "	V/FS
"SENS:FUNC 'QPE' "	V/FS
"SENS:FUNC 'DC' "	V/FS
"SENS:FUNC 'THD' "	%
"SENS:FUNC 'THDN' "	%
"SENS:FUNC:MMOD THDN NOIS	%
"SENS:FUNC:MMOD SNDR	% (große Werte)
"SENS:FUNC:MMOD LTHD LNOI	V/FS
"SENS:FUNC 'DFD' "	%
"SENS:FUNC 'DIM' "	%
"SENS:FUNC 'MDIS' "	%
"SENS:FUNC 'WAF' "	%
"SENS:FUNC 'POL' "	keine Daten
"SENS:FUNC 'FFT' "	V/FS
"SENS:FUNC 'WAV' "	V/FS
"SENS:FUNC 'COHE' "	%
"SENS:FUNC 'RUBB' "	V
"SENS2:FUNC 'PEAK' "	V/FS
"SENS2:FUNC 'RMS' "	V/FS
"SENSe2:FUNCTION 'DIGInpamp' "	V
"SENSe2:FUNCTION 'PHASetoref' "	UI
"SENS3:FUNC 'FREQ' "	Hz
"SENS3:FUNC 'FQPH' "	Grad
"SENS3:FUNC 'FQGR' "	s
"SOUR:FREQ:MODE ... "	Hz
"SOUR:VOLT:MODE ... "	V/FS
"SOUR:ONT:MODE ... "	s
"SOUR:INT:MODE ... "	s
"SENS:FREQ:MODE ... "	Hz

Beim Auslesen von Listen ist zu beachten, daß mit den Befehlen

- "SOUR:LIST:FREQ? "
- "SOUR:LIST:INT? "
- "SOUR:LIST:ONT? "
- "SOUR:LIST:VOLT? "
- "SENS:LIST:FREQ? "

immer die X-Werte des eingestellten Sweep ausgelesen werden, im Gegensatz zu den Befehlen

- "TRAC? LIST1 "

- "TRAC? LIST2"

die immer die X-Werte der aktuellen grafischen Darstellung auslesen.

**Hinweis:**

Normalerweise sind die X-Werte für beide Befehlsgruppen gleich. Sie unterscheiden sich aber dann, wenn bei eingeschaltetem Sweep **nachträglich** per Programmkontrolle oder durch das Laden einer Datei **eine andere Kurve als die Sweep-Kurve** am Display dargestellt wird.

**3.15.11.2.1 Listen bis maximal 1024 Werte auslesen**

Das Auslesen von Sweep-Daten, FFT-Daten, Daten, die von Datei geladen wurden, oder Daten die vom Steuerprogramm in den UPL geladen wurden, erfolgt, je nach Anwendungsfall, mit einer Vielzahl von Befehlen, die aus Abschnitt 3.10.6 Befehle zur grafischen Ergebnisdarstellung ersichtlich sind. Der Vorgang wird am Beispiel "Pegelwerte eines Frequenzsweep auslesen" verdeutlicht. Der Auslesebefehl lautet:

"TRAC? TRAC" und gestattet das Auslesen von 1024 Werten.

```

:
8270 IEC OUT 20,"INIT:CONT OFF;*WAI":' Einzel-Sweep ausloesen
:
8420 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC":' Pegeldaten von Trace A einlesen
8430 IEC IN 20,S$: ' S$ enthaelt einen ASCII-String mit Pegelwerten in der
8440 ' Form "1.1234E-003,2.3456E-002,3.4567E-001 ..."
:
    
```

**3.15.11.2.2 FFT-Listen mit mehr als 1024 Werte auslesen**

Die Anzahl der übertragbaren Werte ist auf 1024 Linien begrenzt. Sollen mehr als 1024 Linien eingelesen werden, muß dies in mehreren 1024er Blöcken geschehen. Tabelle 2-26 in Abschnitt 2.6.5.12 FFT, gibt Aufschluß über die Linienzahl der gewählten FFT, abhängig von FFT-Size und Zooming.

Im folgenden R&S-BASIC-Programmausschnitt werden die 7488 Linien einer 8k-Zoom-FFT mit jeweils 8 Blockzugriffen (7 x 1024 und 1 x 320 Linien) geholt und als String (z.B. "5.50884e-004,4.1273e-004,1.64638e-004,...") in den Dateien FFT\_Y1.TXT ... FFT\_Y8.TXT abgespeichert.

```

:
500 FOR Blkidx=0 TO 7
510 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND"+STR$(Blkidx):' Blockindex 0...7 einstellen
520 ' FFT-Linien auslesen und in dem String Fftdat$ ablegen
530 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC"
540 IEC IN 20,Fftdat$: ' FFT-Daten als ASCII-String einlesen
550 Filename$="FFT_Y"+RIGHT$(STR$(Blkidx+1),1)+".TXT":' Filenamen erstellen
560 OPENO# 1,Filename$: PRINT# 1,Fftdat$: CLOSE# 1
570 NEXT Blkidx
:
    
```

Das Auslesen der zu den FFT-Linien gehörenden Frequenzwerte geschieht in gleicher Weise mit dem Befehl

"TRAC? LIST1"

### 3.15.11.2.3 FFT-Listen mit unterdrücktem Rauschteppich

Da in den meisten Fällen der Rauschteppich einer FFT nicht interessiert, kann die Anzahl der Linien erheblich reduziert werden, indem nur Werte, die ein bestimmtes Limit, z.B. 0.1 V überschreiten, in das Trace aufgenommen werden.

Hierzu ist der UPL wie folgt einzustellen:

```

:
100 IECOUT 20,"DISPlay:TRACe:OPERation FFTErrors":'Limitueberschreitungen...
110 IECOUT 20,"CALCulate:LIMit:UPPER:VALue 0.1V":      '...> 0.1 V einstellen
:
510 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 0":'                      Blockindex 0
520 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC":'                          Nur FFT-Linien, die 0.1 V ueberschreiten
530 IEC IN 20,Fftdat$: '                                unter Fftdat$ als Stringdaten abspeichern
:

```

Das Auslesen der zu den FFT-Linien gehörenden Frequenzwerte geschieht in gleicher Weise mit dem Befehl

```
"TRAC? LIST1"
```

### 3.15.11.2.4 Mehrere Kurven aus dem UPL auslesen

Befinden sich mehrere Kurvenzüge am Bildschirm des UPL ("**DISP:TRAC:COUN** > 1" eingestellt), so kann die gewünschte Kurve mit dem Befehl "**DISP:TRAC:IND 0...17**" angewählt und mit den Befehlen "**TRAC? LIST1**" und "**TRACE? TRAC**" ausgelesen werden:

```

:
200 '***** Kurven auslesen *****
220 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 0":'      Kurve mit dem Index 0 auswaehlen
230 IEC OUT 20,"TRAC? LIST1":'        X-Werte der Kurve mit Index 0 anwaehlen
240 IEC IN 20,X0$: '                  X-Werte als ASCII-String unter X0$ abspeichern
250 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC":'        Y-Werte der Kurve mit Index 0 anwaehlen
260 IEC IN 20,Y0$: '                  Y-Werte als ASCII-String unter Y0$ abspeichern
270 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 1":'    Kurve mit dem Index 1 auswaehlen
280 IEC OUT 20,"TRAC? LIST1":'        X-Werte der Kurve mit Index 1 anwaehlen
290 IEC IN 20,X1$: '                  X-Werte als ASCII-String unter X1$ abspeichern
300 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC":'        Y-Werte der Kurve mit Index 1 anwaehlen
310 IEC IN 20,Y1$: '                  Y-Werte als ASCII-String unter Y1$ abspeichern
320 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 2":'    Kurve mit dem Index 2 auswaehlen
330 IEC OUT 20,"TRAC? LIST1":'        X-Werte der Kurve mit Index 2 anwaehlen
340 IEC IN 20,X2$: '                  X-Werte als ASCII-String unter X2$ abspeichern
350 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC":'        Y-Werte der Kurve mit Index 2 anwaehlen
360 IEC IN 20,Y2$: '                  Y-Werte als ASCII-String unter Y2$ abspeichern
:

```

### 3.15.11.2.5 Mehrere Kurvenpaare aus dem UPL auslesen

Das Auslesen von Kurvenpaaren erfolgt wie unter Abschnitt 3.15.11.2.4 Mehrere Kurven aus dem UPL auslesen, beschrieben, nur mit dem Unterschied, daß mit

"TRAC? LIST1" und "TRAC? TRAC1" die X- u. Y-Daten der A-Kurve, mit

"TRAC? LIST2" und "TRAC? TRAC2" die X- u. Y-Daten der B-Kurve

abgerufen werden.

```

:
200 '***** Kurvenpaare auslesen *****'
220 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 0":' Kurvenpaar mit dem Index 0 auswaehlen
230 IEC OUT 20,"TRAC? LIST1":' X-Werte der A-Kurve mit Index 0 anwaehlen
240 IEC IN 20,Xa0$:' X-Werte als ASCII-String unter Xa0$ abspeichern
250 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC1":' Y-Werte der A-Kurve mit Index 0 anwaehlen
260 IEC IN 20,Ya0$:' Y-Werte als ASCII-String unter Ya0$ abspeichern
270 IEC OUT 20,"TRAC? LIST2":' X-Werte der B-Kurve mit Index 0 anwaehlen
280 IEC IN 20,Xb0$:' X-Werte als ASCII-String unter Xb0$ abspeichern
290 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC2":' Y-Werte der B-Kurve mit Index 0 anwaehlen
300 IEC IN 20,Yb0$:' Y-Werte als ASCII-String unter Yb0$ abspeichern
310 '
320 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 1":' Kurvenpaar mit dem Index 1 auswaehlen
330 IEC OUT 20,"TRAC? LIST1":' X-Werte der A-Kurve mit Index 1 anwaehlen
340 IEC IN 20,Xa1$:' X-Werte als ASCII-String unter Xa1$ abspeichern
350 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC1":' Y-Werte der A-Kurve mit Index 1 anwaehlen
360 IEC IN 20,Ya1$:' Y-Werte als ASCII-String unter Ya1$ abspeichern
370 IEC OUT 20,"TRAC? LIST2":' X-Werte der B-Kurve mit Index 1 anwaehlen
380 IEC IN 20,Xb1$:' X-Werte als ASCII-String unter Xb1$ abspeichern
390 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC2":' Y-Werte der B-Kurve mit Index 1 anwaehlen
400 IEC IN 20,Yb1$:' Y-Werte als ASCII-String unter Yb1$ abspeichern
410 '
420 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:IND 2":' Kurvenpaar mit dem Index 2 auswaehlen
430 IEC OUT 20,"TRAC? LIST1":' X-Werte der A-Kurve mit Index 2 anwaehlen
440 IEC IN 20,Xa2$:' X-Werte als ASCII-String unter Xa2$ abspeichern
450 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC1":' Y-Werte der A-Kurve mit Index 2 anwaehlen
460 IEC IN 20,Ya2$:' Y-Werte als ASCII-String unter Ya2$ abspeichern
470 IEC OUT 20,"TRAC? LIST2":' X-Werte der B-Kurve mit Index 2 anwaehlen
480 IEC IN 20,Xb2$:' X-Werte als ASCII-String unter Xb2$ abspeichern
490 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC2":' Y-Werte der B-Kurve mit Index 2 anwaehlen
500 IEC IN 20,Yb2$:' Y-Werte als ASCII-String unter Yb2$ abspeichern
:

```

### 3.15.12 Filtereinstellungen

Der Analysator gestattet bei der RMS-Messung maximal 4 Filter, bei der PEAK- und QPK-Messung maximal 3 Filter und bei der THDN-Messung ein Filter in den Meßweg zu schalten. Einerseits können fest definierte Filter gewählt werden, wie z.B. ein CCIT-, CCIR- oder WRUMble-Filter, andererseits gibt es Filter, die vom Anwender konfiguriert werden können.

Das folgende Beispiel demonstriert die Verwendung von durch den Anwender konfigurierbaren Filtern anhand eines Bandpasses von 11 - 15 kHz und zwei Notchfiltern auf den Frequenzen 12 und 14 kHz.

```

:
300 IEC OUT 20,"*RST;*WAI": '           *WAI wartet Kalibrierung ab
310 IEC OUT 20,"DISP:MODE COLB":'           Farbige Bedienoberflaeche
315 '----- Userfilter Nr.1: Bandpass 11-15kHz , Daempfung 100 dB
320 IEC OUT 20,"SENS:UFIL1:BPAS ON"
330 IEC OUT 20,"SENS:UFIL1:PASS:LOW 11 KHZ"
340 IEC OUT 20,"SENS:UFIL1:PASS:UPP 15 KHZ"
350 IEC OUT 20,"SENS:UFIL1:ATT 100 DB"
355 '----- Userfilter Nr. 2: Notchfilter 12 kHz
360 IEC OUT 20,"SENS:UFIL2:NOTC ON"
370 IEC OUT 20,"SENS:UFIL2:CENT 12 KHZ"
380 IEC OUT 20,"SENS:UFIL2:WIDT 500 HZ"
390 IEC OUT 20,"SENS:UFIL2:ATT 100 DB"
395 '----- Userfilter Nr. 3: Notchfilter 14 kHz
400 IEC OUT 20,"SENS:UFIL3:NOTC ON"
410 IEC OUT 20,"SENS:UFIL3:CENT 14 KHZ"
420 IEC OUT 20,"SENS:UFIL3:WIDT 500 HZ"
430 IEC OUT 20,"SENS:UFIL3:ATT 100 DB"
435 'In die Messfunktion RMS werden die 3 oben definierten Userfilter
436 'eingebunden, wobei der Bandpass zur Erhoehung der Flankensteilheit
437 'zweimal eingesetzt wird.
440 IEC OUT 20,"SENS:FUNC 'RMS'"
450 IEC OUT 20,"SENS:FILT1:UFIL1 ON":'           Zweimal Bandpass wegen Erhoehung
460 IEC OUT 20,"SENS:FILT2:UFIL1 ON":'           der Flankensteilheit
470 IEC OUT 20,"SENS:FILT3:UFIL2 ON":'           Notchfilter 12 kHz
480 IEC OUT 20,"SENS:FILT4:UFIL3 ON":'           Notchfilter 14 kHz
:

```

Ein Sweep von 9-17 kHz zeigt diese resultierende Filterkurve:

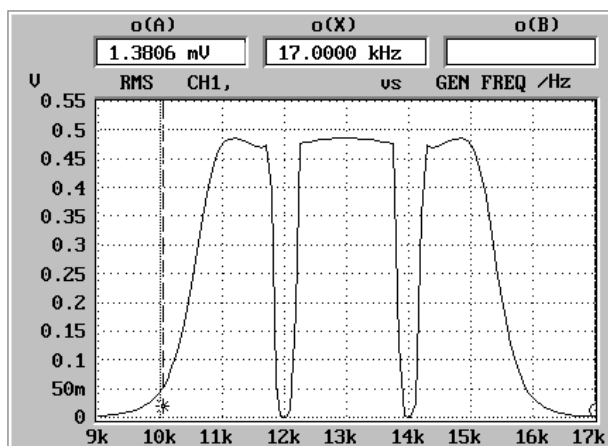


Bild 3-11 Filterkurve, Steiler Bandpaß + 2 Notchfilter

### 3.15.13 Feststellen, ob eine Datei vorhanden ist

Im UPL gibt es keinen speziellen Befehl, mit dem das Vorhandensein einer Datei auf der UPL-Hard-Disk oder der Diskette festgestellt werden kann.

Ausweg:

Wenn ein Kopierversuch der fraglichen Datei auf eine temporäre Datei ohne Fehlermeldung ausgeführt wird, dann ist die fragliche Datei vorhanden!

```

:
100 File$ = "'C:\UPL\USER\MY.SCO'":' Fragliche Datei
110 IECOUT 20,"MMEM:COPY "+File$+", 'TMP.TMP'"
120 IECOUT 20,"SYST:ERROR?": IECIN 20,E$
130 IF LEFT$(E$,1)="0" THEN
140   PRINT "Datei vorhanden!"
150 ELSE
160   PRINT "Datei nicht vorhanden!"
170 ENDIF
:

```

### 3.15.14 Error Queue auslesen

Das Auslesen der Error-Queue kann nach jedem abgegebenen Befehl erfolgen oder aber in einer SRQ-Interrupt-Routine, wenn tatsächlich ein Fehler aufgetreten ist (siehe 3.7.4.5 Error-Queue-Abfrage).

Der folgende Programmabschnitt zeigt eine Unterroutine, die die Error-Queue solange ausliest, bis sie leer ist.

```

:
1290Errqueue:
1300 IEC OUT 20,"SYST:ERR?": 'Errorqueue solange auslesen, bis sie leer ist!
1310 IEC IN 20,E$
1320 IF LEFT$(E$,1)="0" THEN RETURN:' Unterroutine verlassen
1330 PRINT "Inhalt der Error Queue: ";E$: GOTO Errqueue
:

```

### 3.15.15 Befehlssynchronisation

Die im folgenden Beispiel realisierten Möglichkeiten zur Synchronisation sind in Abschnitt 3.6.8, Befehlssynchronisation, beschrieben.

Um eine bestimmte Aktion zu beenden, bevor eine neue Aktion ausgeführt wird, sind die Befehle \*WAI, \*OPC? oder \*OPC mit SRQ zu verwenden. Der Controller kann durch geeignete Programmierung dazu gezwungen werden, auf das Eintreten der jeweiligen Aktion zu warten (siehe 3.6.8.3 Synchronisationsmöglichkeiten im Vergleich).

Im UPL gibt es zwei Ereignisse, die abgewartet werden müssen, bevor der nächste Befehl abgearbeitet wird:

- Ende einer Kalibrierung
- Ende einer Messung

Die drei Synchronisationsmethoden werden anhand eines Instrumentwechsels mit automatischer Kalibrierung demonstriert, wobei der nächste Befehl erst dann abgeschickt werden soll, wenn die automatische Kalibrierung beendet ist. Genauere Informationen hierzu siehe 3.6.8.1 Das Ende einer Kalibrierung abwarten.

### 3.15.15.1 Befehlssynchronisation mit \*WAI

```
IECOUT 20,"INSTRument2 A100;*WAI":' Neues Analog-Instrument waehlen und mit
                                     *WAI das Ende der Kalibrierung abwarten
```

### 3.15.15.2 Befehlssynchronisation mit \*OPC?

```
IECOUT 20,"INSTRument2 A100":' Neues Analog-Instrument waeh-
len
IECOUT 20,"*OPC?":' *OPC? abschicken. Wenn die Antwort "1" empfangen
IECIN 20,A$: ' wird, ist die Kalibrierung abgeschlossen
```

### 3.15.15.3 Befehlssynchronisation mit \*OPC und SRQ

Die Beschreibung der Befehlssynchronisation mit \*OPC und SRQ ist ein Vorgriff auf den folgenden Abschnitt 3.15.16 Service Request, welcher zweckmäßigerweise vorher gelesen werden sollte. Als Beispiel dient wieder das Abwarten der Kalibrierung nach einem Instrumentwechsel über \*OPC und SRQ.

#### Vorgehensweise:

- Operation Complete-Bit (OPC) im Event-Status-Register setzen
- ESB Bit 5 im Status-Byte-Register setzen
- SRQ-Handler aktivieren
- Instrumentwechsel mit automatischer Kalibrierung aufrufen
- Synchronisationsbefehl \*OPC ausgeben
- In einer Schleife auf SRQ (Ende der Kalibrierung) warten.

```
1057 '***** SRQ vorbereiten *****'
1058 IEC TERM 10:' Endezeichen Line Feed
1059 IEC TIME 10000.' IEC-Bus-Timeout-Zeit 10 sec
1060 IEC OUT 20,"*CLS"
1061 'OPC (Operation Complete) im Event-Status-Register freigeben
1062 ' +-----+
1063 ' | d7| Event-Status-Register | d0|
1064 ' |POW|USR|CME|EXE|DDE|QUE| |OPC|
1065 IEC OUT 20,"*ESE 1": ' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
1066 ' +-----+
1067 'SRQ-Ausloesung durch Eintrag ins Event-Status-Register (d5=1)
1068 ' +-----+
1069 ' | d7| Status-Byte-Register | d0|
1070 ' |SOR|RQS|ESB| |SQR| | | |
1071 IEC OUT 20,"*SRE 96": ' | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
1072 ' +-----+
1073 ON SRQ1 GOSUB Srqintr:' SRQ-Handler des IEC-Bus Nr. 1 aktivieren
:
1080 IECOUT 20,"INSTRument2 A100":' Instrumentwechsel mit autom. Kalibr.
1090 IECOUT 20,"*OPC":' Synchronisationsbefehl
:
1100 REPEAT
1110 'Solange kein SRQ auftritt, koennen andere Aufgaben erfuehlt
1120 'werden, veranschaulicht durch das Hochzaehlen eines Counters
1130 Count=Count+1: PRINT Count
1140 UNTIL Srqflag=0:' Wird 1, wenn Kalibrierung abgeschlossen
:
2000 '** Standard SRQ-Interrupt-Routine aus Abschnitt 4.15.1.2 **
2010 Srqintr:
2020 IEC SPL 20,Sb%: ' Statusbyte via Serial Poll einlesen
2040 :
```

### 3.15.16 Service Request

Die Service Request Routine setzt eine erweiterte Initialisierung des UPL voraus, wie aus dem Vorspann zu der folgenden SRQ-Standard-Routine ersichtlich..

Die SRQ-Standard-Routine benutzt das Serial-Poll-Verfahren zur SRQ-Abarbeitung. Diese SRQ-Routine wird in fast allen Demoprogrammen benutzt, aber wegen der besseren Übersicht nicht jedesmal aufgelistet (Vermerk im Programmcode). Das Programmbeispiel im Abschnitt 3.15.16.2 SRQ-Interrupt-Routine mit Parallel-Poll-Verfahren, demonstriert die SRQ-Abarbeitung mit dem Parallel-Poll-Verfahren, das bei der Ansteuerung von mehreren IEC-Bus-Geräten aufgrund der schnelleren Auswertung, welches Gerät der SRQ-Sender war, zur Anwendung kommen sollte.

Wie in allen anderen Programmbeispielen wird auch bei der SRQ-Standard-Routine davon ausgegangen, daß im zu steuernden UPL die IEC-Bus-Adresse 20 eingestellt ist.

#### 3.15.16.1 SRQ-Interruptroutine mit Serial-Poll-Verfahren

Bei den nachfolgenden Beispielen für die Initialisierung eines SRQ und die SRQ-Interruptroutine kann es sich nur um Vorschläge handeln, die je nach Anwendungsfall abgeändert werden können.

Die Initialisierung des Serial-Poll-SRQ und die Serial-Poll-SRQ-Interruptroutine werden in dieser oder ähnlicher Form in fast allen Programmbeispielen verwendet.

##### 3.15.16.1.1 Initialisierung des Serial-Poll-SRQ

```

:
100 '***** Initialisierung des Serial-Poll-SRQ *****
110 IEC TERM 10: ' IEC-Bus-Endezeichen = Line Feed
120 IEC TIME 10000: ' IEC-Bus-Wartezeit 10 s
130 IEC OUT 20,"*CLS": 'Statusregister ruecksetzen
140 'Fehlerbits im Event-Status-Register freigeben
150 '
160 '
170 '
180 IEC OUT 20,"*ESE 61": '
190 '
200 'd5 fuer SRQ-Ausloesung durch das Event-Status-Register freigeben
210 '
220 '
230 '
240 IEC OUT 20,"*SRE 96": '
250 '
260 Srqflag=0
270 ON SRQ1 GOSUB Srqintr: ' SRQ-Handler aktivieren
:

```

Event-Status-Register							
d7	USR	CME	EXE	DDE	QUE	OPC	d0
0	0	1	1	1	1	0	1

Status-Byte-Register						d0
SOR	RQS	ESB	SQR			
0	1	1	0	0	0	0



## 3.15.16.1.2 Serial-Poll-SRQ-Routine

Die folgende Standard-SRQ-Interruptroutine kommt in fast allen Programmbeispielen zur Anwendung. Sie gibt die SRQ-Ursache sowie den Inhalt der Errorqueue am Bildschirm des Steuerrechners aus und meldet dem Hauptprogramm durch `Srqflag = 1`, daß ein SRQ aufgetreten ist.

```

1000Srqintr:
1010 ' *****
1020 ' ***** Standard SRQ-Interrupt-Routine *****
1030 ' *****
1040 IEC SPL 20,Sb%: ' Statusbyte einlesen
1050 IF (Sb% AND 64)=0 THEN GOTO Ret: ' Keine Reaktion bei falschem Alarm
1060 Srqflag=1
1070 PRINT "Status-Byte-Register = ";Sb%
1080 IF (Sb% AND 1) THEN PRINT " SRQ->unbenutzt"
1090 IF (Sb% AND 2) THEN PRINT " SRQ->unbenutzt"
1100 IF (Sb% AND 4) THEN PRINT " SRQ->unbenutzt"
1110 IF (Sb% AND 8) THEN PRINT " SRQ->Questionable-Status-Bit"
1120 IF (Sb% AND 16) THEN PRINT " SRQ->unbenutzt"
1130 IF (Sb% AND 32) THEN PRINT " SRQ->Event-Status-Bit"
1140 IF (Sb% AND 64) THEN PRINT " SRQ->Summary-Bit"
1150 IF (Sb% AND 128) THEN PRINT " SRQ->Operation-Status-Bit"
1160 '
1170 IEC OUT 20,"*ESR?": ' Event Status Register einlesen
1180 IEC IN 20,Es$
1190 PRINT "Event-Status-Register = ";Es$
1200 IF (VAL(Es$) AND 1) THEN PRINT " ESR->Operation-Complete-Bit"
1210 IF (VAL(Es$) AND 2) THEN PRINT " ESR->unbenutzt"
1220 IF (VAL(Es$) AND 4) THEN PRINT " ESR->Query-Error-Bit"
1230 IF (VAL(Es$) AND 8) THEN PRINT " ESR->Device-Dep.-Error-Bit"
1240 IF (VAL(Es$) AND 16) THEN PRINT " ESR->Execution-Error-Bit"
1250 IF (VAL(Es$) AND 32) THEN PRINT " ESR->Command-Error-Bit"
1260 IF (VAL(Es$) AND 64) THEN PRINT " ESR->User-Request-Bit"
1270 IF (VAL(Es$) AND 128) THEN PRINT " ESR->Power-On-Bit"
1280 '
1290Errqueue:
1300 IEC OUT 20,"SYST:ERR?": ' Errorqueue auslesen, bis sie leer ist!
1310 IEC IN 20,E$
1320 IF LEFT$(E$,1)="0" THEN GOTO Ret
1330 PRINT "Inhalt der Error Queue:"
1340 PRINT " ";E$: GOTO Errqueue
1350 '
1360Ret: ON SRQ1 GOSUB Srqintr: RETURN:' SRQ wieder scharf machen!

```

### 3.15.16.2 SRQ-Interrupt-Routine mit Parallel-Poll-Verfahren

#### 3.15.16.2.1 Initialisierung des Parallel-Poll-SRQ

```

:
100 '***** Initialisierung des Parallel-Poll-SRQ *****
110 IEC TERM 10: ' IEC-Bus-Endezeichen = Line Feed
120 IEC TIME 10000: ' IEC-Bus-Wartezeit 10 s
130 IEC OUT 20,"*CLS": ' Statusregister ruecksetzen
140 IEC OUT 20,"*ESE 121": ' Im EVENT-Status-Reg. OPC,DDE,EXE,CMD freigeben
150 IEC OUT 20,"*SRE 32": ' Event-Status-Bit als SRQ-Ereignis freigeben
160 IEC OUT 20,"*PRE 255": ' Alle Parallel-Poll-Leitungen freigeben
170 IEC PCON 20,1,6:'UPL meldet sich mit 1 auf Leitung 6
180 IEC PCON 10,1,3:'Geraet mit Adr. 10 meldet sich mit 1 auf Leitung 3
190 ON SRQ1 GOSUB Srqintr: ' SRQ-Handler aktivieren
:

```

#### 3.15.16.2.2 Parallel-Poll-SRQ-Routine

```

740 '*****
750 '***** Standard Parallel-Poll-SRQ-Interrupt-Routine *****
760 '*****
770Srqintr:
790 PRINT "SRQ ist aufgetreten!"
800 IEC PPL Pp%
810 IF (Pp% AND 32)<>0 THEN GOSUB UPLsrq
820 IF (Pp% AND 4)<>0 THEN GOSUB Adr10srq
825 ON SRQ1 GOSUB Srqintr: RETURN: ' SRQ wieder scharf machen
826 '
830UPLsrq:
840 '*****
850 '***** UPL war der SRQ-Sender *****
860 '*****
1040 IEC SPL 20,Sb%: ' Statusbyte einlesen
1060 Srqflag=1
1070 PRINT "Status-Byte-Register = ";Sb%
1080 IF (Sb% AND 1) THEN PRINT " SRQ->unbenutzt"
1090 IF (Sb% AND 2) THEN PRINT " SRQ->unbenutzt"
1100 IF (Sb% AND 4) THEN PRINT " SRQ->unbenutzt"
1110 IF (Sb% AND 8) THEN PRINT " SRQ->Questionable Status"
1120 IF (Sb% AND 16) THEN PRINT " SRQ->unbenutzt"
1130 IF (Sb% AND 32) THEN PRINT " SRQ->Event Status"
1140 IF (Sb% AND 64) THEN PRINT " SRQ->Summary"
1150 IF (Sb% AND 128) THEN PRINT " SRQ->Operation Status"
1160 '
1170 IEC OUT 20,"*ESR?": ' Event Status Register einlesen
1180 IEC IN 20,Es$
1190 PRINT "Event-Status-Register = ";Es$
1200 IF (VAL(Es$) AND 1) THEN PRINT " ESR->Operation Complete"
1210 IF (VAL(Es$) AND 2) THEN PRINT " ESR->unbenutzt"
1220 IF (VAL(Es$) AND 4) THEN PRINT " ESR->Query Error"
1230 IF (VAL(Es$) AND 8) THEN PRINT " ESR->Device Dep. Error"
1240 IF (VAL(Es$) AND 16) THEN PRINT " ESR->Execution Error"
1250 IF (VAL(Es$) AND 32) THEN PRINT " ESR->Command Error"
1260 IF (VAL(Es$) AND 64) THEN PRINT " ESR->User Request"
1270 IF (VAL(Es$) AND 128) THEN PRINT " ESR->Power On"
1280 '
1290Errqueue:
1300 IEC OUT 20,"SYST:ERR?": ' Errorqueue auslesen, bis sie leer ist!
1310 IEC IN 20,Es$

```

```
1320 IF LEFT$(E$,1)="0" THEN RETURN
1330 PRINT "Inhalt der Error Queue:"
1340 PRINT " " ; E$: GOTO Errqueue
1250 RETURN
1260 '
1270Adr10srq:
1280 '*****
1290 '*****  Geraet mit Adresse 10 war der SRQ-Sender  *****
1300 '*****
1310 IEC SPL 10,Sb%: 'SRQ-Bedingung fuer Geraet mit Adr. 10 ruecksetzen
1320 'SRQ-Auswertung vom Geraet mit der Adresse 10
1330 '
1340 '
1350 RETURN
```

### 3.15.17 Cursorpositionierung und Cursorwerte auslesen

Die Werte einer am UPL-Bildschirm dargestellten Kurve, gleichgültig, ob diese durch einen Sweep oder eine FFT erzeugt oder von einer Datei oder dem Steuerrechner in den UPL geladen wurden, können vom Steuerrechner ausgelesen werden. Hierzu muß der o- oder \*-Cursor an die gewünschte Stelle positioniert werden, wobei die Schnittpunkte mit den Kurven oder deren Differenz ausgelesen werden können.

Für die Cursorpositionierung gibt es eine Vielzahl von Positionierungsbefehlen, die im folgenden dargestellt werden.

Um die Programmbeispiele für die verschiedenen Darstellungsmodi der Cursor und deren Kurvenschnittpunkte einfach zu halten, wurde die direkte Cursorpositionierung mittels Wertangabe gewählt.

Tabelle 3-16 Cursorpositionierung für Kurvendarstellungen

Cursorpositionierung für Kurvendarstellungen	
Positionierung des o-Cursor:	Positionierung des *-Cursor:
<p>"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE MIN1" Setzt den horizontalen o-Cursor auf die X-Position des Minimalwertes der <b>A-Kurve</b>.</p>	<p>"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE MIN1" Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE N12 D12 C12" den horizontalen *-Cursor auf die <b>X-Position</b> des Minimalwertes der <b>A-Kurve</b>.</p> <p>Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE HL1 HL2 HLD1 HLD2" den vertikalen *-Cursor auf die <b>Y-Position</b> des Minimalwertes der <b>A-Kurve</b>.</p>
<p>"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE MAX1" Setzt den horizontalen o-Cursor auf den Maximalwert der <b>A-Kurve</b>.</p>	<p>"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE MAX1" Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE N12 D12 C12" den horizontalen *-Cursor auf die <b>X-Position</b> des Maximalwertes der <b>A-Kurve</b>.</p> <p>Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE HL1 HL2 HLD1 HLD2" den vertikalen *-Cursor auf die <b>Y-Position</b> des Maximalwertes der <b>A-Kurve</b>.</p>
<p>"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE MIN2" Setzt den horizontalen o-Cursor auf den Minimalwert der <b>B-Kurve</b>.</p>	<p>"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE MIN2" Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE N12 D12 C12" den horizontalen *-Cursor auf die <b>X-Position</b> des Minimalwertes der <b>B-Kurve</b>.</p> <p>Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE HL1 HL2 HLD1 HLD2" den vertikalen *-Cursor auf die <b>Y-Position</b> des Minimalwertes der <b>B-Kurve</b>.</p>
<p>"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE MAX2" Setzt den horizontalen o-Cursor auf den Maximalwert der <b>B-Kurve</b>.</p>	<p>"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE MAX2" Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE N12 D12 C12" den horizontalen *-Cursor auf die <b>X-Position</b> des Maximalwertes der <b>B-Kurve</b>.</p> <p>Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE HL1 HL2 HLD1 HLD2" den vertikalen *-Cursor auf die <b>Y-Position</b> des Maximalwertes der <b>B-Kurve</b>.</p>
<p>"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE VALue" "DISP:TRAC:CURS1:POS 1000kHz" Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE N12 D12 C12" den horizontalen o-Cursor auf die angegebene <b>X-Position</b></p>	<p>"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE VALue" "DISP:TRAC:CURS2:POS 1000kHz" Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE N12 D12 C12" den horizontalen *-Cursor auf die angegebene <b>X-Position</b>.</p> <p>Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE HL1 HL2 HLD1 HLD2" den vertikalen *-Cursor auf die angegebene <b>Y-Position</b>.</p>

Tabelle 3-17 Cursorpositionierung für Spektrumsdarstellung der FFT

Cursorpositionierung für Spektrumsdarstellung der FFT	
Positionierung des o-Cursor:	Positionierung des *-Cursor:
"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE MARKer1" Setzt den vertikalen o-Cursor auf die <b>X-Position</b> des Markers, wenn dieser mit "DISP:TRAC1 2:MARK:MODE MAX CURS" eingeschaltet ist.	"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE MARKer1" Setzt den vertikalen *-Cursor auf die <b>X-Position</b> des Markers, wenn dieser mit "DISP:TRAC1 2:MARK:MODE MAX CURS" eingeschaltet ist.
"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE NEXTmarker" Setzt den vertikalen o-Cursor auf die <b>X-Position</b> der nächsten Harmonischen, wenn die Anzeige der Harmonischen mit DISP:TRAC1 2:MARK:HARM ON eingeschaltet ist.	"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE NEXTmarker" Setzt den vertikalen *-Cursor auf die <b>X-Position</b> der nächsten Harmonischen, wenn die Anzeige der Harmonischen mit "DISP:TRAC1 2:MARK:HARM ON" eingeschaltet ist.
"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE IMAX1" Setzt den vertikalen o-Cursor auf die <b>X-Position</b> des größten Y-Wertes der FFT-Kurve A.	"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE IMAX1" Setzt den vertikalen *-Cursor auf die <b>X-Position</b> des größten Y-Wertes der <b>FFT-Kurve A</b> .
"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE IMAX2" Setzt den vertikalen o-Cursor auf die <b>X-Position</b> des größten Y-Wertes der FFT-Kurve B.	"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE IMAX2" Setzt den vertikalen *-Cursor auf die <b>X-Position</b> des größten Y-Wertes der <b>FFT-Kurve B</b> .

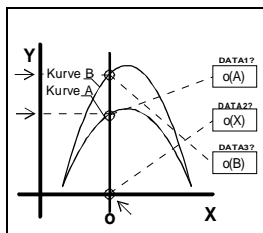
**Hinweis:**

Die Cursorpositionierung des \*-Cursors ist teilweise abhängig vom eingestellten Cursormode "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE N12|D12|C12|HL1|HL2|HLD1|HLD2". Bedeutung und Wirkung der einzelnen Cursormodi kann den folgenden Grafiken und der zugehörigen Programmzeile 110 entnommen werden!

**Bedeutung der Abkürzungen in den folgenden Grafiken**

- o(A) = Y-Wert des Schnittpunktes des vertikalen o-Cursors mit der A-Kurve
- o(B) = Y-Wert des Schnittpunktes des vertikalen o-Cursors mit der B-Kurve
- o(X) = X-Wert des vertikalen o-Cursors
- \*(A) = Y-Wert des Schnittpunktes des vertikalen \*-Cursors mit der A-Kurve
- \*(B) = Y-Wert des Schnittpunktes des vertikalen \*-Cursors mit der B-Kurve
- \*(X) = X-Wert des vertikalen \*-Cursors
- \*(Y) = Y-Wert des horizontalen \*-Cursors
- \*(X)AL = X-Wert des linken Schnittpunktes des horizontalen \*-Cursors mit der A-Kurve
- \*(X)AR = X-Wert des rechten Schnittpunktes des horizontalen \*-Cursors mit der A-Kurve
- \*(X)BL = X-Wert des linken Schnittpunktes des horizontalen \*-Cursors mit der B-Kurve
- \*(X)BR = X-Wert des rechten Schnittpunktes des horizontalen \*-Cursors mit der B-Kurve

Das Auslesen der Cursordaten für eine Kurve ist ab UPL Programm-Version 2.10, ohne Einschränkungen möglich!

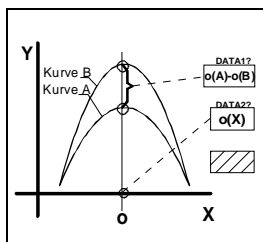


```

100 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1 ACT": ' o-Cursor 1 aktivieren
110 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1:MODE N12"
120 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE VAL": ' auf 1000 Hz
130 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1:POS 1000 Hz"
    
```

Analog hierzu aktiviert **CURS2** den **\*-Cursor** und liefert die Werte **\*(A)**, **\*(X)** und **\*(B)**

Bild 3-12 Cursordaten o(A), o(X), o(B), \*(A), \*(X), \*(B)

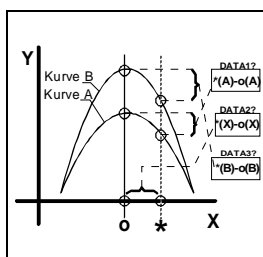


```

100 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1 ACT": ' o-Cursor 1 aktivieren
110 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1:MODE D12"
120 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE VAL": ' auf 1000 Hz
130 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1:POS 1000 Hz"
    
```

Analog hierzu aktiviert **CURS2** den **\*-Cursor** und liefert die Werte **\*(A)-\*(B)** und **\*(X)**

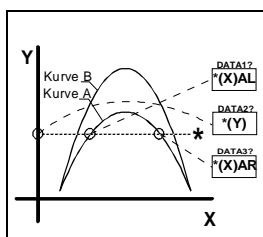
Bild 3-13 Cursordaten o(A)-o(B), o(X), \*(A)-\*(B), \*(X)



```

100 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1 ACT;CURS2 ACT": ' o- und *-
Cursor aktivieren
110 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS2:MODE C12"
120 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE VAL": ' o-Cursor 1 kHz
130 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1:POS 1000 Hz"
140 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE VAL": ' *-Cursor 2 kHz
150 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS2:POS 5000 Hz"
    
```

Bild 3-14 Cursordaten \*(A)-o(A), \*(X)-o(X), \*(B)-o(B)

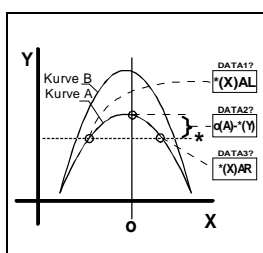


```

100 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS2 ACT": ' *-Cursor aktivieren
110 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS2:MODE HL1"
120 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE VAL": ' *-Cursor auf
Y-Wert 0.2 V positionieren
130 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS2:POS 0.2 V"
    
```

Analog hierzu liefert **CURS2:MODE HL2** die Werte **\*(X)BL**, **\*(Y)** und **\*(X)BR** der **B-Kurve**.

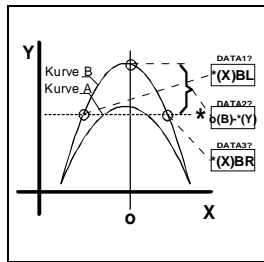
Bild 3-15 Cursordaten \*(X)AL, \*(Y), \*(X)AR



```

100 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1 ACT;CURS2 ACT": ' o- und *-
Cursor aktivieren
110 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS2:MODE HLD1"
120 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE VAL": ' o-Cursor auf
1000 Hz positionieren
130 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS1:POS 1000.0 Hz"
140 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE VAL": ' *-Cursor auf
Y-Wert 0.2 V positionieren
150 IEC OUT 20,"DISP:TRAC:CURS2:POS 0.2 V"
    
```

Bild 3-16 Cursordaten \*(X)AL, o(A)-\*(Y), \*(X)AR



```

100 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:CURS1 ACT;CURS2 ACT": ' o- und *-
      Cursor aktivieren
110 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:CURS2:MODE HLD2"
120 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE VAL": ' o-Cursor
      auf 1000 Hz positionieren
130 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:CURS1:POS 1000.0 Hz"
140 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE VAL": ' *-Cursor
      auf Y-Wert 0.2 V positionieren
150 IEC OUT 20, "DISP:TRAC:CURS2:POS 0.2 V"

```

Bild 3-17 Cursordaten \*(X)BL, o(B)-(Y), \*(X)BR

### Auslesen der Cursorwerte

Die mit **DATA1?**, **DATA2?** und **DATA3?** bezeichneten Werte werden mit den folgenden Befehlen eingelesen:

```

IECOUT 20, "DISP:TRAC:CURS:DATA1?":IEC IN 20, "D1$
IECOUT 20, "DISP:TRAC:CURS:DATA2?":IEC IN 20, "D2$
IECOUT 20, "DISP:TRAC:CURS:DATA3?":IEC IN 20, "D3$

```

**Die Werte werden immer in der Einheit ausgegeben, in der sie auch am Display angezeigt werden!**

### 3.15.18 BASIC-Makro aufrufen

Der UPL bietet die Möglichkeit, Einstell- und Meßsequenzen als BASIC-Programme zu schreiben oder über den eingebauten Programmgenerator aufzuzeichnen (siehe 3.15.3 Befehlslogging; Konvertierung der UPL-B10- in IEC-Bus-Befehle). Voraussetzung ist die Option UPL-B10 ("Universelle Ablaufsteuerung"). Die erzeugten BASIC-Programme können abgespeichert werden (bevorzugte Datei-Erweiterung: .BAS) und auf unterschiedliche Art genutzt und aufgerufen werden (siehe 2.16 Makro-Betrieb)

Der Aufruf eines BASIC-Makros über ein IEC-Bus-Steuerprogramm in der Programmiersprache C und dem IEC-Bus-Treiber der Firma National Instruments GPIB.COM wird an dem folgenden Beispiel veranschaulicht:

#### Beispiel 1:

#### **BASIC-Makro übergibt einen Meßwert in einem Meßwertpuffer an das Steuerprogramm**

##### **BASIC-Makro:**

Unter der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 wird ein kleines Programm geschrieben, das einen Pegelwert auf Kanal 1 triggert. Um zu demonstrieren, daß über die Meßwertpuffer beliebige Daten als Floating-Point-Werte dem IEC-Bus-Steuerprogramm übergeben werden können, wird der Pegelwert von Kanal 1 (Zeile 30) in den Meßwertpuffer von Kanal 2 (Zeile 40) kopiert, von wo aus er mit dem IEC-Bus-Steuerprogramm ausgelesen wird.

Dieses BASIC-Makro wird unter dem Namen LEV\_CH1.BAS im UPL abgespeichert.

```

10 UPL OUT "INIT:CONT OFF;*WAI"
20 UPL OUT "*TRG;*WAI"
30 UPL OUT "SENS:DATA?": UPL IN A$: ' Pegel von Kanal 1 in den ...
40 UPL OUT "SENS:DATA2 "+A$: ' ... Messwertpuffer von Kanal 2 ablegen
50 END

```

Vorgehensweise:

- Mit F3-Taste von der UPL-Bedienoberfläche in die Universelle Ablaufsteuerung wechseln
- Die oben angegebenen 5 Befehlszeilen tippen
- Mit SAVE "LEV\_CH1.BAS" das Programm abspeichern.
- Mit F3-Taste zur UPL-Bedienoberfläche zurückkehren

Das folgende IEC-Bus-Steuerprogramm ruft mit dem Befehl "SYST:PROG:EXEC 'LEV\_CH1.BAS'" das BASIC-Makro im UPL auf. Mittels serial poll wird gewartet, bis das Bit 14 (RUN) im OPERATION-Register von 1 nach 0 wechselt und dadurch anzeigt, daß das BASIC-Makro abgelaufen ist. Danach wird das Meßergebnis aus dem Meßergebnispuffer des Kanal 2 ausgelesen und am Bildschirm angezeigt.

**IEC-Bus-Steuerprogramm im Steuerrechner:**

```

/*****
* Ein BASIC-Programm im UPL, das einen Pegelmeßwert auf Kanal 1 triggert,
* vom Steuerrechner aus als BASIC-Makro starten und das Pegelmeßergebnis
* am Steuerrechner ausgeben.
*****/
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include <conio.h>
#include <bios.h>
#include "C:\NI-GPIB\C\DECL.H"

void report_error(int fd, char *errmsg)
{
    fprintf(stderr, "Error %d: %s\n", iberr, errmsg);
    if (fd != -1) {
        printf("Verbindung zum UPL abschalten!\n");
        ibonl(fd,0);
    }
    getch();
    exit(1);          /* abort program */
}

void befout (int upl, char *befstr)
{
    ibwrt(upl, befstr,(long)strlen(befstr));
    if (ibsta & ERR)
        report_error (upl, "UPL kann nicht initialisiert werden!");
}

void queryin (int upl, char* reading)
{
    ibrd(upl, reading, 20L);
    if (ibsta & ERR)
        report_error (upl, "UPL kann keine Daten einlesen");
    reading[ibcnt-1] = '\0'; /* LF mit Stringterminator überschreiben */
}

void main()
{
    int    upl;          /* File Descriptor für UPL */
    int    i;
    char   reading[20]; /* Meßergebnisse des UPL */
    long count = 0;
    char stb;

    if ((upl = ibdev(0, 20, 0, T10s, 1, 0)) < 0)
        report_error (upl, "UPL kann nicht initialisiert werden!");

    befout (upl,"*ESE 0"); //Informationen vom Event Status Register sperren
    befout (upl,"*SRE 0"); //SRQ sperren
    /* Der Übergang von Bit 14 (RUN) von 1 nach 0 im OPERATION-Register

```



```

soll das Bit 7 (OPER) im STB setzen. Das STB wird mittels
serial poll ausgelesen, bis das Ereignis eingetreten ist. */

befout (upl,"STAT:OPER:NTR 16384"); /* 1->0-Wechsel von Bit 14 freigeben */
befout (upl,"STAT:OPER:PTR 0"); /* 0->1-Wechsel von Bit 14 sperren */
befout (upl,"STAT:OPER:ENAB 16384"); /* Bit 14 für STB freibeben */

/* Das BASIC-Programm LEV_CH1.BAS in der working directory des UPL schreibt
den Pegelmeßwert von Kanal 1 in dem Meßergebnispuffer von Kanal 2
um die Datenübergabe über die Meßergebnispuffer zu demonstrieren. */

for (i=1; i <= 10; i++)
{ /* 10 Meßergebnisse über das BASIC-Makro LEV_CH1.BAS auslesen */
/* Das Auslesen des EVENT-Teiles der OPERATION-Register löscht das
OPER-Bit im Status-Byte-Register! */
befout (upl,"STAT:OPER:EVEN?");
queryin (upl,reading);

befout (upl,"SYST:PROG:EXEC 'LEV_CH1.BAS'"); // BASIC-Makro starten

/* Wenn das RUN-Bit (Bit 14) im OPERATION-Register von 1 nach 0 wechselt,
ist das BASIC-Makro beendet und das Meßergebnis kann aus
dem Meßergebnispuffer ausgelesen werden. */
stb = 0;
while ((stb & 0x80) == 0) // Solange serial poll ausführen,
{ // bis Bit 7 (OPER) in STB auf 1 geht.
ibrsp (upl,&stb); // Serial poll des Status-Byte-Registers
if ((count++ % 100) == 0) // Fortschrittsanzeige, solange ...
printf ("+"); // ... auf Bit 7 = 1 gewartet wird */
}

/* Aus dem Meßergebnispuffer von Kanal 2 kann nun der Pegel von Kanal 1
ausgelesen werden, der dort von dem BASIC-Makro abgelegt wurde. */
befout (upl,"SENS:DATA2?");
queryin (upl,reading);
printf ("\n%s\n",reading);
}

printf ("Weiter:\n");
getch ();
ibonl(upl, 0); /* Verbindung zum UPL abschalten */
}

```

#### Datenübergabe zwischen BASIC-Makro und Steuerrechner über die Meßwertpuffer:

Für die Datenübergabe zwischen BASIC-Makro und Steuerrechner kann auf die Meßwertpuffer schreibend zugegriffen werden. Somit können die vom Makro errechneten Meßwerte dem Benutzer über die gewohnte UPL-Umgebung sichtbar gemacht werden.

Darüber hinaus können über die Meßwertpuffer Floating-Point-Parameter und -Meßwerte auf schnelle Weise zwischen dem UPL-Makro und dem Steuerrechner ausgetauscht werden. Folgende Befehle stehen für den Datenaustausch zur Verfügung:

```

SENS1:DATA1, SENS1:DATA2
SENS2:DATA1, SENS2:DATA2
SENS3:DATA1, SENS3:DATA2

```

#### Hinweis:

Damit die Meßwerte nicht von der UPL-Meßtask überschrieben werden, muß sichergestellt sein, daß beim Beschreiben der Meßwerte die Meßtask steht, d.h. weder eine Messung noch ein Sweep läuft.

**Beispiel 2:**

**BASIC-Makro übergibt einen Datensatz in einem Blockpuffer an das Steuerprogramm**

**BASIC-Makro:**

Unter der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 wird ein kleines Programm geschrieben, das einen beliebigen Datensatz in dem speziell für BASIC-Makros angelegten Blockpuffer einträgt, von wo aus die Daten mit dem IEC-Bus-Steuerprogramm ausgelesen werden.

Dieses BASIC-Makro wird unter dem Namen BLK.BAS im UPL abgespeichert.

```
10 DIM A(1000): Frq=100: A(0)=X
20 FOR I=1 TO 999: ' 1000 log. Frequenzwerte von ...
30 Frq=Frq*1.00503: A(I)=Frq: ' ... 100 Hz bis 15 kHz
40 NEXT I
50 UPL BLOCKOUT A(0),1000
60 UPL OUT "SYST:PROG"
70 END
```

Vorgehensweise wie Beispiel 1!

Das folgende IEC-Bus-Steuerprogramm ruft mit dem Befehl "SYST:PROG:EXEC 'LEV\_CH1.BAS'" das BASIC-Makro im UPL auf. Mittels serial poll wird gewartet, bis das Bit 14 (RUN) im OPERATION-Register von 1 nach 0 wechselt und dadurch anzeigt, daß das BASIC-Makro abgelaufen ist. Danach werden die Blockdaten aus dem Blockpuffer ausgelesen und am Bildschirm angezeigt.

**IEC-Bus-Steuerprogramm im Steuerrechner:**

Programmanfang wie in Beispiel 1

```

:
:
while ((stb & 0x80) == 0) // Solange serial poll ausführen,
{
    // bis Bit 7 (OPER) in STB auf 1 geht.
    ibrsp (upl,&stb);
    if ((count++ % 100) == 0) // Fortschrittsanzeige, solange ...
        printf ("_"); // ... auf Bit 7 = 1 gewartet wird */
}

/* Anzahl der Werte im Blockbuffer ermitteln */
befout (upl, "SYST:PROG:POIN?");
queryin (upl,reading);
points = atoi (reading);
printf ("\nBlockpuffer enthält %d Werte! Werte anzeigen ... \n",points);
getch();

/* Aus dem Blockbuffer nun die Werte auslesen */
befout (upl,"SYST:PROG?"); /* Inhalt des Blockbuffer abrufen. Die Werte
    liegen durch Kommas getrennt als ASCII-Zeichen vor! */
ibeos (upl,0x142C); //Stringterminator = ','
for (i = 0; i < points-1; i++)
{ // Wert für Wert bis zum Komma einlesen
    queryin (upl,reading);
    fltvalfield[i] = atof (reading);
}
// Bevor der letzte Wert eingelesen wird, Stringterminator ...
ibeos (upl,0x140A); //... wieder auf LF zurückschalten
queryin (upl,reading);
fltvalfield[i] = atof (reading);

// Werte am Bildschirm ausgeben
for (i = 0; i < points; i++)
```

```

printf ("%d: %f\n", i+1, fltvalfield[i]);

printf ("Weiter:\n");
getch ();
ibonl(upt, 0); /* Verbindung zum UPL abschalten */
}

```

### 3.15.19 Terzanalyse - Blockdaten auslesen

#### Programmbeispiel für die Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10:

Das folgende Programmbeispiel zeigt die Einstellung der Meßfunktion Terzanalyse (im ANALYZER-Panel die Meßfunktion 1/3 OCTAVE) von einem Rauschsignal.

#### **Wichtig!**

Die aktuellen Pegelwerte der Terzanalyse liegen unter Scan Count 1 vor (Zeile 200), die maximalen Pegelwerte der Max-Hold-Funktion (Zeile 60) liegen unter Scan Count 2 (Zeile 210) vor. Die Frequenzliste wird mit dem Befehl "TRAC? LIST" (Zeile 140) angefragt, die Max-Hold-Pegelwerte mit dem Befehl "TRAC? TRAC" (Zeile 260).

```

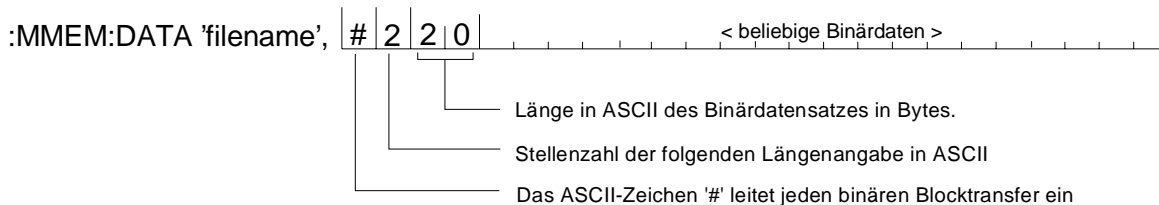
10 REM ***** Blockdaten einer Terzanalyse einlesen *****
20 UPL OUT "*RST": ' UPL Grundeinstellung
30 UPL OUT "SOUR:FUNC RAND": ' Rauschsignal am Generator
40 UPL OUT "INP:TYPE GEN2": ' Int. Verbindung zw. Gen. und Analysator
50 UPL OUT "SENS:FUNC 'THIR'": ' Messfunktion Terzanalyse
60 UPL OUT "SENS:VOLT:INTV:MODE FOR": ' Max-Hold-Funktion fuer Terzanalyse
70 UPL OUT "DISP:TRAC:OPER FFTL": ' FFT-Listendarstellung
80 UPL OUT "INIT:CONT OFF": ' Einzel-Messung einstellen
90 UPL OUT "*TRG;*WAI": ' Einzelmessung ausloesen
100 UPL OUT "TRAC:POIN? LIST": ' Anzahl der Frequ.-Werte anfragen
110 UPL IN A$: Count=VAL(A$): ' Anzahl der Frequ.-Werte einlesen
120 PRINT "Count of freq. values: ";Count: INPUT "Weiter ...";A$
130 DIM X(Count): ' Feld fuer die Frequ.-Werte anlegen
140 UPL OUT "TRAC? LIST": ' Frequenzwerte anfragen
150 UPL BLOCKIN X(0): ' Frequ.-Werte im Feld X ablegen
160 FOR I=0 TO Count-1
170 PRINT X(I);"Hz ": ' Frequ.-Werte ausgeben
180 NEXT I
190 UPL OUT "DISP:TRAC:OPER SPEC": ' COUNT-Einst. nur in SPEC moeglich
200 REM UPL OUT "DISP:TRAC:COUN 1": ' Waehlt Momentanwerte der Terzanalyse
210 UPL OUT "DISP:TRAC:COUN 2": ' Waehlt die Maximalwerte der Terzanalyse
220 UPL OUT "TRAC:POIN? TRAC": ' Anzahl der Pegelwerte anfragen
230 UPL IN A$: Count=VAL(A$): ' Anzahl der Pegelwerte einlesen
240 PRINT : PRINT "Count of level values: ";Count: INPUT "Weiter ...";A$
250 DIM Y(Count): ' Feld fuer die Pegelwerte anlegen
260 UPL OUT "TRAC? TRAC": ' Max-Hold-Pegelwerte anfragen
270 UPL BLOCKIN Y(0): ' Pegelwerte in Feld Y ablegen
280 FOR I=0 TO Count-1
290 PRINT Y(I);"V ": ' Pegelwerte ausgeben
300 NEXT I
310 END

```

### 3.15.20 Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle

#### Binärfile vom Hostrechner über IEC-Bus-Schnittstelle zum UPL übertragen.

Mit dem IEC-Bus-Befehl **MMEMory:DATA 'filename', #<lele><le><Binärdaten>** ist es möglich, beliebige Binärdaten und somit Dateien vom Steuerrechner zum UPL zu übertragen.



Mit dem IEC-Bus-Befehl **MMEMory:CHECK? 'filename'** kann von dem übertragenen Binärdatensatz eine digitale Signatur erstellt werden um zu überprüfen, ob eine fehlerfreie Übertragung stattgefunden hat.

Um einen Dateiübertragung vom Steuerrechner zum UPL nicht nur versierten C- und IEC-Bus-Programmierern zu ermöglichen, werden ab UPL-Version 2.0 die DOS-Programme IEC\_BT.EXE, RS232\_BT.EXE und UPMD5.EXE mitgeliefert.

#### Erste Schritte

Nach der Installation einer neuen UPL Version ab 2.0 befinden sich im Verzeichnis **C:\UPL\IEC\_EXAM** die folgenden EXE-Dateien, die unter dem Betriebssystem DOS lauffähig sind

- IEC\_BT . EXE (kopiert von einem Steuerrechner aus eine Datei über IEC-Bus zum UPL)
- RS232\_BT . EXE (kopiert von einem Steuerrechner aus eine Datei über RS232-Schnittstelle zum UPL)
- UPMD5 . EXE (erstellt die unverwechselbare Signatur einer Datei)

sowie der zugehörige Quellcode

- IEC\_BT . C
- RS232\_BT . BAS

Um von einem Steuerrecher aus den Inhalt einer Datei über IEC-Bus-Schnittstelle oder RS232-Schnittstelle zum UPL übertragen zu können, müssen die Dateien IEC\_BT.EXE, RS232\_BT.EXE und UPMD5.EXE auf Diskette kopiert werden, um sie dann von dort auf den Steuerrechner zu übertragen. Der Kopiervorgang kann entweder am UPL unter dem Betriebssystem DOS erfolgen oder, wenn die UPL-Meßsoftware läuft, aus dem FILE-Panel heraus mit den Befehlen 'Copy' und 'To'.

Wichtig:

Das Programm UPMD5.EXE muß immer in dem Verzeichnis liegen, von der aus IEC\_BT.EXE oder RS232\_BT.EXE aufgerufen wird oder aber in einem Verzeichnis, das unter PATH angegeben ist!

## Übertragung einer Datei zum UPL über IEC-Bus-Schnittstelle

Das Programm IEC\_BT.EXE gestattet die Übertragung einer beliebigen Datei **über IEC-Bus-Schnittstelle** zum UPL, indem der IEC-Bus-Befehl MMEM:DATA und der Inhalt der interaktiv anzugebenden Datei zusammengesetzt und zum UPL geschickt wird.

Die Quelldatei IEC\_BT.C ist in der Programmiersprache C geschrieben und gibt Aufschluß über die Vorgehensweise der Übertragung und den Aufruf des MD5-Signaturverfahrens. IEC\_BT kann jederzeit an eigene Bedürfnisse angepaßt werden.

Voraussetzung ist die Installation des IEC-Bus-Treibers von National Instruments auf dem Steuerrechner, sowie die Einstellung `Remote via IEC BUS` im OPTIONS-Panel des UPL.

Nach dem Aufruf von IEC\_BT versucht das Programm

- einen am IEC-Bus angeschlossenen UPL zu finden. Ist dies gelungen, wird der Meßbetrieb des UPL angehalten um eine maximale Übertragungsgeschwindigkeit zu erreichen.
- Pfad und Dateiname der zu übertragenden Datei werden angefragt, sowie Pfad und Name der Datei, die mit diesem Inhalt im UPL angelegt werden soll.
- Das Programm erstellt nun eine temporäre Datei mit dem Namen TEMP.OUT, die den für den UPL notwendigen IEC-Bus-Befehl und den zu übertragenden Datensatz enthält.
- TEMP.OUT wird nun zum UPL übertragen, **gefolgt von einem abschließenden NL..** Die Übertragungsrate kann je nach Steuerrechner und UPL-Ausführung zwischen 30 und 100 KByte pro Sekunde betragen. Die Datei TEMP.OUT verbleibt auch nach der Übertragung auf dem Steuerrechner, um sie ggf. mit einem binärzeichenfähigen Editor einsehen zu können.
- Am Ende der Übertragung wird über die Original-Datei am Steuerrechner und der auf dem UPL angelegten Datei eine Signatur erstellt (siehe MD5-Signaturverfahren). Stimmen die Signaturen der beiden Dateien überein, kann davon ausgegangen werden, daß die Dateien völlig identisch und keine Übertragungsfehler aufgetreten sind.

## Übertragung einer Datei zum UPL über RS232-Schnittstelle

siehe **3.17.5** Binärdaten über RS232--Schnittstelle

### MD5-Signaturverfahren

MD5 steht für "Message Digest 5" (Kodierungs- oder Verarbeitungsregel), einem weltweit anerkannten Algorithmus, mit dem eine 128 Bit lange Prüfsumme (Signatur) eines Datensatzes erstellt wird.

Um zu überprüfen, ob eine Datei fehlerfrei vom Steuerrechner zum UPL übertragen wurde, kann mit diesem MD5-Signaturverfahren vor der Übertragung von dem Datei-Inhalt auf dem Steuerrechner eine digitale Signatur erstellt werden. Nach der Übertragung dieser Datei über IEC-Bus oder RS232-Schnittstelle zum UPL wird dort eine digitale Signatur erstellt. Stimmen die Signaturen überein, kann davon ausgegangen werden, daß die Datei-Inhalte identisch sind und somit eine fehlerfreie Übertragung stattgefunden hat. Darüber hinaus kann festgestellt werden, ob eine Datei nachträglich verändert wurde.

Das ausführbare Programm UPMD5.EXE erzeugt von einer beliebigen Datei eine 16 Byte lange hexadezimale Signatur, die als 32-stellige ASCII-Zeichenkette am Bildschirm angezeigt wird.

Beispiel:

Von der Datei IEC\_BT.C soll die Signatur erstellt werden:

```
UPMD5 IEC_BT.C
```

Ausgabe am Bildschirm:

```
0d45494a3e3e262609e20050b5274f58
```

Wird die Signatur in einer Datei benötigt, um sie in einem Programm weiterverarbeiten zu können, so kann die Bildschirmausgabe in eine Datei umgelenkt werden:

Beispiel:

```
UPMD5 IEC_BT.C > IEC_BT.CHK
```

UPMD5.EXE kann bequem aus seinem IEC-Bus- oder RS232-Steuerprogramm heraus als "child process" aufgerufen werden, um dann die Signatur auszuwerten.

Beispiel siehe Quellcode IEC\_BT.C Zeilen

```
// Calculate MD5 checksum of host file. Pipe result to chkfile
sprintf (syststr,"UPMD5.EXE %s > %s",hostfile, chkfile);
// UPMD5.EXE child process prints checksum to chkfile
err = system (syststr); // Call MD5 data security child process
```

Um unter IEC-Bus- oder RS232-Kontrolle die Signatur einer Datei auf dem UPL zu erhalten, ist der Befehl

```
"MMEMory:CHECK? 'filename' "
```

an den UPL zu senden.

Als Antwort kommt die 32-stellige Signatur der angegebenen Datei.

Wird 'filename' ohne Pfad angegeben, dann wird die Datei in dem aktuellen Verzeichnis des UPL gesucht. Das aktuelle Verzeichnis des UPL ist das unter `work Dir` im FILE-Panel des UPL angegebene Verzeichnis.

Der Quellcode des MD5-Signaturverfahrens ist im Internet unter

[www.faqs.org/rfcs/rfc1321.html](http://www.faqs.org/rfcs/rfc1321.html) zu bekommen.

## 3.16 Universelle Ablaufsteuerung des UPL mit R&S-BASIC

### Hinweis:

*Diese hier beschriebene Software ist als Zubehör zum UPL mit der Bezeichnung UPL-B10 erhältlich und ist nicht im Lieferumfang des UPL enthalten.*

Die in der UPL-Software enthaltenen Programmbeispiele, in den Pfaden C:\UPL\B10\_EXAM\EXAM1.BAS ff sind unter der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 auf dem UPL sofort lauffähig. Die Dateien mit der Endung .SAC sind Setup-Files, die die einzelnen Programmbeispiele zur Einstellung des UPL benötigen. Die Dateien mit der Endung .TXT geben den Programmcode der Beispiele als ASCII-File wieder, um mit einem beliebigen Editor darauf zugreifen zu können.

### 3.16.1 Anwendung

Ständig wiederkehrende Meßfolgen schnell und reproduzierbar auszuführen, die Ergebnisse zusammenzufassen und damit aussagkräftige Dokumentationen zu erstellen, das ist der Anwendungsbereich der UPL-Ablaufsteuerung mit R&S-BASIC. Diese automatischen Komplettmessungen, zusammengestellt aus Generator- und Analysatorfunktionen des UPL, werden zur vollständigen Charakterisierung von Geräten und Komponenten in der Fertigung oder im Prüffeld und zur Sicherstellung und Überwachung der Eigenschaften von Betriebs- und Übertragungsgeräten gebraucht.

Eine universelle Ablaufsteuerung für die automatische Komplettmessung muß nicht nur die Geräte-Funktionen steuern, sondern auch die Meßergebnisse bewerten und dazu im Programm verzweigen können. Weiterhin wird eine Benutzerführung für Bedienpersonal mit Quittierungen und Anzeigen erwartet. Ebenso wird eventuell eine Synchronisation auf ein Zeitraster oder äußere Ereignisse gebraucht. Manchmal geht es also nicht ohne einen gewissen Anteil Programmierung, der aber so einfach wie möglich sein sollte. Es wird deshalb ein vollständiger BASIC Interpreter mit optimal integrierten Befehlen für die Bedienung des Meßgerätes benutzt. Durch einfachen Tastendruck kann zwischen der normalen Meßgerät-Bedienoberfläche und BASIC hin und her gewechselt werden. Die Befehlserweiterungen für die Gerätesteuerung sind aufgebaut wie die IEC-Bus-Befehle, diese wiederum nach dem internationalen SCPI-Standard.

### 3.16.2 Funktionsumfang

Ungefähr 600 Bedienelemente (das sind Funktionen in der Programmiersprache) und noch einmal fast ebenso viele Schlüsselwörter als Parameter stellt der UPL zur Verfügung. Nicht nur die Anwender, die eigentlich gar nicht programmieren wollen, sondern auch Experten werden deshalb den integrierten Programmgenerator zu schätzen wissen. Jede Eingabe über Frontplatte oder Tastatur zur Einstellung des UPL wird im "logging" Modus protokolliert und als vollständige Programmzeile dem Programm hinzugefügt! Einfache Meßsequenzen sind damit fertig programmiert, ohne eine einzige Zeile getippt zu haben. Die Suche nach der richtigen Syntax entfällt, das erzeugte Programm ist durch die Standard SCPI-Schreibweise leicht lesbar und somit änderungsfreundlich und leicht zu ergänzen.

R&S-BASIC mit anerkannt optimal in die Syntax eingebundenen und einfach zu bedienenden IEC-Bus Befehlen kann nun auch noch weitere IEC-Bus-Geräte steuern, ohne daß ein externer Steuerrechner benötigt wird. (Hierzu ist die Option IEC-Bus-Schnittstelle UPL-B4 erforderlich.) Ebenso können auf einfache Weise die serielle Schnittstelle bedient und Dateien geschrieben und gelesen werden zur Verbindung mit der Außenwelt oder anderen Programmen.

Für die graphische Ausgabe kann BASIC voll auf die Software des UPL zurückgreifen: Liniendiagramm-Graphik mit ausgefeilter Skalierung und Beschriftung, Balkendiagramme, Bargraphen mit Schleppeigern, alles auch mit meßwertabhängiger automatischer Skalierung, stehen nach wie vor zur Verfügung. Zusätzlich kann auch mit den BASIC eigenen Graphikbefehlen gearbeitet werden.

Soll der UPL in einer Meßanlage nun aber doch mit einem externen Steuerrechner (Controller) gesteuert werden, können mit zwei REPLACE-Kommandos alle IN/OUT-Anweisungen des UPL in IEC-Befehle (IEC IN/OUT) umgewandelt werden. Damit ist bereits der Grundstock des Programms für die Steuerung des UPL fertig.

### **3.16.3 Betriebsvorbereitung**

Ist die „Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10“ im Bestellumfang des UPL enthalten, ist sie sofort betriebsbereit. Wenn sie nachträglich installiert werden soll, ist eine Freischaltung mit einer Installations-Schlüsselnummer (Installation Key) erforderlich. Der Benutzer erhält sie passend zu der Fabrikationsnummer seines Gerätes, um damit die Software zu aktivieren.

Anschließend kann ein Speichermodell für BASIC gewählt werden durch Aufruf von UPLSET. Der Benutzer gibt an, wieviel Speicher er für sein BASIC-Programm und seine BASIC-Daten (Variablen) reservieren möchte. Damit wird die Datei CONFIG.SYS und UPL.BAT verändert.

Der Aufruf von UPLSET erfolgt auf System-Ebene (Eingabeaufforderung C:>), d.h. der UPL muß zuvor über die SYSTEM-Taste verlassen werden. Nach Eingabe von "UPLSET" und "↵" erscheint ein Menü, in dem der Benutzer eines von 3 Speichermodellen wählt. Alternativ kann mit der Auswahl "1" die Ablaufsteuerung aus dem Speicher entfernt werden, um Speicherplatz (z.B. für zusätzliche Treiber) zu schaffen. Nach Wahl eines der Speichermodelle erscheint ein neues Menü zur Wahl des "Power-up-Modes". Hier kann gewählt werden, ob der UPL mit der gewohnten Bedienoberfläche startet (1), oder automatisch das BASIC-Programm "init.bas" ausführt (2). Menüpunkt 2 eignet sich besonders für den automatisierten Einsatz (z.B. in der Produktion), um Fehlbedienung durch ungeschultes Personal zu vermeiden.

Die gewählte Betriebsart bleibt auch nach Ausschalten des Geräts erhalten.

Zur Abschätzung des benötigten Speicherplatzes einige Daumenwerte: Eine typische BASIC-Zeile benötigt etwa 25 bytes. 13 k-Programmspeicher reichen also für etwa 500 Zeilen oder 10 Seiten Programm. Der jeweilige freie Speicherrest kann in BASIC mit FRE(1) abgefragt werden. -Eine Variable in BASIC benötigt etwa 15 bytes (je nach Länge des Namens) und ein Feld mit Fließkommazahlen jeweils 8 bytes für jeden Index. FRE(0) ergibt die verbleibende Speichergröße.

Der Speicherplatz sollte jedoch auch nicht zu großzügig bemessen werden, da ab einer gewissen Größe das UPL-Programm in der Geschwindigkeit eingeschränkt werden kann (siehe auch UPL BASIC-Speicherverwaltung). Werden die voreingestellten Werte nicht überschritten, arbeitet der UPL mit voller Geschwindigkeit.

Bei Erstinstallation muß der UPL neu „booten“, sonst nur bei Veränderung des Speichermodells. UPLSET kann auch aufgerufen werden, um die derzeit aktive Speicheraufteilung zu erfragen.



### 3.16.4 Bedienung

Im folgenden wird zwischen BASIC und dem UPL-Programm unterschieden, wobei letzteres alle Routinen außer BASIC einschließt (also die Meß-, Meßwertanzeige-, Graphikausgabe- und die Eingabe-Routinen).

#### 3.16.4.1 Umschaltung zw. UPL- und BASIC-Eingabemodus

- **Umschalten vom UPL- in den BASIC-Eingabemodus:**

Funktionstaste **F3** auf der **externen Tastatur** oder **BACKSP** der **Frontplattentastatur**. Ist BASIC im Eingabemodus, erscheinen am oberen Rand die Felder für die Meßwertausgaben, unabhängig davon, ob Vollbildgraphik im UPL gewählt ist oder nicht. Das Feld darunter bis zu den Softkeys steht BASIC zur Verfügung.

Mögliche Fehlermeldungen nach Drücken der F3 Taste: Bei der Meldung "BASIC not installed" ist BASIC nicht oder nicht richtig installiert worden. Bei "memory not available" ist mit UPLSET eine Speichergröße gewählt worden, für den der zur Verfügung stehende Platz nicht reicht.

- **Eingaben im BASIC-Eingabemodus:**

Von der ext. Tastatur können nach Bedarf sämtliche Zeichen eingegeben werden. Aber auch von der UPL-Frontplattentastatur ist eine eingeschränkte Bedienung möglich:

Die Tasten der Frontplattentastatur im Tastenblock DATA/PANEL und EDIT sowie die CURSOR-Tasten haben die allgemein übliche Bedeutung.

Ausnahmen:

SELECT = Leerzeichen

+/- = - (Minus)

Die Tasten des Blockes CONTROL, sowie HELP, Tab's und PgUp/Dn im Tastenblock CURSOR/VARIATION haben keine Funktion.

Buchstaben können mit der Frontplattentastatur zwar nicht ausgegeben werden, aber allein die Zifferneingabe eröffnet viele Möglichkeiten zur Steuerung eines BASIC-Programmes ohne dem Ballast eines externen Keboards.

Während BASIC auf eine Zeilen-Eingabe wartet (sowie nach Drücken der "↵"-Taste), läuft das UPL-Programm im Hintergrund weiter und es werden die Meßergebnisse angezeigt. Die Auswirkungen der durch BASIC vorgenommen Einstellungen können somit sofort beobachtet werden. Nach der Eingabe des ersten Zeichens wird jedoch das UPL-Programm nicht mehr aufgerufen. Es werden keine Messungen ausgeführt und auch der Drucker-Spooler (HCOPY) läuft nicht mehr im Hintergrund, bis die Eingabe mit ↵ abgeschlossen ist.

**Hinweis:**

*Der Ausdruck auf Druckern mit HCOPY wird bei der Steuerung des UPL mit BASIC wesentlich langsamer, weil die verfügbare Rechenzeit weiter aufgeteilt werden muß. Wird die Messung mit der STOP-Taste der Frontplattentastatur angehalten, steht mehr Zeit für den Ausdruck zur Verfügung.*

- **Zurückschalten vom BASIC- in den UPL-Eingabemodus:**

Taste **F3** auf der **externen Tastatur**, oder die Tastenfolge **ENTER** gefolgt von **LOCAL** auf der **Frontplattentastatur**.

Beim Zurückschalten zur UPL-Bedienung werden die Panels zunächst wieder vollständig aufgebaut, um exakt die augenblicklichen Einstellungen anzuzeigen, da sie evtl. von BASIC aus verändert worden sein könnten. BASIC wird inaktiv, bleibt aber im letzten Zustand erhalten.

### 3.16.4.2 Erste Schritte (Auslesen von Meßergebnissen)

Programmbeispiel:

10 Meßergebnisse triggern und am Bildschirm ausgeben.

- Von der UPL-Bedienoberfläche aus auf der externen Tastatur die F3-Taste drücken. Es erscheint am oberen Bildschirmrand das Feld für die Meßwertausgaben, am unteren Bildschirmrand die Softkey-Leisten und in der Bildmitte der Schriftzug "R&S-BASIC version...".
- Nun das folgende Programm (einschließlich der Zeilennummern 10-90) eingeben.

```

10 UPL OUT "*RST": '                               UPL Grundeinstellung
20 UPL OUT "INP:TYPE GEN2": '   Interne Verbindung zum Generator Kanal 2
30 FOR I=1 TO 10
40 UPL OUT "INIT:CONT OFF;*WAI": '               Einzelmessung triggern
50 UPL OUT "SENS:DATA?": '   Function-Messergebnis von Kanal 1 anfordern
60 UPL IN M$: '                                   Messergebnis einlesen
70 PRINT M$: '                                   Messergebnis ausdrucken
80 NEXT I
90 END

```

- Das Programm mit F6 starten:

Aufgrund der mit "\*RST" eingestellten Grundeinstellung (siehe Anhang A UPL-Grundeinstellung) erzeugt der UPL-Generator ein Sinussignal mit der Frequenz 1 kHz und einem Pegel von 0,5 Volt. Durch den Befehl "INP:TYPE GEN2" sind Generatorkanal 2 und Analysatorkanal 1 intern miteinander verbunden, so daß für diesen ersten Versuch keine Verkabelung der Aus- u. Eingänge notwendig ist. Der UPL-Analysator führt 10 RMS-Messung aus und zeigt die Meßergebnisse am UPL-Bildschirm an.

**Hinweis:**

Um ein Meßergebnis am Bildschirm darstellen zu können, muß es erst getriggert werden (Zeile 40). Danach steht ein eingeschwungenes Meßergebnis zur Verfügung, das angefordert (Zeile 50), ausgelesen (Zeile 60) und auf dem Bildschirm des UPL dargestellt werden kann (Zeile 70).

- Rückkehr zur manuellen Bedienung: Auf der ext. Tastatur die Taste F3 drücken oder auf der Frontplattentastatur nacheinander die Tasten ENTER und LOCAL zu drücken.

### 3.16.4.3 Der logging Modus

Die Funktionstaste F2 schaltet den "logging mode" ein oder aus. Der jeweilige Zustand wird in der rechten unteren Ecke oberhalb der Softkeys angezeigt. Bei "on" werden alle Eingaben, mit denen der UPL eingestellt wird, als Befehlszeile an das BASIC-Programm angefügt. Nach Umschaltung in den BASIC-Modus werden diese neuen Zeilen automatisch angezeigt und können bei Bedarf verändert werden.

Die BASIC-Befehle zur Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 unterscheiden sich nur geringfügig von den Befehlen zur Fernbedienung über den IEC-Bus. Das Programm kann in die jeweils anderen Befehle mit dem BASIC Kommando REPLACE sehr leicht umgewandelt werden (z. B. zur Steuerung des UPL mit einem externen Controller). Siehe auch UPL-spezifische Änderungen der BASIC-Beschreibung, Absatz REPLACE. Ausführliches Beispiel siehe 3.15.3 Befehlslogging; Konvertierung der UPL-B10- in IEC-Bus-Befehle.

### 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung

Die Unterschiede zwischen den R&S-BASIC-Befehlen der universellen Ablaufsteuerung und den R&S-BASIC-Befehlen der IEC-Bus-Steuerung werden anhand von konkreten Beispielen aufgezeigt.:

#### Endezeichen von Zeichenketten, Timeout

R&S-BASIC-Befehl	R&S-IEC-Bus-Befehl zum Vergleich
Die Angabe eines Endezeichens für die Übernahme einer Zeichenkette ist nicht notwendig.	10 IEC TERM 10 Controller erwartet LF als Endezeichen einer UPL-Antwort
Auf eine Antwort wird unendlich lange gewartet. Trotzdem kann für Sonderfälle beim Einlesen eines Meßergebnisses eine Zeitüberwachung realisiert werden, indem in einer Programmschleife solange das Bit d0 (OPC) des Event-Status-Register abgefragt wird, bis es den Wert 1 annimmt und so das Vorliegen eines Meßergebnisses signalisiert. Programmbeispiel siehe Abschnitt "Weitere Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung" weiter unten in diesem Kapitel.	10 IEC TIME 5000 Controller wartet maximal 5 s auf eine Antwort vom UPL bevor er IEC-Bus-Timeout meldet

#### Ausgabe von Befehlen

R&S-BASIC-Befehl	R&S-IEC-Bus-Befehl zum Vergleich
10 UPL OUT "SOUR:FREQ 1000Hz" (Generatorfrequent einstellen)	10 IEC OUT 20, " SOUR:FREQ 1000Hz "
Übergibt eine Zeichenkette (in Anführungszeichen eingeschlossene Konstante, mit \$ gekennzeichnete Variable oder einen Zeichenkettenausdruck) an das UPL-Programm.	

#### Einlesen von Antworten

R&S-BASIC-Befehl	R&S-IEC-Bus-Befehl zum Vergleich
100 UPL OUT "SENS:DATA2?" 110 UPL IN A\$ (übergibt den Meßwert des 2. Kanals in die Variable A\$ zur weiteren Verarbeitung)	100 IEC OUT 20, "SENS:DATA2?" 110 IEC IN 20, A\$
Übernimmt eine Zeichenkette vom UPL-Programm. Das kann ein Meßwert oder eine abgefragte Einstellung sein. Was übernommen werden soll muß vorher mit einem durch Fragezeichen versehenen Abfrage-Kommando (query) mitgeteilt werden.	

## Ausgabe von Blockdaten

R&S-BASIC-Befehl	R&S-IEC-Bus-Befehl zum Vergleich
<pre>10 DIM A(20) 20 Frqval = 20 30 FOR I = 0 TO 19 40 A(I) = Frqval 50 Frqval = Frqval*1.44 60 NEXT I 70 UPL BLOCKOUT A(0),20 80 UPL OUT "sour:list:freq" (20 Werte für einen Frequenz-Listen-Sweep an den UPL übergeben)</pre> <p><b>UPL BLOCKOUT &lt;array(i)&gt;[,n]</b></p> <p>Speichert Block-Daten in einen reservierten Kommunikations-Bereich des UPL, damit sie anschließend mit einem UPL OUT "..."-Befehl von BASIC zum UPL übergeben werden können. Anwendungen sind z.B. die Übergabe von Listen oder Werten zur anschließenden graphischen Darstellung. Der Index <i>i</i> gibt an, von welchem Wert an das Datenfeld übergeben wird. Mit <i>n</i> wird die Anzahl der Werte bestimmt. Wird <i>n</i> nicht angegeben, wird die mit DIM festgelegte Größe benutzt.</p>	<pre>10 DIM A(20) 20 ' Blockdaten zu einem String zusammenstellen 30 Bef\$="SOUR:LIST:FREQ" 40 Frqval=20 50 FOR I=0 TO 19 60 Bef\$=Bef\$+STR\$(INT(Frqval)) 70 IF I&lt;19 THEN Bef\$=Bef\$+", " 80 Frqval=Frqval*1.44 90 NEXT I 100 IEC OUT 20,Bef\$</pre>

## Einlesen von Blockdaten

R&S-BASIC-Befehl	R&S-IEC-Bus-Befehl zum Vergleich
<pre>10 DIM A(200) 20 UPL OUT "TRAC? TRAC" 30 UPL BLOCKIN A(0) 40 UPL OUT "TRAC:POIN? TRAC" 50 UPLIN A\$:Count = VAL(A\$) (Sweepliste als Blockdaten vom UPL nach BASIC ins Feld A () holen und die Anzahl der Daten nach Count laden)</pre> <p><b>UPL BLOCKIN &lt;array(i)&gt;</b></p> <p>lädt Block-Daten (das sind Listen bzw. Meßreihen) aus dem UPL-Programm in ein Datenfeld (indizierte Variable) zur weiteren Bearbeitung. Wie bei UPL IN muß vorher mit einem Abfragebefehl (sour:list:freq?) ausgegeben werden, was eingelesen werden soll. Die Zahl <i>i</i> gibt den Index an, ab der der erste Wert des Blocks abgelegt wird. Es wird immer die Länge der gesamten Liste verwendet, mit DIM muß also vorher das Daten-feld ausreichend groß festgelegt werden.</p>	<pre>10 DIM A (200) 20 IEC OUT 20,"TRAC:POIN? TRAC" 30 IEC IN 20,Count\$: Count=VAL(Count\$) 40 IEC OUT 20,"TRAC? TRAC" 50 IEC TERM 44: 'Stringterm. auf ',' (0x2C = 44d) stellen 60 FOR I=0 TO Count-2: ' n - 1 Werte einlesen 70 IEC IN 20,A\$: DIM(I) = VAL(A\$) 80 NEXT I 90 'Letzten Wert einlesen 100 IEC TERM 10: 'Stringterm. wieder auf LF umstellen 110 IEC IN 20,A\$: DIM(Count-1) = VAL(A\$)</pre>

## Umschalten zur UPL- Bedienoberfläche

R&S-BASIC-Befehl	R&S-IEC-Bus-Befehl zum Vergleich
<p><b>UPL GTL (Go To Local)</b></p> <p>Nach diesem Befehl wird BASIC verlassen und der UPL-Bildschirm aufgebaut. Auch die Kontrolle geht an den UPL über, es können Eingaben in den UPL-Panels gemacht werden. Zurück zu BASIC kommt der Benutzer durch Drücken der Taste F3.</p> <p>Der Befehl wirkt also unter Programmkontrolle wie ein Drücken der F3 Taste (um von BASIC zum UPL zu wechseln). Drückt der Benutzer anschließend F3, fährt BASIC mit dem Befehl im Programm nach UPL GTL fort. -Im BASIC-Direktmodus eingegeben ist er gleichwertig mit der Taste F3.</p> <p><b>Hinweis:</b>  <i>Nach dem Programmstart von BASIC mit RUN wirkt die Taste F3 nicht mehr, sondern erst wieder im BASIC Eingabe-Modus nach END, STOP, oder Abbruch (mit Strg/Untbr)</i></p> <p><b>UPL GTL U (Go To Local, temporär mit UPL-Bildschirm)</b></p> <p>Dieser Befehl wird gebraucht, wenn die Graphik des UPL unter BASIC benutzt werden soll. Damit können z.B. ein laufender Sweep oder FFT betrachtet werden (die Graphik wird laufend aktualisiert wenn eine Messung vorher gestartet wurde) oder auch in BASIC umgerechnete Werte zur Anzeige gebracht werden (diese Werte müssen zuvor mit dem Befehl UPL BLOCKOUT von BASIC zum UPL übertragen werden).</p> <p>Neben der Teilbildgraphik ist der Platz für das linke Panel frei und kann von BASIC aus für PRINT-Ausgaben genutzt werden. Die Zeilenlänge von 26 Zeichen darf jedoch nicht überschritten werden, sonst wird die graph. Darstellung überschrieben. Nach UPL GTL U wird kein Bildschirm-Rollen mehr ausgeführt, da sonst bei Erreichen der obersten oder untersten Zeile (bei unkontrollierten PRINT Ausgaben) der Bildschirm verschoben (scroll) und die Graphik zerstört würde. Ebenso können die Statuszeilen 1 und 2 nicht beschriftet werden, da dieser Platz vom UPL-Bildschirm benötigt wird.</p> <p>Mit diesem Befehl wird der BASIC-Bildschirm gespeichert und der UPL-Bildschirm aufgebaut. Die Kontrolle geht jedoch nicht an den UPL über und es können auch keine Eingaben in den UPL-Panels gemacht werden. Sofort nach Aufbau des UPL-Bildschirms wird die Kontrolle an BASIC zurückgegeben, jedoch ohne den BASIC-Bildschirm zu restaurieren.</p> <p>Um den BASIC-Bildschirm zu restaurieren, wird der nachfolgend beschriebene Befehl GTL B benutzt. Vom Programmierer sollte immer nach UPL GTL U vor Beendigung des Programms mit END, STOP oder Abbruch (mit Strg/Untbr oder im Fehlerfall) der BASIC-Bildschirm restauriert werden, weil sonst z.B. bei UPL Vollbildgraphik keine Eingaben mehr gemacht werden können. Als Hilfe wird jedoch bei Erreichen des BASIC-Eingabemodus (Eingabe von Kommandos oder Programmanweisungen) autom. der BASIC-Bildschirm restauriert. Eine Folge davon ist, daß bei der Eingabe des Befehls UPL GTL U im Direktmodus sofort wieder UPL GTL B ausgeführt wird und die Eingabe wirkungslos bleibt.</p> <p><b>UPL OUT "DISP:ACT ON   OFF"</b></p> <p>Dieser Befehl ist im Zusammenhang mit GTL U von Interesse. Er verhindert mit "OFF", daß nach jedem Steuerbefehl die Graphik aktualisiert wird, was u.U. störend ist und die Ausführung verlangsamt. Mit "ON" wird die Graphik komplett</p>	<p>IEC LAD 20  IEC GTL</p>

neu aufgebaut und ab diesem Zeitpunkt wieder laufend aktualisiert.  
Das Befehlspar "OFF" und "ON" gehört zwingend zusammen, da sonst auch bei der Handbedienung des UPL die Graphik nicht mehr neu aufgebaut wird.

#### **UPL GTL B (set BASIC screen)**

Dieser Befehl wird nur im Zusammenhang mit UPL GTL U gebraucht. Er restauriert den BASIC-Bildschirm in den Zustand, wie er vor Aufruf des UPL-Bildschirms mit UPL GTL, UPL GTL U oder Drücken der Taste F3 (Wechsel von BASIC zur UPL-Bedienung) vorhanden war.

#### **UPL GTL G (draw UPL Graphik)**

Dieser Befehl wird gebraucht, wenn die Graphik des UPL unter BASIC benutzt werden soll. Sie wird hiermit einmalig aufgebaut und im Gegensatz zu UPL GTL U dann nicht mehr aktualisiert. Damit können z.B. in BASIC umgerechnete Werte zur Anzeige gebracht werden (diese Werte müssen zuvor mit dem Befehl UPL BLOCKOUT von BASIC zum UPL übertragen werden). Der Benutzer kann voll auf die Graphik des UPL mit ihren Skalierungen und Beschriftungen zurückgreifen.

Die Graphik muß natürlich sichtbar gesetzt sein (entweder mit dem Befehl UPL OUT "disp:conf ...." mit dem Parameter xP oder P oder mit einer vorangegangenen Handbedienung). Achtung: Beim Laden einer Geräteeinstellung (Setup) kann z.B. in die 3-Panel Darstellung gewechselt werden, wodurch die Graphikausgabe ausgeschaltet wird. Im Zweifelsfall kann durch Wechsel in den UPL-Modus die Einstellung überprüft werden.

Die Meßergebnisse im Anzeigefeld am oberen Bildschirmrand werden ebenfalls aktualisiert, wenn die Meßertausgabe mit UPLOUT "disp:ann on" aktiv (auf anzeigen) geschaltet ist.

Anders als mit F3, UPL GTL oder UPL GTL U wird der BASIC-Bildschirm nicht gespeichert und der UPL-Bildschirm aufgebaut, sondern die Graphik des UPL wird Bestandteil des BASIC-Bildschirms. Wie bei jeder mit BASIC gezeichneten Graphik wird sie mit dem Text zusammen verschoben, wenn der Text-Cursor den oberen oder unteren Rand erreicht. Ebenso kann ein Text auf die Graphik geschrieben (und damit der Hintergrund gelöscht) werden, gleich, ob das nun sinnvoll ist oder nicht.

Wird der Bildschirm verschoben, was durch eine geeignete Cursor-Positionierung (siehe Kapitel 3.16.4.8 Der Treiber für Bildschirm und Tastatur STRINX.SYS) immer verhindert werden kann, bleiben am oberen und unteren Rand des Scroll-Fensters Reste der graph. Darstellung des UPL stehen, da der zu verschiebende Bereich nur in Vielfachen der Textgröße möglich ist und sich nicht mit der UPL-Graphik deckt.

Da die UPL-Graphik Bestandteil des BASIC-Bildschirms geworden ist, wird sie auch beim Wechsel vom UPL-Bildschirm zu BASIC durch Drücken der Taste F3 immer wieder restauriert. Wieder gelöscht wird sie zusammen mit dem gesamten BASIC-Text-Bildschirm mit der Sequenz PRINT "Esc[2J". Der Befehl CLEAR löscht ebenfalls den Bildschirm bzw. Teile davon (siehe Kapitel 3.16.4.5 UPL-spezifische Änderungen zur BASIC-Beschreibung unter CLEAR).

#### **Weitere Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung:**

- Im R&S-BASIC der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 kann kein SRQ-Verfahren programmiert werden, d.h., das Steuerprogramm kann nicht andere Aufgaben bearbeiten, während auf Meßergebnisse oder Fehlermeldungen vom UPL gewartet wird. Abfragen der Error-Queue oder der Statusregister müssen im Steuerprogramm zyklisch erfolgen.

- Da der UPL für die Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10 keinen SRQ generiert, erübrigt sich die Möglichkeit, den Sender und die Ursache eines SRQ mit Serial Poll oder Parallel Poll zu ermitteln. Nicht zu verwechseln mit der Möglichkeit, den UPL als IEC-Bus-Controller zu verwenden und aus der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 heraus andere Geräte am IEC-Bus zu steuern (beschrieben in dem zur UPL-B10-Option mitgelieferten Handbuch R&S-BASIC-Interpreter).
- Leitungsnachrichten wie z.B. REN, GET, DCL usw. sind nicht möglich.
- Die Leitungsnachricht EOI, die das Ende eines Binär-Blockes kennzeichnet, ist nicht möglich. Binäre Blockdaten können nicht empfangen werden. Der Befehl "FORMat REAL" ist wirkungslos. Blockdaten können nur mit dem oben beschriebenen Befehl UPL BLOCKIN empfangen werden.
- Im R&S-BASIC der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 sind all diejenigen Common Commands nicht sinnvoll, die sich auf SRQ-Steuerung beziehen. Die Tabelle unter 3.9 Common Commands gibt darüber Aufschluß!  
Eine Ausnahme bildet der \*OPC-Befehl. Dieser ist zwar in erster Linie dazu gedacht, bei vorliegendem Meßergebnis einen SRQ auszulösen, kann aber im R&S-BASIC dazu verwendet werden, in einer Abfrageschleife durch Abfrage des Bit d0 des Event-Status-Registers auf das Eintreffen eines Meßergebnisses zu warten:

Beispiel:

```
110 UPL OUT "*OPC;*TRG": ' Messergebnis triggern
120 Brk=0: I=0
130 WHILE (Brk=0) AND (I<=100)
140 UPL OUT "*ESR?"
150 I=I+1: UPL IN Esr$: IF (VAL(Esr$) AND 1)<>0 THEN Brk=1: ' OPC abfragen
160 WEND
170 IF I>100 THEN PRINT "Timeout": STOP
180 UPL OUT "SENS:DATA?": ' Messwert anfragen
190 UPL IN M$: PRINT M$: ' Messwert einlesen und ausgeben
```

- Universalbefehle (3.13.1) und Adressierte Befehle (3.13.2) gibt es für die Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10 nicht.
- Vom Status-Reporting-System können diejenigen Register und Befehle verwendet werden, die nicht die SRQ-Generierung betreffen:

*STB?	nicht nutzbar
*SRE	nicht nutzbar
*PRE	nicht nutzbar
*IST?	nicht nutzbar
*ESR?	<b>nutzbar</b>
*ESE	nicht nutzbar
STATus:OPERation?	<b>nutzbar</b>
STATus:QUEStionable?	<b>nutzbar</b>
STATus:XQUEstionable?	<b>nutzbar</b>
SYSTem:ERRor?	<b>nutzbar</b>

- **Hinweis:**

Wurde der UPL mit der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 dazu benutzt, als Controller **andere IEC-Bus-Geräte zu steuern** (beschrieben in dem zur UPL-B10-Option mitgelieferten Handbuch R&S-BASIC-Interpreter) und soll nun **selbst wieder** als Talker/Listener Gerät am IEC-Bus von einem anderen Controller **am IEC-Bus gesteuert werden**, dann muß aus der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 heraus die IEC-Bus-Kontrolle mit dem Befehl IECRLC (IEC ReLease Control) abgegeben werden.

### 3.16.4.5 UPL-spezifische Änderungen zur BASIC-Beschreibung

Es gibt nur wenige Abweichungen gegenüber der mitgelieferten Standard-BASIC-Beschreibung, die sich alle aus dem geänderten Umfeld ergeben. In dem rechnerabhängigen Teil der Beschreibung gilt die BASIC-Beschreibung der Version für die Controller PSA und PAT.

#### Softkeybeschriftung und Funktionstasten

Gegenüber der Standard-BASICbeschreibung sind die Funktionstasten um 4 Tasten versetzt, weil F1 bis F4 im UPL andere Funktionen erhalten haben. Die Beschriftung der Softkeys ist für den UPL entsprechend angepaßt worden. -Eine Umschaltung zwischen dem alphanumerischen und dem Graphik-Modus (F8) gibt es im UPL nicht.

#### BYE

ist ein Synonym für EXIT; Beschreibung siehe unter EXIT.

#### CLEAR[ 1 | 2 | 3 ]

Dieser Befehl löscht den Bildschirm, bzw. Teile davon. Die Teilflächen sind in der Größe an die UPL-Panels bzw. Felder ausgerichtet. Die Befehle löschen die angegebenen Flächen jedoch immer, unabhängig davon, ob sie wirklich mit UPL-Feldern belegt sind oder nicht.

Ohne Parameter wird der obere Bildschirm gelöscht, jedoch ohne das Meßwertausgabefeld.



CLEAR 1 löscht das Meßwertausgabefeld



CLEAR 2 löscht das Feld links neben der Teilbildgraphik.



CLEAR 3 löscht die UPL Graphik.





**COLOR**

sollte nicht verändert werden um Rückwirkungen auf die UPL-Graphik-Ausgabe zu vermeiden. Die Farbpalette ist wie folgt belegt:

Farbstift	UPL color mode	UPL b/w mode
0	weiß	weiß (Hintergrund)
1	dgrau	weiß
2	weiß	schwarz
3	rot	schwarz
4	grau	grau
5	gelb	hgrau
6	dgrau	dunkelgrau
7	gelb	dunkelgrau
8	grün	grau
9	grün	schwarz
10	blau	schwarz
11	grün	schwarz
12	gelb	grau
13	cyan	dunkelgrau
14	schwarz	schwarz
15	schwarz	schwarz (voreingestellte Farbe)

**COPYOUT**

wird nicht unterstützt. Siehe GSAVE "LPT1".

**END**

schaltet am Ende eines K2-BASIC-Programms auf die BASIC-Oberfläche zurück und gibt im Gegensatz zu QEND (siehe dort) den Schriftzug "READY" aus.

**EXIT (Synonym für BYE)**

verläßt den BASIC-Modus und kehrt in den UPL-Eingabe-Modus und nicht zu MS-DOS zurück.

**GRAPHIC**

Der Schnittstellen-Namen für die Graphik-Ausgabe auf dem Bildschirm ist nicht mehr GRAPH sondern GRAPX beim UPL.

**GSAVE auf LPT**

wird nicht unterstützt. Stattdessen sollte für eine Druckerausgabe des Bildschirms der UPLOUT "HCOP:DEST <>"-Fernsteuerbefehl benutzt werden.

**HELP**

wird als Befehl nicht unterstützt.

**HOLD****Hinweis:**

*Während der Wartezeit laufen die Meßroutinen nicht weiter; deshalb wird sie bei langen Zeiten besser mit einer Schleife mit TIME (Zeitabfrage) realisiert.*

**QEND**

(quiet end) schaltet am Ende eines K2-BASIC-Programms auf die BASIC-Oberfläche zurück, ohne den Schriftzug "READY" auszugeben.

**REPLACE**

Damit im REPLACE-Kommando auch das Komma als Bestandteil der Zeichenkette enthalten sein darf (und nicht als Trennzeichen zwischen neuer und alter Zeichenkette wirkt), kann es mit vorangesetztem Schrägstrich (\,) innerhalb der Zeichenkette benutzt werden.

Beispiel 1:

altes Programm: 100 UPL OUT A\$  
REPLACE UPL OUT, IEC OUT 20,  
neues Programm: 100 IEC OUT 20,A\$

Beispiel 2:

altes Programm: 100 IEC IN 20, A\$  
REPLACE IEC IN 20\,, UPL IN  
neues Programm: 100 UPL IN A\$

**SCREEN**

wird nicht unterstützt, es ist immer SCREEN 18 (der VGA-Modus mit 16 Farben/Graustufen) eingestellt.

**SET**

Die Farbe des Zeichenstiftes wird aus der oben unter COLOR beschriebenen Palette ausgewählt.

**SHELL**

wird nur eingeschränkt unterstützt, da der neben dem UPL-Programm verbleibende Speicherplatz mit ca. 60 kbytes zu gering ist; der MS-DOS command interpreter und das evtl. aufgerufene Programm dürfen zusammen nicht größer sein. Das ist bei den internen und einigen externen MS-DOS-Befehlen (dir, del, md, cd u.s.w. siehe MS-DOS-Beschreibung) der Fall.

**VIEWPORT**

Die obere Grenze für y2 sollte bei 294 liegen, damit das obere Feld für die Meßwertanzeige ausgespart bleibt. Grundsätzlich werden bei den BASIC-Graphikbefehlen keine Grenzen gesetzt, es liegt in der Hand des Benutzers, ob die von der UPL-Graphik benutzten Flächen überschrieben werden.

**WINDOW**

Die voreingestellten Werte sind 0,639,0,**293**.

**ZOOM**

wird nicht unterstützt

### 3.16.4.6 Der BASIC-Bildschirm

Der Bildschirm enthält 30 Textzeilen, von denen am unteren Rand 5 für die Softkeys und zwei Statuszeilen reserviert sind. Eine der Statuszeilen wird von BASIC benutzt, die andere steht für den Benutzer zur Verfügung (siehe Beschriften der Statuszeilen und Softkeys).

Für die oberen 25 Zeilen gibt es zwei Modi: Entweder belegt BASIC alle Zeilen oder der UPL baut am oberen Rand ein Feld für die Meßwertausgabe auf, in dem laufend die Meßergebnisse angezeigt werden. Dieses Feld ist 7 Textzeilen hoch und begrenzt das BASIC-Textfenster dann auf 18 Zeilen. Dieser zweite Modus wird mit UPL OUT "disp:ann on" eingeschaltet.

Innerhalb dieses 25/18-Zeilen-Fensters wird der Text gerollt, wenn die Schreibmarke (cursor) den oberen oder unteren Rand erreicht. Ist in diesem Fenster eine Graphik gezeichnet, wird auch sie verschoben. Das gilt auch für eine von der UPL-Software gezeichnete Graphik! Sie ist jedoch etwas größer als das nur in Schritten von 16 Pixel (Textgröße) veränderbare Textfenster, wodurch sie dann "zerrissen" erscheint. Der Benutzer muß also durch eine geeignete Textpositionierung dafür sorgen, daß nicht außerhalb des Textfensters geschrieben wird (was eine Verschiebung bewirkt).

Der Befehl PRINT "Esc[2J" löscht je nach Modus das 18 oder 25 Zeilen große Fenster. Der CLEAR-Befehl (ohne Parameter) dagegen immer nur das 18-Zeilen-Fenster (ohne die für die Meßwertausgabe reservierte Fläche). Die BASIC-Erweiterungen CLEAR 1 ½ 2 ½ 3 löschen die Flächen der Panel bzw. das Meßwertausgabefeld unabhängig davon, ob auf ihnen UPL-Panels gezeichnet sind oder nicht (siehe Kapitel 3.16.4.5 UPL-spezifische Änderungen zur BASIC-Beschreibung).

Wird Text für BASIC eingegeben, erhält BASIC nicht die Tastatureingaben, sondern liest den Inhalt des Bildschirms aus. Ist diesem Text eine Graphic überlagert, kann unter Umständen das Zeichen nicht erkannt werden und BASIC reagiert mit einer Fehlermeldung. Dabei ist auch der Platz hinter dem letzten Zeichen bis zum rechten Bildrand von Bedeutung, wenn er als Leerzeichen oder Zeichen interpretiert werden kann. Der Benutzer sollte also möglichst auf eine "saubere" Stelle schreiben, bzw. sie durch Rollen des Textes schaffen, bevor er schreibt.

### 3.16.4.7 Befehle, die nicht gelogged werden können

Die Steuerbefehle sind ausführlich in der UPL-Beschreibung dokumentiert, einmal nach Funktionsgruppen und weiter alphabetisch geordnet. Weiterhin sind nahezu alle Befehle bei der Handbedienung logging fähig, wobei die Befehle in der richtigen Schreibweise erzeugt und dem Programm zugefügt werden.

Nicht logging fähig sind die Befehle zum Auslesen der Meßergebnisse und die Bedienung über die Frontplattentasten im CONTROL Block. Deshalb werden sie hier in Kurzform zusammengefaßt.

CONTROL-Tasten-Befehle:

START	UPL OUT "init:cont on"
	UPL OUT "init"
SNGL	UPL OUT "init:cont off"
STOP	UPL OUT "abort"
HCOPY	UPL OUT "hcop"
OUTPUT ON/OFF	-----
LOCAL	UPL GTL

Befehle zum Auslesen der Einzel-Meßergebnisse:

Function CH1:	UPL OUT "sens:data?":UPL IN A\$
Function CH2:	UPL OUT "sens:data2?":UPL IN A\$
Input PEAK CH1:	UPL OUT "sens2:data?":UPL IN A\$
Input PEAK CH2:	UPL OUT "sens2:data2?":UPL IN A\$
Freq CH1:	UPL OUT "sens3:data?":UPL IN A\$
Freq CH2:	UPL OUT "sens3:data2?":UPL IN A\$
Phase:	UPL OUT "sens4:data?":UPL IN A\$
Gruppenlaufzeit	UPL OUT "sens4:data?":UPL IN A\$

Befehle zum Auslesen der Blockdaten:

Trace A:	UPL OUT "trac? trac1":UPL BLOCKIN A(0)
Trace B:	UPL OUT "trac? trac2":UPL BLOCKIN B(0)
X-Werte:	UPL OUT "trac? list1":UPL BLOCKIN X(0)
Z-Werte:	UPL OUT "trac? list2":UPL BLOCKIN Z(0)

Befehl für die Synchronisation:

UPL OUT "\*WAI"

### 3.16.4.8 Der Treiber für Bildschirm und Tastatur STRINX.SYS

Für das Ansprechen des Bildschirms gibt es eine international genormte Software-Schnittstelle, die auf der ANSI-Norm X 3.41-1974 basiert. In dieser Norm sind alle für den Betrieb eines Terminals notwendigen Funktionen definiert. Die wichtigsten Funktionen dieser Norm sowie einige Funktionen, die vor allem für den Betrieb des BASIC-Editors benötigt werden, sind im STRINX- Schnittstellentreiber implementiert.

Dieser Treiber wird dann beim "Booten" des Betriebssystems geladen, wenn der Eintrag

```
DEVICE = C:\UPL\DRIVER\STRINX.SYS
```

in der Konfigurationsdatei CONFIG.SYS enthalten ist.

Folgende Funktionsgruppen werden unterstützt:

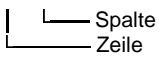
- Cursorsteuerung
- Beschriften der Statuszeilen und der Softkeys
- Bildschirmbereiche löschen
- Editieren des Bildschirms
- Setzen der Video-Attribute

Sofern die entsprechende ANSI-Sequenz mit Parametern P1; P2 ...; Pn versehen werden kann, sind diese ein- oder zweistellig dezimal anzugeben. Mehrere Parameter werden durch Strichpunkt voneinander getrennt.

Der Treiber STRINX.SYS ist nur dann zu verwenden, wenn in R&S-BASIC programmiert wird. Mit STRINX.SYS ist der UPL zum PSA weitgehend kompatibel. Für Programme, die Steuersequenzen des ANSI-Standards verwenden, ist ANSI.SYS zu laden.

#### Steuerung der Schreibmarke (Cursor)

Mit den Cursorbewegungen kann der Cursor absolut oder relativ gesetzt werden. Neue Zeichen-Ausgaben werden dann ab dieser Position fortgesetzt.

Cursorfunktion	Sequenz	Beispiel in R&S-BASIC
frei positionieren (ein Parameter kann entfallen)	ESC[P <sub>1</sub> ; P <sub>2</sub> H *)	?"E <sub>c</sub> [05;32H"; 
Cursor um P <sub>n</sub> Stellen ↑ Cursor um P <sub>n</sub> Stellen ↓ Cursor um P <sub>n</sub> Stellen → Cursor um P <sub>n</sub> Stellen ← (P <sub>n</sub> nur einstellig!)	ESC[P <sub>n</sub> A ESC[P <sub>n</sub> B ESC[P <sub>n</sub> C ESC[P <sub>n</sub> D	?"E <sub>c</sub> [5A"; ?"E <sub>c</sub> [3B"; ?"E <sub>c</sub> [3C"; ?"E <sub>c</sub> [5D";
Cursor um eine Stelle ↑ ↓ mit Scrolling	ESC[:A ESC[:B	?"E <sub>c</sub> [:A"; ?"E <sub>c</sub> [:B";
Cursorposition speichern / wieder rufen	ESC[ s ESC[ u	?"E <sub>c</sub> [s"; ?"E <sub>c</sub> [u";
Cursor dunkelschalten Cursor hellerschalten	ESC[ h ESC[ l	?"E <sub>c</sub> [h"; ?"E <sub>c</sub> [l";

\*) Mit ESC ist die Taste "Esc" gemeint, bzw. der Tastaturcode 1BH bzw. 27 dezimal

## Beschriften der Statuszeilen und Softkeys

Funktion	Sequenz	Beispiel in R&S-BASIC
Statuszeilen beschriften	ESCQP <sub>n</sub> TEXT	? "E <sub>c</sub> Q3TEXT"
Softkeys beschriften	ESCRP <sub>n</sub> TEXT	? "E <sub>c</sub> R4TEXT"

**Hinweis:**

Die Sequenzen müssen mit LF (ASCII-Code 10) abgeschlossen sein.

Die Softkeys 1 bis 4 können nicht beschriftet werden, da diese wichtige Grundfunktionen erfüllen, die in allen Programmzuständen verfügbar sein müssen.

Die Status- und Softkeyzeilen werden nach folgendem Schema beschriftet:

Bildschirmzeilen	VGA-Grafik-Mode *)
erste	25 Q1 26 Q2, Q 27 Q3 28 Q4, Softk. 29 Q5
letzte	

\*) kompatibel zum PSA-Modus

Wird einer der Softkeys beschriftet, so wird in den PSA-Kompatibilitäts-Modus umgeschaltet (zurückgeschaltet wird mit der Sequenz "ESC[1j"). Hierbei werden die Tastaturcodes auf die entsprechenden Werte des PSA nach folgender Tabelle umgewandelt:

PSA-Code	PC-komp. Scan Code	Tastaturenbeschriftung	
		deutsch	amerikanisch
0E0H	3B	F1	F1
0E1H	3C	F2	F2
0E2H	3D	F3	F3
0E3H	3E	F4	F5
0E4H	3F	F5	F4
0E5H	40	F6	F6
0E6H	41	F7	F7
0E7H	42	F8	F8
0E8H	43	F9	F9
0E9H	44	F10	F10
0EAH	45	F11	F11
0EBH	46	F12	F12
0B7H	47	Pos 1 7	Home
0B8H	48	↑ 8	↑
0B9H	49	Bild ↑ 9	Pg Up
0B4H	4B	← 4	←
0B6H	4D	→ 6	→
0B1H	4F	Ende 1	End
0B2H	50	↓ 2	↓
0B3H	51	Bild ↓ 3	Pg Dn
0B0H	52	Einfg 0	Ins
0AEH	53	Entf .	Del

**Editieren des Bildschirms**

Aktion	Sequenz	Beispiel in R&S-BASIC
Leerzeilen einfügen	ESC[ P <sub>n</sub> L	? "E <sub>c</sub> [ 5L"
Zeilen löschen	ESC[ P <sub>n</sub> M	? "E <sub>c</sub> [ 3M"

**Bildschirmbereiche löschen**

Cursorfunktion	Sequenz	Beispiel in R&S-BASIC
Bildschirm löschen, Cursor ⤴	ESC[ 2J	? "E <sub>c</sub> [ 2J"
gesamtes Video-RAM löschen, Cursor ⤴	ESC[ 3J	? "E <sub>c</sub> [ 3J"
vom Cursor bis Bildschirmende löschen	ESC[ J	? "E <sub>c</sub> [ J"
von Cursor bis Zeilenende löschen	ESC[ K	? "E <sub>c</sub> [ K"
Status- und Softkeyzeilen löschen <b>Hinweis:</b> Die Sequenz muß mit LF abgeschlossen sein.	ESC[ y	? "E <sub>c</sub> [ y"

**Setzen der Farben**

Jedem Zeichen, das auf dem Bildschirm ausgegeben wird, können Farben zugeordnet werden. Das Setzen der Farben erfolgt ebenfalls über die ANSI-Schnittstelle.

color	s/w	Sequenz	Beispiel in R&S-BASIC
h grau	h grau	ESC[ 91m	? "E <sub>c</sub> [ 91m"
h grau	h grau	ESC[ 92m	? "E <sub>c</sub> [ 92m"
gelb	weiß	ESC[ 93m	? "E <sub>c</sub> [ 93m"
----	----	ESC[ 94m	? "E <sub>c</sub> [ 94m"
blau	schw	ESC[ 95m	? "E <sub>c</sub> [ 95m"
d grau	d grau	ESC[ 96m	? "E <sub>c</sub> [ 96m"
schw	schw	ESC[ 97m	? "E <sub>c</sub> [ 97m"
schw	schw	ESC[ 98m	? "E <sub>c</sub> [ 98m"

**3.16.4.9 Die Bedienung der seriellen Schnittstellen COM1 und COM2**

Bei den seriellen Schnittstellen sind die Übertragungsgeschwindigkeit, das Paritätsbit, die Anzahl der Daten- und Stoppbits sowie die Art der Fehlerbehandlung konfigurierbar. Dafür wird das MODE-Programm von MS-DOS benutzt, beschrieben in Kapitel 2.16 'Anschluß externer Geräte' oder in der DOS Beschreibung unter DOS-Befehle. Das kann durch Aufruf im AUTOEXEC.BAT-Programm automatisch erfolgen, auf Betriebssystem-Ebene durch Eingabe über Tastatur oder in BASIC mit der SHELL-Anweisung.

Beispiel:

```
10 SHELL "mode com2:baud = 24 parity = e data = 7 stop = 1 retry = n >NUL"
```

Die angehängte Umleitung auf das NUL-Device bewirkt, daß MODE die Antwort nicht auf den Bildschirm schreibt, sondern unterdrückt.

Die serielle Schnittstelle wird unter dem Namen COM1 bzw. COM2 für die Ausgabe vorbereitet für nachfolgende Ausgaben mit der PRINT#-Anweisung. Wie bei jeder PRINT-Anweisung wird an die ausgegebene Zeichenkette ein CR und LF angehängt, wenn die Zeile nicht mit einem Komma oder Semikolon endet.

Beispiel:

```
10 OPENO #1,"com1:"  
20 PRINT #1,A$
```

Sind die Quittierungsleitungen DSR und CTS nicht aktiv, wird vom Betriebssystem die Fehlermeldung "ERROR 74 IN LINE xx:DOS:write fault" ausgegeben.

Geöffnet für die Eingabe werden die Schnittstellen mit der OPENI Anweisung. Mit einer nachfolgenden INPUT#-Anweisung werden Zeichen bis zum Empfang eines CR-Zeichens eingelesen. Werden von dem sendenden Gerät anschließend weitere Zeichen übertragen, so müssen sie sofort durch die nächste INPUT#-Anweisung eingelesen andernfalls gehen sie verloren und es wird ein Fehler gemeldet. Diese Zeitbedingung wird um so kritischer, je höher die Übertragungsrate ist. -Werden keine Zeichen empfangen (Zeitüberschreitungsfehler), wird nach 100ms jeweils ein Null-Zeichen abgelegt.

Beispiel:

```
10 OPENI #1,"com1:"  
20 INPUT #1,A$
```

Die oben beschriebene Eingabe ist für zeilenorientierten Text gedacht, weil jeweils bis zum CR-Zeichen eingelesen wird. Ist dagegen die Anzahl der Zeichen bekannt, können beliebige und nahezu beliebig viele Zeichen mit der INPUT\$( ) Funktion empfangen werden.

Beispiel:

```
10 OPENI #1, "com2:"  
20 A$=INPUT$(100, #1)
```

Es werden genau 100 Zeichen eingelesen. Ist die Anzahl der empfangenen Zeichen kleiner, so wird für jedes erwartete Zeichen die Zeitüberwachung (100 ms) abgewartet (und Null eingetragen).

Um auf den Anfang der Übertragung zu warten, kann in einer Schleife jeweils ein Zeichen eingelesen werden, bis es nicht mehr Null ist. Beispiel:

```
20 REPEAT  
30  A$=INPUT(1, #1)  
40  UNTIL ASC(A$) > 0  
40  INPUT #1,B$  
50  B$=A$+B$
```



**3.16.4.10 UPL-spezifische Fehlermeldungen von BASIC**

- ERROR 83: 'Instrument command not allowed in this context'  
Der Befehl ist in diesem Gerätezustand nicht erlaubt und ist abhängig von anderen Einstellungen. ('Execution error' bei IEC-Bus-Steuerung)
- ERROR 84: 'Instrument param not within valid range'  
Der Parameter des Befehls hat keinen gültigen Wert.
- ERROR 85: 'Instrument unit not allowed in this context'  
Die angegebene Einheit ist (in diesem Zustand) nicht erlaubt.
- ERROR 87: 'Instrument option not installed'  
Die für diesen Befehl notwendige Option ist nicht eingebaut.
- ERROR 88: 'Instrument ??? user error'  
Es ist bei der Ausführung des Befehls ein Fehler aufgetreten, den der Benutzer berichtigen kann (z. B. Datei nicht gefunden).
- ERROR 89: 'Instrument ??? system error'  
Es ist bei der Ausführung des Befehls ein Fehler aufgetreten, der in der MS-DOS- oder UPL-Software begründet liegt.
- ERROR 90: 'Instrument invalid header string'  
Der Befehl selbst ist nicht erkannt worden (evtl. falsche Schreibweise des Benutzers).
- ERROR 91: 'Instrument invalid ean parameter string'  
Der Parameter des Befehls (Zeichenkette) ist nicht richtig.
- ERROR 92: 'Instrument invalid unit string'  
Die Einheit des Befehls (Zeichenkette) ist nicht richtig.

### 3.16.4.11 UPL/BASIC Speicherverwaltung

Der Benutzer braucht die Einzelheiten nicht zu kennen, da er mit dem in 3.16.3 bereits beschriebenen Programm UPLSET automatisch das zu benutzende CONFIG.SYS und die zugehörigen Batchdateien erhält.

Da der Speicherplatz, der MS-DOS-Programmen zur Verfügung steht, begrenzt ist, wird im UPL-Programm die Overlay-Technik angewendet. BASIC braucht darüberhinaus Speicher für das Benutzerprogramm und seine Daten (Variablen). Diese Speicherbereiche werden mit den Aufrufparametern

- bp<n> für den Programmspeicher und
- bd<n> für den Datenspeicher belegt.

Beispiel:

```
upl_ui -bp16 -bd8
```

reserviert 16 k-Hauptspeicher für das Programm und 8 k für die Daten, von denen BASIC selbst jedoch jeweils etwa 3 k für seine eigene Verwaltung braucht.

Die Minimalwerte sind etwa 8 k-Programm und 4 k-Daten. Maximal kann BASIC jeweils 64 k verwalten. Jedoch wird ab einer Größe von etwa 64 k + 32 k der Overlayspeicher für das UPL-Programm verringert, wodurch die Programmgeschwindigkeit vermindert wird. Genauere Angaben sind leider nicht möglich, da der zur Verfügung stehende Gesamtspeicher, der von residenten Programmen und Device-Treibern evtl. ebenfalls belegt sein könnte, zu unterschiedlich sein kann.

Die Speicherverwaltung des UPL-Programms soll hier kurz erläutert werden, damit der erfahrene Benutzer hiermit seine eigene Konfiguration optimieren kann: Der für BASIC benutzte Programm- und Datenspeicher wird zunächst im UMB-Bereich reserviert. Ist das nicht möglich (weil im CONFIG.SYS die Zeile DOS = HIGH,UMB fehlt oder schon zuviele andere Programme durch LOADHIGH oder DEVICEHIGH in diesen Bereich geladen sind), wird der Platz im konventionellen Speicher (unterhalb 640 k) benutzt. Wird damit der verbleibende Speicher für das UPL-Programm zu klein, wird gar kein Speicher für BASIC reserviert. Der Versuch, zu BASIC umzuschalten, wird dann mit der Fehlermeldung "not enough memory for BASIC" quittiert.

Auch die Device-Driver werden in den Speichermodellen 64 k plus 32 k (bzw. 32 k plus 64 k) in den UMB-Bereich hoch geladen. Bei 64 k plus 64 k ist jedoch das Upper Memory jedoch dann voll belegt, die Device-Driver müssen in den konventionellen Speicher gelegt werden.

Muß Platz im konventionellen Speicher verwendet werden, wird der Overlay-Speicher verkleinert. Ab einer gewissen Größe, die auch davon abhängt, wieviel Platz sonstige speicherresidente Programme benötigen, kann dann das UPL-Programm in der Geschwindigkeit eingeschränkt werden.

Wenn BASIC ausgeführt wird, können damit auch andere Geräte über die IEC-Bus-Schnittstelle gesteuert werden. Hierbei arbeitet der UPL über BASIC als System-Controller, kann also nicht mehr von einem externen Steuerrechner fernbedient werden.

BASIC braucht folgende Device-Driver:

STRINX.SYS	als BASIC Editor
IECX.SYS	als IEC-Bus-Controller
GRAPHX.SYS	für die BASIC-Befehle zur Graphik-Ausgabe
BEEPX.SYS	für Tonausgaben.

### 3.17 Fernsteuerung über RS232-Schnittstelle

Ab der UPL-Version 1.0 ist mit dem Erwerb der Option UPL-B4 zusätzlich zur Fernsteuerung über IEC-Bus auch Fernsteuerung über die RS232-Schnittstelle am COM2-Port an der Geräterückseite möglich.

#### 3.17.1 Betriebsvorbereitung

Um am UPL die COM2-Schnittstelle für Fernsteuerung zu aktivieren ist im OPTIONS-Panel

```
Remote via   COM2
```

zu wählen.

Damit sich Steuerrechner und UPL über die RS232-Schnittstelle verständigen können, müssen die Parameter der beiden COM2-Schnittstellen aufeinander abgestimmt werden. Die Parameter des UPL sind im OPTIONS-Panel unter

```
COM2  PARAMETER  -----
Baud Rate  2400      ...      56000
Parity      EVEN | ODD | NONE
Data Bits   7 | 8
Stop Bits   1 | 2
Handshake   XON/XOFF | RTS/CTS
```

einzustellen.

Bedeutung der Parameter siehe 2.15.1 Fernsteuer-Schnittstelle wählen (IEC-Bus/COM2)

Um Steuerrechner und UPL zu verbinden, ist ein sog. Null-Modem-Kabel mit der folgenden Belegung zu beschaffen (2 x 9-polige Buchse: R&S-Bestellnummer 1050.0346). Dieses Kabel ist für RTS/CTS und XON/XOFF-Handshake geeignet.

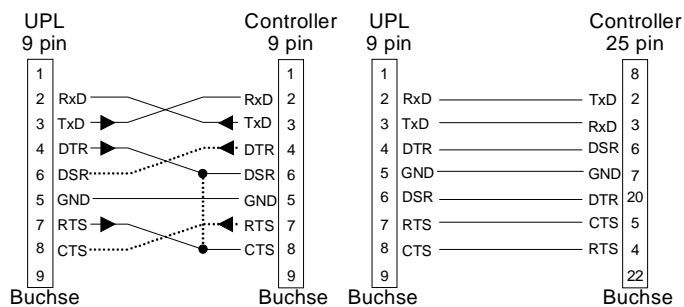


Bild 3-42 Universal-RS232-Kabel, geeignet für RTS/CTS- u. XON/XOFF-Handshake

**RTS (Request to send)** ist ein Ausgang des UPL und wird beim Einschalten des UPL auf TRUE (+12V) gesetzt. Wenn als **Handshake = RTS/CTS** gewählt wurde, dann wird RTS vom UPL auf FALSE (-12V) gesetzt, wenn bei einer Datenübertragung vom Steuerrechner zum UPL der Datenpuffer des UPL voll ist. Der Steuerrechner muß dann die Datenübertragung zum UPL sofort anhalten, bis der UPL den Inhalt des Datenpuffers abgearbeitet und RTS wieder auf TRUE gesetzt hat. I.d.R. wird die RTS-Leitung des UPL mit der CTS-Leitung des Steuerrechners verbunden. Bei **Handshake = XON/XOFF** wird RTS vom UPL nicht bedient und bleibt auf TRUE.

**DTR (Data terminal ready)** ist ein Ausgang des UPL, wird beim Einschalten des UPL auf TRUE (+12V) gesetzt und ändert sich nicht. Wenn die RS232-Schnittstelle des Steuerrechners den DSR-Eingang (Data set ready) auf TRUE benötigt, bietet es sich an, DTR des UPL mit DSR des Steuerrechners zu

verbinden. Wenn **Handshake = XON/XOFF** gewählt ist, ist RTS des UPL immer TRUE. Somit könnte DSR und CTS des Steuerrechners durch eine Brücke in der PC-Buchse verbunden werden (siehe gestrichelte Verbindung).

**CTS (Clear to send)** des UPL ist ein Eingang. Wenn als **Handshake = RTS/CTS** gewählt wurde und der UPL Daten zum Steuerrechner oder Plotter schicken möchte, wird zuerst geprüft, ob das Gerät empfangsbereit ist. Moderne Geräte signalisieren ihre Datenempfangsbereitschaft i.d.R. über den RTS-Ausgang (ältere Geräte oftmals über den DTR-Ausgang). Steht der CTS-Eingang des UPL auf TRUE (+12V) beginnt er mit der Datenübertragung. Ist der Datenpuffer des empfangenden Gerätes voll, setzt es den RTS-Ausgang zurück und somit den CTS-Eingang des UPL FALSE (-12V). Hat sich der Datenpuffer des empfangenden Gerätes geleert, setzt es den RTS-Ausgang und somit den CTS-Eingang des UPL wieder auf TRUE und der UPL setzt die Datenübertragung fort. Wenn **Handshake = XON/XOFF** gewählt ist, ist der CTS-Eingang des UPL ohne Belang und die Verbindung CTS - - - RTS (Strich-Punkt-Linie) kann entfallen.

**DSR (Data set ready)** des UPL ist ein Eingang, der aber nicht ausgewertet wird. Die Verbindung DSR - - - DTR (Strich-Punkt-Punkt-Linie) kann entfallen.

### 3.17.2 Umstellen auf Fernbedienung

Nach dem Einschalten befindet sich der UPL immer im manuellen Betriebszustand (Zustand "LOCAL") und kann über die Frontplatte oder Tastatur bedient werden. Die Umstellung auf Fernbedienung (Zustand "REMOTE") erfolgt, sobald in der Betriebsart Remote via COM2 ein Signal an der RS232-Schnittstelle erkannt wird. Bei Fernbedienung ist die Frontplattenbedienung gesperrt. Der UPL verbleibt im Zustand "REMOTE".

### 3.17.3 Rückkehr in den manuellen Betrieb

Der UPL verbleibt solange im Zustand "REMOTE", bis er über die Taste LOCAL der Frontplatte oder über den Befehl SYSTem:GTL wieder in den manuellen Betriebszustand versetzt wird. Ein Wechsel von manuellem Betrieb zur Fernbedienung und umgekehrt verändert die Geräteeinstellungen nicht.

### 3.17.4 Erste Schritte (Auslesen von Meßergebnissen)

Ein erster einfacher Test der RS232-Schnittstelle kann von einem PC aus mit DOS-Befehlen vorgenommen werden.

Beispiel:

- Mit dem oben beschriebenen Null-Modem-Kabel die COM1-Schnittstelle des PC mit der COM2-Schnittstelle des UPL verbinden. Sollte am PC die COM1-Schnittstelle mit einer Maus belegt sein, so kann diese mit dem i.d.R. zu der Maus mitgelieferten Adapterstecker (9→25-polig) auf die COM2-Schnittstelle des PC umgesteckt werden.
- Den UPL im OPTIONS-Panel auf Fernsteuerung mittels RS232-Schnittstelle einstellen. Als Standardeinstellung sind die Schnittstellen-Parameter der COM2-Schnittstelle des UPL auf 9600 Baud, Even-Parity, 7 Datenbits, 1 Stopbit eingestellt. Diese Standardeinstellung wird dann eingestellt, wenn beim Einschalten des UPL die Taste BACKSPACE gedrückt wird (DEFAULT-Setup laden), aus der DOS-Ebene heraus *UPL -d* eingegeben wird oder nach dem (Neu-)Installieren einer UPL-Software. Beim Aus/Einschalten des UPL oder beim Laden eines Setup bleiben die Einstellungen "Remote via" und die Parameter der seriellen COM2-Schnittstelle erhalten.

Remote via	COM2
:	
:	
PARAMETER	-----
Baud Rate	9600
Parity	EVEN
Data Bits	7
Stop Bits	1
Handshake	RTS/CTS

- Mit dem DOS-Befehl *mode* die COM1-Schnittstelle des PC an die COM2-Schnittstelle des UPL anpassen:  
*mode com1:9600,e,7,1*
- Am PC mit dem DOS-Editor ein ASCII-File mit dem Namen COMOUT.TXT anlegen, das als Inhalt die Zeichen *"\*RST"* (UPL in Grundeinstellung versetzen) enthält.
- Den Inhalt des Files COMOUT.TXT an die COM1-Schnittstelle des PC senden:  
*copy COMOUT.TXT com1:*

Der UPL geht in den Betriebszustand REMOTE und stellt die Grundeinstellung ein.

- Mit der geschilderten Methode ist zwar das Steuern des UPL möglich, Daten können aber nicht ausgelesen werden, da der copy-Befehl von DOS voraussetzt, daß die zu empfangenden Zeichen mit dem Endezeichen CTRL Z (1A hex) abgeschlossen werden, der UPL seine Antworten aber mit einem Line Feed (0A hex) beendet.

Die folgenden Programmbeispiele demonstrieren die Steuerung des UPL sowie das Auslesen von Meßergebnissen über die RS232-Schnittstelle. Für die drei folgenden Beispiele sind die RS232-Schnittstellenparameter wie unter 3.17.4 Erste Schritte (Auslesen von Meßergebnissen) beschrieben, einzustellen.

Aufgrund der mit *"\*RST"* eingestellten Grundeinstellung (siehe Anhang A UPL-Grundeinstellung) erzeugt der UPL-Generator ein Sinussignal mit der Frequenz 1 kHz und einem Pegel von 0,5 Volt. Durch den Befehl *"INP:TYPE GEN2"* sind Generatorkanal 2 und Analysatorkanal 1 intern miteinander verbunden, so daß für diesen ersten Versuch keine Verkabelung der Aus- u. Eingänge notwendig ist. Der UPL-Analysator führt 10 RMS-Messung aus, zeigt die Meßergebnisse im Anzeigefeld an und gibt sie am Bildschirm des Steuerrechners aus.

**Hinweis:**

Um ein Meßergebnis am Bildschirm darstellen zu können, muß es erst getriggert werden (*"INIT:CONT OFF;\*WAI"*). Danach steht ein eingeschwungenes Meßergebnis zur Verfügung, das angefordert (*"SENS1:DATA1?"*), eingelesen (*comin*) und auf den Bildschirm des Steuerrechners dargestellt werden kann (*PRINT...*).

### 3.17.4.1 Meßergebnisse auslesen in QuickBASIC

Das folgende Programmlisting in QuickBASIC von Microsoft eingeben (**QuickBASIC** haben vermutlich die meisten PC-Besitzer unter MS-DOS auf ihrem PC) und mit dem Menüpunkt "Ausführen" starten:

In QuickBASIC kann eine maximale Übertragungsgeschwindigkeit von 19200 Baud eingestellt werden (OPEN "COM1:19200,E,7,1,RB100" FOR RANDOM AS #1).

QuickBASIC unterstützt nicht das Hardware-Handshake RTS/CTS; deshalb muß die Größe des Kommunikationspuffers (**RB-Wert** in Byte) der erwarteten Datenmenge und der Geschwindigkeit des Steuerrechners angepaßt werden: Je langsamer der Steuerrechner und je größer die Datenmenge, desto größer der RB-Wert!

Jeder Ausgabestring muß mit Line Feed abgeschlossen sein, damit der UPL das Befehlende erkennen kann. In diesem Programmbeispiel wird zentral in der Ausgaberroutine Comout das Line Feed an den Ausgabestring angefügt (PRINT #1, A\$; CHR\$(10)).

```

' *****
' * 10 Funktionsmeßergebnisse triggern und ausgeben *
' *****
DECLARE FUNCTION Comin$ ( )
DECLARE SUB Comout (A$)

OPEN "COM1:9600,E,7,1,RB100" FOR RANDOM AS #1: ' Parameter der COM1
'Die Größe des Kommunikationspuffers (RB-Wert in Byte) muß der
' erwarteten Datenmenge und der Geschwindigkeit des Steuerrechners angepaßt
' werden: Je langsamer der Steuerrechner und je größer die Datenmenge,
' desto größer der RB-Wert!
' Für einzelne Meßergebnisse genügen wenige Byte, für den Blockdaten-
' transfer von 1024 Y-Werten einer FFT im ASCII-Format mit einer
' Gesamtlänge von mehr als 12000 Byte und einem 486er-Steuerrechner
' muß ca. RB5000 eingesetzt werden.
Comout ("*RST;*WAI"): ' Grundeinstellung laden
Comout ("INP:TYPE GEN2"): ' Ana-Eingang mit Gen-Ausgang verbinden
FOR I = 1 TO 10
  Comout ("INIT:CONT OFF;*WAI"): ' Triggern und auf Ergebnis warten
  Comout ("SENS1:DATA1?"): ' Meßergebnis von Kanal 1 anfragen
  PRINT Comin$: ' Meßergebnis auslesen und ausgeben
NEXT I
CLOSE
END

FUNCTION Comin$
' *** Antwortstring vom UPL an der COM1 einlesen ***
' Der UPL schließt jeden Ausgabestring mit NL (CHR$(10)) ab.
' Solange einzelne Zeichen von der COM1-Schnittstelle einlesen, bis
' NL empfangen wird.
X$ = ""
NZ: Z$ = INPUT$(1, 1): ' Einzelnes Zeichen von COM1 einlesen
IF Z$ <> CHR$(10) THEN X$ = X$ + Z$: GOTO NZ: ' Nächstes Zeichen
Comin$ = X$: ' Gesamten String zurückgeben
END FUNCTION

SUB Comout (A$) STATIC
' *** ASCII-String an COM1-Schnittstelle ausgeben ***
PRINT #1, A$; CHR$(10): 'Jeder String ist mit NL (CHR$(10)) abzuschließen!
END SUB

```

### 3.17.4.2 Meßergebnisse auslesen in R&S-BASIC

Das folgende Programmlisting in R&S-BASIC eingeben und mit dem Softkey F2 (RUN) starten.

Für Anwender, die bereits R&S-BASIC auf dem Steuerrechner installiert haben, ermöglicht der COMX.SYS-Devicetreiber die für den UPL maximal mögliche Übertragungsgeschwindigkeit von 56000 Baud (OPENI# 1, "com1:56000,e,7,1,2000") auszunutzen.

Jeder Ausgabestring muß mit Line Feed abgeschlossen sein, damit der UPL das Befehlende erkennen kann (z.B. "INP:TYPE GEN2"+CHR\$(10);).

```

10 '*****
30 '* 10 Funktionsmeßergebnisse triggern und ausgeben *
40 '*****
50 OPENO# 2,"com1:"
60 OPENI# 1,"com1:9600,e,7,1,2000": ' COM1-Parameter einstellen
70 PRINT# 2,"*RST"+CHR$(10);: ' Grundeinstellung mit interner Verb. zwischen
80 PRINT# 2,"INP:TYPE GEN2"+CHR$(10);: ' Generator und Analysator einstellen
90 FOR I=1 TO 10: ' 10 einzeln getriggerte Messergebnisse ausgeben
100 PRINT# 2,"INIT;*WAI"+CHR$(10);: ' Messergebnis triggern
110 PRINT# 2,"SENS:DATA?" +CHR$(10);: ' Messergebnis auswahlen
120 GOSUB Comin: ' Messergebnis einlesen
130 PRINT Instr$: ' Messergebnis ausgeben
140 NEXT I
150 END
160 '
170 '***** Antwort vom UPL einlesen *****
180Comin:
190 C$="": Instr$=""
200Nexchar:
210 C$=INPUT$(1,#1): ' Einzelnes Zeichen einlesen
220 IF C$=CHR$(10) THEN RETURN : 'Einlesen beenden, wenn Line Feed empfangen
230 Instr$=Instr$+C$: GOTO Nexchar: ' Einzelnen Zeichen zu String verbinden

```

### 3.17.4.3 Meßergebnisse auslesen in Borland-C 3.0

Das folgende Programmlisting in Borland-C 3.0 eingeben und mit CTRL-F9 (RUN) starten.

In Borland-C 3.0 kann eine maximale Übertragungsgeschwindigkeit von 9600 Baud eingestellt werden.

Jeder Ausgabestring muß mit Line Feed abgeschlossen sein, damit der UPL das Befehlende erkennen kann (z.B. "INP:TYPE GEN2\n").

```

#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <bios.h>
#include <dos.h>
#include <conio.h>

/*****
/*                               declarations                               */
*****/

#define COM_1 0
#define COM_2 1
#define SETTINGS (_COM_9600 | _COM_CHR7 | _COM_STOP1 | _COM_EVENPARITY)

/*Folgende Einstellmöglichkeiten stehen in bios.h zur Auswahl: */
// _COM_CHR7      0x02      /* 7 data bits */

```

```

// _COM_CHR8      0x03    /* 8 data bits */
// _COM_STOP1    0x00    /* 1 stop bit */
// _COM_STOP2    0x04    /* 2 stop bits */
// _COM_NOPARITY 0x00    /* no parity */
// _COM_EVENPARITY 0x18   /* even parity */
// _COM_ODDPARITY 0x08   /* odd parity */
// _COM_110      0x00    /* 110 baud */
// _COM_150      0x20    /* 150 baud */
// _COM_300      0x40    /* 300 baud */
// _COM_600      0x60    /* 600 baud */
// _COM_1200     0x80    /* 1200 baud */
// _COM_2400     0xa0    /* 2400 baud */
// _COM_4800     0xc0    /* 4800 baud */
// _COM_9600     0xe0    /* 9600 baud */

/*****/
/* Schnittstelle initialisieren */
/*****/
void init_com(int port)
{
    _bios_serialcom(_COM_INIT, port, SETTINGS);
}

/*****/
/* Ein Zeichen ausgeben */
/*****/
void outp_char(int port,char c)
{
    _bios_serialcom(_COM_SEND, port, c);
}

/*****/
/* Ein Zeichen einlesen */
/*****/
int inp_char(int port,char *to_rec)
{
    unsigned int status;

    while (1)
    { /* Solange einlesen, bis Zeichen mit fehlerfreiem Status vorliegt! */
        status = (_bios_serialcom(_COM_RECEIVE, port, 0) & 0x9fff);
        if ((status & 0x9f00) == 0)
        {
            *to_rec = (char)status;
            return (0);
        }
    }
}

/*****/
/* String ausgeben */
/*****/
void comout(int port, char *strptr)
{
    while (*strptr != '\0')
        outp_char(port,*strptr++);
}

/*****/
/* String bis zum Line Feed einlesen */
/*****/
void comin (int port, char *recptr)
{

```



```
int idx = 0;
char c = 0;

while (1)
{
    inp_char (port,&c);
    recptr[idx] = c;
    if (c == '\n') // Abbruch, wenn LF empfangen wurde!
        break;
    idx++;
}
recptr[idx] = '\0'; // NL mit '\0' überschreiben
}

/***** Hauptprogramm *****/
/* 10 Funktionsmeßergebnisse triggern und ausgeben */
/*****/
int main ()
{
    char recstring[100];
    int i;

    init_com(COM_1);

    comout (COM_1, "*RST;*WAI\n");
    comout (COM_1, "INP:TYPE GEN2\n");

    for (i = 1; i <= 10; i++)
    {
        comout (COM_1, "INIT;*WAI\n");
        comout (COM_1, "SENS:DATA?\n");
        comin (COM_1, recstring);
        printf ("%s\n",recstring);
    }
    printf ("Weiter: ");
    getch ();
    return (1);
}
```

### 3.17.5 Binärdaten über RS232-Schnittstelle

#### Erste Schritte,

um die für eine Binärdatenübertragung über RS232-Schnittstelle notwendigen Programme RS232\_BT.EXE und RS232\_BT.BAS zu erlangen, ist wie unter 3.15.20 Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle beschrieben vorzugehen.

#### Übertragung einer Datei zum UPL über RS232-Schnittstelle

RS232\_BT.BAS ist in der Programmiersprache QuickBASIC von Microsoft geschrieben, das vermutlich die meisten PC-Besitzer unter MS-DOS auf ihrem Steuerrechner haben.

Die Quelldatei RS232\_BT.BAS ist unter QuickBASIC lauffähig und kann jederzeit an eigene Bedürfnisse angepaßt werden.

Für die Binärübertragung mit RS232\_BT.EXE sind folgende Einstellungen im OPTIONS-Panel des UPL Voraussetzung:

Remote via	COM2	
COM2 PARAMETER	-----	
Baud Rate	19200	(Max. zulässige Baudrate für QuickBASIC)
Parity	NONE	(notwendig für Binärübertragung)
Data Bits	8	(notwendig für Binärübertragung)
Stop Bits	1	
Handshake	RTS/CTS	

Bei Binärübertragung über die RS232-Schnittstelle darf das Handshakeverfahren XON/XOFF im OPTIONS-Panel des UPL **nicht** eingestellt werden, da XON/XOFF durch den Austausch von Binärzeichen realisiert wird, die jederzeit in dem binären Datenstrom vorkommen können.

Als RS232-Verbindungskabel zwischen Steuerrechner und UPL sollte ein sog. Null-Modem-Kabel mit der R&S-Bestellnummer 1050.0346 verwendet werden oder ein Kabel mit einer Belegung, wie in 3.17.1 Betriebsvorbereitung, Bild 3-42 beschrieben.

Nach dem Aufruf von RS232\_BT fordert das Programm

- die Auswahl der gewünschten Schnittstelle COM1 oder COM2 am Steuerrechner sowie die gewünschte Baudrate (auf Übereinstimmung mit der im UPL gewählten Baudrate achten!). Dann versucht das Programm mit dem angeschlossenen UPL Kontakt aufzunehmen. Ist dies gelungen, wird der Meßbetrieb des UPL angehalten um eine maximale Übertragungsgeschwindigkeit zu erreichen.
- Pfad und Dateiname der zu übertragenden Datei werden angefragt, sowie der Name der Datei, die mit diesem Inhalt in der Working Directory des UPL angelegt werden soll.
- Das Programm erstellt nun eine temporäre Datei mit dem Namen TEMP.OUT, die den für den UPL notwendigen RS232-Befehl und den zu übertragenden Datensatz enthält.
- TEMP.OUT wird nun zum UPL übertragen. Wegen der deutlich längeren Übertragungszeit gegenüber IEC-Bus enthält das Programm eine Fortschrittsanzeige! Die Datei TEMP.OUT verbleibt auch nach der Übertragung auf dem Steuerrechner, um sie ggf. mit einem binärzeichenfähigen Editor einsehen zu können.
- Am Ende der Übertragung wird über die Original-Datei am Steuerrechner und der auf dem UPL angelegten Datei eine Signatur erstellt (siehe MD5-Signaturverfahren). Stimmen die Signaturen der beiden Dateien überein, kann mit extrem hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, daß die Dateien völlig identisch und keine Übertragungsfehler aufgetreten sind.

## MD5-Signaturverfahren

Das MD5-Signaturverfahren dient der Überprüfung, ob der Inhalt einer Datei fehlerfrei vom Steuerrechner zum UPL übertragen wurde, siehe 3.15.20 Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle.

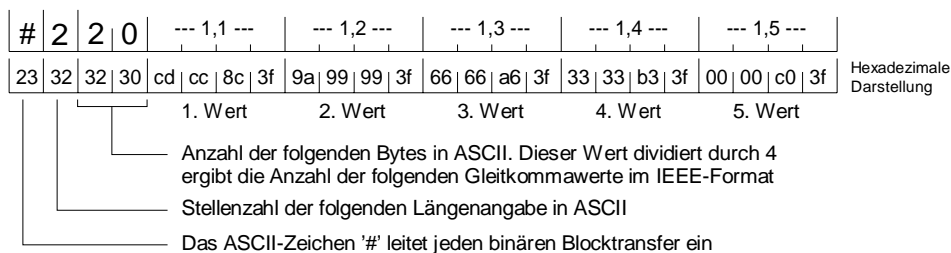
Um die Signatur einer Datei auf dem Steuerrechner zu erhalten, kann UPMD5.EXE bequem aus einem RS232-Steuerprogramm heraus als "child process" (SHELL) aufgerufen werden, um dann die Signatur auszuwerten und mit der Signatur der zum UPL übertragenen Datei zu vergleichen.

Beispiel in QuickBASIC siehe Quellcode RS232\_BT.BAS Zeile 53 und 54  
 shellcmd\$ = "UPMD5.EXE " + hostfina\$ + "> " + hostcheckfina\$  
 SHELL (shellcmd\$)

Um unter RS232-Kontrolle die Signatur einer Datei auf dem UPL zu erhalten, ist der Befehl "MMEMory:CHECK? 'filename' " an den UPL zu senden.

### 3.17.6 Unterschiede zur Fernsteuerung mit IEC-Bus

- Eine Befehlszeile, die zum UPL geschickt wird, muß immer mit <New Line> (ASCII-Code 10 dezimal) abgeschlossen sein. Da das Zeichen <Carriage Return> (ASCII-Code 13 dezimal) als Füllzeichen ohne Wirkung vor dem Endezeichen zugelassen ist, ist auch die Kombination <Carriage Return><New Line> zulässig.
- **ASCII-Strings**, die der UPL als Antwort über die RS232-Schnittstelle zum Steuerrechner schickt, werden immer mit <New Line> (ASCII-Code 10 dezimal) abgeschlossen. **Blockdaten in Binärform** werden ohne Endezeichen über die RS232-Schnittstelle zum Steuerrechner geschickt. Die Anzahl der gesendeten Bytes ist dem Vorspann der Blockdaten zu entnehmen:



Die Programmbeispiele 3.17.4.1 Meßergebnisse auslesen in QuickBASIC und 3.17.4.3 Meßergebnisse auslesen in Borland-C 3.0 zeigen das Auslesen von binären Blockdaten.

- Bei der Fernsteuerung über RS232 sind all diejenigen Common Commands nicht sinnvoll, die sich auf SRQ-Steuerung beziehen. Die Tabelle unter 3.9 Common Commands gibt darüber Aufschluß! Eine Ausnahme bildet der \*OPC-Befehl. Dieser ist zwar in erster Linie dazu gedacht, bei vorliegendem Meßergebnis einen SRQ auszulösen, kann aber bei RS232-Steuerung dazu verwendet werden, in einer Abfrageschleife durch Abfrage des Bit d0 des Event-Status-Registers auf das Eintreffen eines Meßergebnisses zu warten. Programmbeispiel sinngemäß wie unter 3.16.4.4 Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung im Abschnitt "Weitere Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung" beschrieben.
- Universalbefehle (3.13.1) und Adressierte Befehle (3.13.2) gibt es für die RS232-Steuerung nicht.
- Bei der Fernsteuerung über RS232 kann kein SRQ-Verfahren programmiert werden, d.h., das Steuerprogramm kann nicht andere Aufgaben bearbeiten, während auf Meßergebnisse oder

Fehlermeldungen vom UPL gewartet wird.

Abfragen der Error-Queue oder der Statusregister müssen im Steuerprogramm zyklisch erfolgen.

- Da es kein SRQ-Verfahren gibt, erübrigt sich die Möglichkeit, den Sender und die Ursache eines SRQ mit Serial Poll oder Parallel Poll zu ermitteln.
- Leitungsnachrichten wie z.B. REN, GET, DCL usw. sind nicht möglich.
- Die Leitungsnachricht EOI, die das Ende eines Binär-Blockes kennzeichnet, ist nicht möglich. Wenn trotzdem Binärdaten empfangen werden sollen, muß mit der erwarteten Blocklänge gearbeitet werden. Es ist darauf zu achten, daß für den Empfang von Binärdaten Data Bits = 8 und Parity = NONE gesetzt werden muß.
- Vom Status-Reporting-System können diejenigen Register und Befehle verwendet werden, die nicht die SRQ-Generierung betreffen:

*STB?	nicht nutzbar
*SRE	nicht nutzbar
*PRE	nicht nutzbar
*IST?	nicht nutzbar
<b>*ESR?</b>	<b>nutzbar</b>
*ESE	nicht nutzbar
<b>STATus:OPERation?</b>	<b>nutzbar</b>
<b>STATus:QUESTionable?</b>	<b>nutzbar</b>
<b>STATus:XQUEstionable?</b>	<b>nutzbar</b>
<b>SYSTEM:ERRor?</b>	<b>nutzbar</b>

## 4 Wartung und Fehlersuche

### 4.1 Wartung

#### 4.1.1 Mechanische Wartung

Reinigung der Frontplatte und Tasten

- Mit einem angefeuchteten, weichen Tuch, wenn nötig, unter Zusatz von etwas Spülmittel abwischen

Reinigung des LC-Displays

- Vorsichtig mit Standard-Reinigungsmittel für optische Geräte wie Brillen, Objektive etc. oder mit etwas mit Spülmittel versetztes Wasser abwischen. Es dürfen keine sauren Lösungen oder Scheuermittel verwendet werden (sonst Beschädigung der Antireflexschicht)!

#### 4.1.2 Elektrische Wartung

Für den UPL ist keine elektrische Wartung erforderlich.

### 4.2 Funktionsprüfung

Nach jedem Einschalten des UPL werden folgende Selbsttests durchgeführt:

- Selbsttest des Rechners. (Bei entdeckten Fehlern ertönen die AT-Warnton-Codes, siehe Tab. 4-7). Der Systemstart wird abgebrochen, der UPL ist nicht funktionsfähig. Der anschließende Speichertest kann bei angeschlossener externer Tastatur mit der Taste "ESC" abgebrochen werden.

Tabelle 4-1 AT-Warnton-Code

AT-Warnton	Bedeutung
1	DRAM refresh failure
2	Parity Circuit failure
3	Base 64kB RAM failure
4	System Timer failure
5	Processor Failure
6	Keyboard Controller-Gate A20 error
7	Virtual Mode Exception Error
8	Display Memory R/W Test Failure *)
9	ROM-BIOS CheckSum Failure

\*) Non-Fatal Error

- Selbsttest aller Baugruppen der Meßhardware, inklusiv aller eingebauter Optionen (werden vom Gerät selbständig erkannt). Er findet statt, während das Einschaltbild des UPL auf dem Bildschirm erscheint und, jedoch in geringerem Umfang, auch während des normalen Meßablaufs. Im Fehlerfall wird eine Meldung ausgegeben. Sie enthält die Art des Fehlers, die Bezeichnung der defekten Baugruppe und wenn möglich, einen Hinweis für den Anwender, wie der Fehler zu beheben ist.

## 4.3 Fehlersuche und Behebung

Fehlermeldungen nach Ablauf der Selbsttests oder während einer Messung enthalten in der Regel einen Hinweis auf die Fehlerursache und deren Abhilfe (siehe Kap. 2.3.6 Fehlermeldungen). Liegt die Ursache des Fehlers in einer defekten Baugruppe, so sollte diese ausgetauscht werden (siehe 4.4 Baugruppentausch). Eine Funktionsbeschreibung der Meßhardware-Baugruppen und eine Anleitung zur weiteren Lokalisierung des Fehlers wird im Servicehandbuch gegeben. (Bestellbezeichnung siehe Datenblatt)

### 4.3.1 BIOS-SETUP-Einstellung

Der UPL wird je nach Variante und Lieferzeitpunkt des Gerätes mit unterschiedlichen Rechnerboards und Harddisklaufwerken ausgeliefert. Dadurch unterscheidet sich zum einen das Bedienmenü zum Einstellen der Setup-Parameter als auch die Parameter selbst.

Die Bedienung des Setup-Menüs wird daher nicht erläutert, sie kann der Bedienerführung entnommen werden.

#### Aufruf des SETUP-Menüs

- Gerät ausschalten, externe Tastatur anschließen
- Einschalten, Taste "DEL" (bei deutscher Tastatur "ENTF") drücken und gedrückt halten, bis das Setup-Menü erscheint.
- Menüpunkt zum Einstellen des Setups anwählen (z. B. "RUN CMOS SETUP", "STANDARD-SETUP",...)
- Einstellung entsprechend dem eingebauten Board und der eingebauten Harddisk vornehmen. Die einzugebenden Parameter sind in den folgenden Tabellen aufgelistet.

**Hinweis:** Die Setup-Menüs nehmen an, daß eine englische Tastatur angeschlossen ist. Bei der deutschen Tastatur ist gegenüber der englischen Tastatur Y und Z vertauscht (Bei Quittierung von Abfragen beachten).

**Achtung:** Werden die Setup-Einstellungen nicht korrekt ausgeführt, so kann dies zu kompletter Fehlfunktion des Gerätes führen! Falls dies geschehen ist, Gerät ausschalten, Taste "INS" (bei deutscher Tastatur "Einf") drücken und halten, Gerät einschalten, bei Beginn des Speichertests Taste loslassen. Der Setup wird dadurch auf Defaultwerte gesetzt.

#### SETUP-Einstellung für UPL 05 mit 80486 DX4/75 Board

Tabelle 4-2 Standard Setup (UPL05)

Date/Time	Aktuelles Datum/Uhrzeit
Floppy A	1,44 MB
Floppy B, Slave Disk	not installed
Hard Disk	use DETECT MASTER (s. u.)

Die Parameter für die Harddisk müssen nicht eingegeben werden. Mit Aufruf der Funktion "DETECT MASTER" im Menü UTILITY ermittelt das Setup Programm die Parameter selbständig.

Tabelle 4-3 Advanced Setup (UPL05)

Typematic Rate	30
System Keyboard	Absent
Primary Display	VGA/EGA
Above 1MB Memory Test	Enabled
Memory Test Tick Sound	Enabled
Hit "DEL" Message Display	Enabled
Extended BIOS RAM Area	0:300
Halt for "F1" if any Error	Disabled
System Boot Up Num Lock	On
Numeric Processor Test	Enabled
Floppy Drive Seek At Boot	Disabled
System Boot Up Sequence	C:, A:
Password Checking	Setup
Video Shadow C000, 32K	Enabled
Shadow C800, 32K	Enabled
Shadow D000, 32K	Disabled
Shadow D800, 32K	Disabled
Shadow E000, 32K	Disabled
Shadow E800, 32K	Disabled
Internal Cache	Enabled
Internal Cache Write Mode	Wrt-Thru
External Cache	Enabled
Video ROM Cache C000, 32k	Enabled
System ROM Cache F000, 64k	Enabled
Non Cachable Area #1 Size	Disabled
Non Cachable Area #1 Base	Disabled
Non Cachable Area #1 Type	DRAM
Non Cachable Area #2 Size	Disabled
Non Cachable Area #2 Size	Disabled
Non Cachable Area #2 Type	DRAM
IDE Block Mode	Disabled
Primary Master IDE LBA Mode	Disabled
Primary Slave IDE LBA Mode	Disabled
Secondary IDE Drives Preset	None
Secondary Master IDE LBA Mode	Disabled
Secondary Slave IDE LBA Mode	Disabled

Tabelle 4-4 Chipset Setup (UPL05)

System Auto Configuration	Enabled
Bus Frequency	7.159 MHz
System DRAM Speed	Fastest
DRAM Write Cycle Pulse Time	1T
DRAM Write Cycle Wait State	1 ws
Cache Burst Read Cycle Time	1T
Cache Write Cycle Time	2T
16 Bit 0 Wait State Override	Disabled
16 Bit I/O Read Cmd Delay	Disabled
16 Bit Read Cyc Reduction	Disabled
DRAM Burst Write Mode	Disabled
Slow Refresh	Disabled
Hidden Refresh	Enabled
Local Bus Latch Timing	T3
Local Bus Ready (LRDY *)	Sync.
16 Bit I/O Recovery Time	5 Clks
16 Bit Memory, I/O Wait State	1 ws
8 Bit I/O Recovery Time	16 Clks
8 Bit Memory, I/O Wait State	4 ws

**Hinweis zu evtl. Speichererweiterung:** Die verwendeten SIMM-Module sind 72-polig (PS2-SIMMs). Es können 1Mx36 oder 4Mx36 Module mit 70 ns Zugriffszeit verwendet werden.

#### SETUP-Einstellung für UPL 02 mit 80386/40-Board

Tabelle 4-5 Standard Setup (UPL02)

Floppy Drive A	1.44 MB
System Keyboard	Not Installed
Harddisk C	use AUTODETECT HARDDISK (s.u.) hierzu Standard CMOS SETUP verlassen und Menü "AUTO-DETECT HARDDISK" anwählen.
Harddisk D	Not installed
Primary Display	VGA/EGA

Die Parameter für die Harddisk müssen nicht eingegeben werden. Mit Aufruf der Funktion "AUTO DETECT HARDDISK" ermittelt das Setup Programm die Parameter selbständig.

Tabelle 4-6 Advanced Setup (UPL02)

Above 1MB Memory Test	Enabled
Memory Test Tick Sound	Disabled
Hard Disk Type 47 Area	0:300
System Boot Up Num Lock	Off
Floppy Drive Seek At Boot	Disabled
System Boot Up Sequence	C:, A:
External Cache	Enabled
Internal Cache	Disabled
Password Checking	Setup
IDE Block Mode	Disabled
IDE Standby Mode	Disabled
Chip Away Virus	Disabled



Tabelle 4-7 Chipset Setup (UPL02)

Cache Read Option	3--1--1--1
Cache Write Option	1 WS
DRAM Waitstates	1 WS
Keyboard Clock Select	9.5 MHz
AT Clock	CPUCLK/5
16 Bit I/O Recovery Time	5/3 BCLK
CoProcessor Ready	No Delay
Non Cachable Area \#1 Size	Disabled
Non Cachable Area \#1 Base	Disabled
Non Cachable Area \#1 Type	DRAM
Non Cachable Area \#2 Size	Disabled
Non Cachable Area \#2 Base	Disabled
Non Cachable Area \#2 Type	DRAM
Memory Remapping	Enabled
Alle Shadow Optionen	Enabled

➤ Setup speichern

**Hinweis zu evtl. Speichererweiterung:** Die verwendeten SIMM-Module sind 72-polig (PS2-SIMMs). Es können 1Mx36 oder 4Mx36 Module mit 70 ns Zugriffszeit verwendet werden.

### 4.3.2 Sonstige

#### Fehlersymptom:

- Der UPL befindet sich nach dem Einschalten nicht in dem Zustand, in dem er sich beim Ausschalten befand, die letzten Eingaben wurden vergessen.
- Es erscheint die Fehlermeldung  
"CMOS CHECKSUM ERROR. "

#### Ursache:

Batterie der Meßhardware leer, da das Gerät sehr lange nicht eingeschaltet wurde.

Der UPL enthält einen CMOS-Speicher, in dem alle Einstellungen aller aktiven Panels und die Daten der aufgezeichneten Meßkurven gespeichert werden. Die Einstellungen der anderen Panels und der vorherige Zustand der aktiven Panels wird zusätzlich auf der Festplatte gesichert. Diese Daten stehen bei einem Ausfall der Batterie also noch zur Verfügung. Zur Pufferung des CMOS-Speichers bei ausgeschaltetem Gerät wird eine Kondensatorbatterie verwendet.

#### Fehlerbehebung:

Gerät mindestens 4 Stunden eingeschaltet lassen. Danach ist die Batterie wieder aufgeladen und die Einstellungen bleiben beim Ausschalten erhalten.

#### Fehlersymptom:

Der UPL reagiert nicht mehr, bzw. nicht mehr vernünftig auf Tastendrucke oder IEC-Bus-Befehle.

**Ursache:**

Durch das Zusammenspiel vorangegangener Einstellungen hat sich ein unvorhergesehener Programmablauf ergeben, der zum "Absturz" der Software führte.

**Fehlerbehebung:**

Neustart des UPL!

Abhängig von der gewünschten Geräteeinstellung sind folgende Aktionen auszuführen:

Neustart des UPL mit der zuletzt im CMOS-RAM gespeicherten Geräteeinstellung.

Diese Einstellung kann trotz des Fehlverhaltens korrekt sein. Um die zuletzt eingegebenen Einstellungen nicht nochmals eingeben zu müssen, lohnt sich der Versuch, den UPL mit dieser Einstellung zu starten.

➤ Netzschalter aus- und einschalten (keine weitere Aktion notwendig).

Führt der o.g. Versuch nicht zum Erfolg, dann Neustart des UPL mit Grundeinstellung

➤ Externe Tastatur anschließen (siehe 1.1.6 Anschluß einer ext.Tastatur).

➤ Netzschalter aus- und einschalten.

➤ Wenn das UPL-Einschaltlogo erscheint, mit der ESC-Taste das UPL-Programm abgebrochen und in die DOS-Betriebssystemebene springen.

➤ Den Befehl UPL -d eingegeben und mit ENTER quittieren.

Es wird die Standardeinstellung des UPL (Setup "DEFAULT.SET" in der Directory c:\upl\setup) geladen.

Während der Einschaltphase des UPL, nachdem der Schriftzug

ENTER -> Last Setup, BACKSP -> Default Setup erscheint,

kann das Ladens des "DEFAULT.SET" durch Druck auf die BACKSP-Taste veranlaßt werden,

Im FILE-Panel unter LOAD INSTRUMENT STATE kann ein ehemals vom Anwender abgespeichertes Setup geladen werden (siehe 2.9.1.1).

Weitere Hinweise zu evtl. Fehlfunktionen der Software werden im Kapitel 2.3.6 Fehlermeldungen gegeben.

## Anhang A UPL-Grundeinstellung

Die Grundeinstellung für den UPL wird mit den folgenden Einstellungen ausgelöst:

Handbedienung im FILE-Panel:	IEC-Bus:
LOAD INSTRUMENT STATE Mode DEF SETUP	*RST

Voraussetzung für die Gültigkeit der angegebenen Grundeinstellung ist ein ausgeschalteter Parameter-Link (siehe 2.15.8 Parameterübernahme)!

### A.1 Grundeinstellung der Generatoren

#### INSTRUMENT ANALOG

- . Channel(s) 2 = 1

*Bei Einstellung GENERATOR → ANALOG (Grundeinstellung) gilt:*

- . Output UNBAL
- . Volt Range AUTO
- . Max Volt 12.000 V
- . Ref Freq 1000.0 Hz
- . Ref Volt 1.0000 V

*Bei Einstellung GENERATOR → DIGITAL gilt:*

- . Src Mode AUDIO DATA Weitere Auswahlpunkte: JITTER ONLY | PHASE | COMMON ONLY
- . PhaseToRef 0.0000 %FRM nur bei Src Mode PHASE
- . Channel(s) 2 = 1 nicht bei Src Mode COMMON ONLY
- . Unbal Out AUDIO OUT
- . Cabel Sim OFF
- . Sync To GEN CLK
- . Sample Frq 48 kHz
- . Sync Out GEN CLK
- . Type WORD CLK
- . Ref Out REF GEN
- . Data ALL ZERO
- . Audio Bits 20 nur bei Src Mode AUDIO DATA | PHASE
- . Unbal Vpp..1.0000 V
- . Bal Vpp 0.0000 V
- . Max Volt 1.0000 FS nur bei Src Mode AUDIO DATA | PHASE
- . Ref Freq 1000.0 Hz
- . Ref Volt 1.0000 FS
- . PROTOCOL STATIC
- . Ch Stat. L ZERO
- . Ch Stat. R EQUAL L
- . AUX GEN OFF nur bei Src Mode AUDIO DATA | PHASE

*Bei Einstellung AUX GEN → ANALOG OUT gilt:*

- . Channel(s) 2 = 1
- . Output UNBAL
- . SWEEP CTRL OFF
- . Anlg Freq 1000.0 Hz
- . Anlg Ampl 0.1000 V

Der Hilfsgenerator (AUX GEN) verfügt über ein eigenes Sweep-system, das genauso aufgebaut ist, wie das Sweep-system des Funktionsgenerators. Lediglich die Möglichkeit eines 2-dimensionalen Sweeps (Z-Axis), also Frequenz und Pegel gleichzeitig, ist nicht implementiert. Die Grundeinstellung der Befehle ist weitestgehend identisch zu den Punkten SWEEP CTRL im folgenden Abschnitt "Funktionen aller Generatoren" für FUNCTION SINE.

*Bei Einstellung AUX GEN → COMMON MODE gilt:*

- . SWEEP CTRL OFF
- . Comm Freq 1000.0 Hz
- . Comm Ampl 0.1000 V

*Bei Einstellung AUX GEN → JITTER gilt:*

- . SWEEP CTRL OFF
- . Jitt Freq 1000.0 Hz
- . Jitt Ampl 0.1000 UI

**Funktionen aller Generatoren**

**FUNCTION SINE**

- . Frq Offset OFF
- . Low Dist ON Generator ANALOG. Falls Option Low Dist. Generator nicht installiert: OFF
- . DC Offset OFF bei ON: 0.0000 FS bzw. 0.0000 V
- . Dither OFF bei Generator DIGITAL

*Bei Einstellung Dither ON gilt*

- . PDF 0.0001 FS bei Generator DIGITAL
- . Equalizer GAUSS bei Generator DIGITAL
- . Equalizer OFF
- . Equal.File R&S\_EXAM.VEQ falls Equalizer ON
- . SWEEP CTRL OFF
- . FREQUENCY 1000.0 Hz
- . VOLTAGE 0.5000 V[FS]

*Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO SWEEP oder MANU SWEEP gilt:*

- . Next Step ANLR SYNC nur bei AUTO SWEEP
- . X Axis FREQ
- . Z Axis OFF

*falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt*

- FREQUENCY
- . Spacing LOG POINT
  - . Start 20000 Hz
  - . Stop 20.000 Hz
  - . Points 30
  - . VOLTAGE 0.5000 V [FS]

*falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt*

- . FREQUENCY 20000 Hz
  - . Equalizer OFF
  - . Equal.File R&S\_EXAM.VEQ falls Equalizer ON
- VOLTAGE
- . Spacing LIN POINTS
  - . Start 0.0100 V[FS]
  - . Stop 0.5000 V[FS]
  - . Points 30

Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO LIST oder MANU LIST gilt:

- . Next Step ANLR SYNC nur bei AUTO LIST
- . X Axis FREQ
- . Z Axis OFF

falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt

- . FREQ.FILE R&S\_EXAM.SPF falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt

falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt

- . FREQUENCY 1000.0 Hz
- . VOLT.FILE R&S\_EXAM.SPV

**FUNCTION STEREO SINE** nur für INSTRUMENT DIGITAL

- . Frq Offset OFF
- . DC Offset OFF bei ON: 0.0000 FS
- . Dither OFF

Bei Einstellung Dither ON gilt

- . PDF 0.0001 FS
- . PDF GAUSS
- . Equalizer OFF
- . Equal.File R&S\_EXAM.VEQ falls Equalizer ON
- . Freq Mode FREQ&PHASE
- . Volt Mode VOLT&RATIO
- . SWEEP CTRL OFF
- . FREQUENCY 1000.0 Hz
- . Phas Ch2:1 0.0000 °
- . VOLT CH1 0.5000 FS
- . Volt Ch2:1 4.0000 :1

Bei Einstellung Freq Mode → FREQ CH1&2

- . Freq Ch1 1000.0 Hz
- . Freq Ch2 1000.0 Hz

Bei Einstellung Volt Mode → VOLT CH1&2

- . Volt Ch1 0.5000 FS
- . Volt Ch2 0.5000 FS

Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO SWEEP oder MANU SWEEP gilt:

- . Next Step ANLR SYNC nur bei AUTO SWEEP
- . X Axis FREQ
- . Z Axis OFF

Bei Einstellung Freq Mode → FREQ&PHASE

falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt

- FREQUENCY
- . Spacing LOG POINT
  - . Start 20000 Hz
  - . Stop 20.000 Hz
  - . Points 30
  - . Phas Ch2:1 0.0000 °

Bei Einstellung Freq Mode → FREQ CH1&2

falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt

- FREQUENCY
- . Spacing LOG POINT
  - . Start 20000 Hz
  - . Stop 20.000 Hz
  - . Points 30
  - . Freq Ch2 1000.0 Hz

*Bei Einstellung Volt Mode → VOLT&RATIO*

*falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt*

```
VOLTAGE CH1
. Volt Ch2:1 4.0000 :1
. Spacing LIN POINTS
. Start 0.0100 FS
. Stop 0.5000 FS
. Points 30
```

*Bei Einstellung Volt Mode → VOLT CH1&2*

*falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt*

```
VOLTAGE CH1
. Spacing LIN POINTS
. Start 0.0100 FS
. Stop 0.5000 FS
. Points 30
. Volt Ch2 0.5000 FS
```

*Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO LIST oder MANU LIST gilt:*

```
. Next Step ANLR SYNC nur bei AUTO LIST
. X Axis FREQ
. Z Axis OFF
```

*Bei Einstellung Freq Mode → FREQ&PHASE*

*falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt*

```
. FREQ FILE R&S_EXAM.SPF
. Phas Ch2:1 0.0000 °
. VOLT CH1 0.5000 FS
. Volt Ch2:1 4.0000 :1
```

*Bei Einstellung Freq Mode → FREQ CH1&2*

*falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt*

```
. FREQ FILE R&S_EXAM.SPF
. Freq Ch2 1000.0 Hz
. VOLT CH1 0.5000 FS
. Volt Ch2:1 4.0000 :1
```

*Bei Einstellung Volt Mode → VOLT&RATIO*

*falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt*

```
. Freq Ch1 21000 Hz
. Freq Ch2 1000.0 Hz
. Volt Ch2:1 4.0000 :1
. VOLT FILE R&S_EXAM.SPF
```

*Bei Einstellung Volt Mode → VOLT CH1&2*

*falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt*

```
. Freq Ch1 21000 Hz
. Freq Ch2 1000.0 Hz
. VOLT FILE R&S_EXAM.SPF
. Volt Ch2 0.5000 FS
```

<b>FUNCTION</b>	<b>MULTISINE</b>		
. DC Offset	OFF	bei ON: 0.0000 FS	bzw. 0.0000 V
. Spacing	USER DEF		
	10.000 Hz		
. Mode	DEFINE VOLT		
. Equalizer	OFF		
. Crest Fact	OPTIMIZED		
. Equal.File	R&S_EXAM.VEQ	falls Equalizer ON	

```

. No of Sin 2
. Multisine CHOICE ...
. TOTAL GAIN 0.0000 dB
. TOTAL PEAK 1.0000 V[FS]
. TOTAL RMS 1.0000 V          nur für INSTRUMENT ANALOG
. Ampl Var OFF

```

*Bei Einstellung Ampl Var → SINE*

```

. Mod Freq 10.000 Hz
. Variation 0.0000 %

```

*Bei Einstellung Ampl Var → BURST*

```

. ON TIME 0.0100 s
. INTERVAL 1.0000 s

```

*Bei Einstellung No of Sin → 17 und Crest Fact → OPTIMIZED gilt:*

Multisine		
	Frequency	Voltage
1	1000.0 Hz	0.5000 V [FS]
2	40.000 Hz	0.5000 V
3	60.000 Hz	0.0000 V
4	120.00 Hz	0.0000 V
5	250.00 Hz	0.0000 V
6	310.00 Hz	0.0000 V
7	500.00 Hz	0.0000 V
8	1000.0 Hz	0.0000 V
9	2000.0 Hz	0.0000 V
10	4000.0 Hz	0.0000 V
11	6290.0 Hz	0.0000 V
12	8000.0 Hz	0.0000 V
13	10000 Hz	0.0000 V
14	12500 Hz	0.0000 V
15	14000 Hz	0.0000 V
16	16000 Hz	0.0000 V
17	18000 Hz	0.0000 V

Close

Bei Einstellung No of Sin → 17 und Crest Fact → DEFINE PHAS gilt:

Multisine			
	Frequency	Phase	Voltage
1	1000.0 Hz	0.0000 °	0.5000 V [FS]
2	40.000 Hz	0.0000 °	0.5000 V
3	60.000 Hz	0.0000 °	0.0000 V
4	120.00 Hz	0.0000 °	0.0000 V
5	250.00 Hz	0.0000 °	0.0000 V
6	310.00 Hz	0.0000 °	0.0000 V
7	500.00 Hz	0.0000 °	0.0000 V
8	1000.0 Hz	0.0000 °	0.0000 V
9	2000.0 Hz	0.0000 °	0.0000 V
10	4000.0 Hz	0.0000 °	0.0000 V
11	6290.0 Hz	0.0000 °	0.0000 V
12	8000.0 Hz	0.0000 °	0.0000 V
13	10000 Hz	0.0000 °	0.0000 V
14	12500 Hz	0.0000 °	0.0000 V
15	14000 Hz	0.0000 °	0.0000 V
16	16000 Hz	0.0000 °	0.0000 V
17	18000 Hz	0.0000 °	0.0000 V

Close

FUNCTION	SINE BURST	SINE <sup>2</sup> BURST	
. DC Offset	OFF	bei ON: 0.0000 FS	bzw. 0.0000 V
. Equalizer	OFF		
. Equal.File	R&S_EXAM.VEQ	falls Equalizer ON	
. SWEEP CTRL	OFF		
. FREQUENCY	1000.0 Hz		
. VOLTAGE	0.5000 V [FS]		
. Low Level	0.0000 V [FS]		
. ON TIME	0.0100 s		
. INTERVAL	1.0000 s		
. BurstOnDel	0.0000 s		

Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO SWEEP oder MANU SWEEP gilt:

. Next Step	ANLR SYNC	Nur bei AUTO SWEEP
. X Axis	VOLT	
. Z Axis	OFF	
VOLTAGE		
. Spacing	LIN POINTS	} falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt
. Start	0.0100 V[FS]	
. Stop	0.5000 V[FS]	
. Points	30	
FREQUENCY		
. Spacing	LIN POINT	} falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt
. Start	20000. Hz	
. Stop	20.000 Hz	
. Points	30	
INTERVAL		
. Spacing	LIN POINTS	} falls X- oder Z-Axis → INTERVAL gewählt
. Start	1.0000 s	
. Stop	0.0200 s	
. Points	30	
ON TIME		
. Spacing	LIN POINTS	} falls X- oder Z-Axis → ON TIME gewählt
. Start	0.0010 s	
. Stop	0.2000 s	
. Points	30	



Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO LIST oder MANU LIST gilt:

- . Next Step ANLR SYNC Nur bei AUTO LIST
- . X Axis VOLT
- . Z Axis OFF
- . VOLT FILE R&S\_EXAM.SPV Falls X- oder Z-Axis VOLT gewählt
- . FREQ FILE R&S\_EXAM.SPF Falls X- oder Z-Axis FREQ gewählt
- . ONTIM FILE R&S\_EXAM.SPO Falls X- oder Z-Axis ON TIME gewählt
- . INTV FILE R&S\_EXAM.SPI Falls X- oder Z-Axis INTERVAL gewählt

#### FUNCTION MOD DIST

- . Frq Offset OFF
- . DC Offset OFF bei ON: 0.0000 FS bzw. 0.0000 V
- . SWEEP CTRL OFF
- . UPPER FREQ 4000.0 Hz
- . LOWER FREQ 40.000 Hz
- . Volt LF:UF 4.0000:1
- . TOTAL VOLT 1.0000 V

Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO SWEEP oder MANU SWEEP gilt:

- . Next Step ANLR SYNC Nur bei AUTO SWEEP
  - . X Axis FREQ
  - . Z Axis OFF
- UPPER FREQUENCY
- . Spacing LOG POINTS
  - . Start 20000. Hz } falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt
  - . Stop 240.00 Hz
  - . Points 30
- TOTAL VOLTAGE
- . Spacing LIN POINTS
  - . Start 0.0100 V[FS] } falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt
  - . Stop 0.5000 V[FS]
  - . Points 30

Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO LIST oder MANU LIST gilt:

- . Next Step ANLR SYNC Nur bei AUTO LIST
- . X Axis FREQ
- . Z Axis OFF
- . UPP F.FILE R&S\_EXAM.SPF falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt
- . TOT V.FILE R&S\_EXAM.SPV falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt

#### FUNCTION DFD

- . Frq Offset OFF
- . DC Offset OFF bei ON: 0.0000 FS bzw. 0.0000 V
- . Mode IEC 268
- . Equalizer OFF
- . Equal.File R&S\_EXAM.VEQ falls Equalizer ON
- . SWEEP CTRL OFF
- . MEAN FREQ 12500. Hz
- . DIFF FREQ 80.000 Hz
- . TOTAL VOLT 1.0000 V

Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO SWEEP oder MANU SWEEP gilt:

- . Next Step ANLR SYNC Nur bei AUTO SWEEP
- . X Axis VOLT
- . Z Axis OFF
- TOTAL VOLTAGE
- . Spacing LIN POINTS
- . Start 0.0100 V[FS] falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt
- . Stop 0.5000 V[FS]
- . Points 30
- MEAN FREQUENCY
- . Spacing LIN POINTS
- . Start 20000. Hz falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt
- . Stop 200.0 Hz
- . Points 30

Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO LIST oder MANU LIST gilt:

- . Next Step ANLR SYNC Nur bei AUTO LIST
- . X Axis VOLT
- . Z Axis OFF
- . TOT V.FILE R&S\_EXAM.SPV falls X- oder Z-Axis VOLT gewählt
- . MEANF.FILE R&S\_EXAM.SPF falls X- oder Z-Axis FREQ gewählt

**FUNCTION RANDOM**

- . DC Offset OFF bei ON: 0.0000 FS bzw. 0.0000 V
- . Domain TIME
- . PDF GAUSS
- . VOLT PEAK 1.0000 V[FS]
- . VOLT RMS 0.2550 V nur im analogen Generator

Bei Einstellung von "Domain FREQ" gilt:

- . Spacing USER DEF  
10.000 Hz
- . Shape WHITE
- . Lower Freq 10.000 Hz
- . Upper Freq 20000. Hz
- . Equalizer OFF
- . Equal.File R&S\_EXAM.VEQ falls Equalizer ON
- . Crest Fact OPTIMIZED
- . VOLT PEAK 1.0000 V[FS]
- . VOLT RMS 1.0000 V nur im analogen Generator
- . Ampl Var OFF

Bei Einstellung Ampl Var → SINE

- . Mod Freq 10.000 Hz
- . Variation 0.0000 %

Bei Einstellung Ampl Var → BURST

- . ON TIME 0.0100 s
- . INTERVAL 1.0000 s

**FUNCTION ARBITRARY**

- . DC Offset OFF bei ON: 0.0000 FS bzw. 0.0000 V
- . Shape File R&S\_EXAM.TTF
- . VOLT PEAK 1.0000 V[FS]
- . VOLT RMS 1.0000 V nur im analogen Generator
- . Ampl Var OFF

Bei Einstellung Ampl Var → SINE

- . Mod Freq 10.000 Hz

. Variation 0.0000 %

*Bei Einstellung Ampl Var → BURST*

. ON TIME 0.0100 s  
. INTERVAL 1.0000 s

**FUNCTION      POLARITY**

. DC Offset    OFF                    bei ON: 0.0000 FS bzw. 0.0000 V  
. VOLTAGE     0.5000 V[FS]

**FUNCTION      FSK**

. DC Offset    OFF                    bei ON: 0.0000 FS bzw. 0.0000 V  
. VOLTAGE     0.5000 V[FS]

**FUNCTION      RANDOM+ANLR**  
 . DC Offset    OFF                    bei ON: 0.0000 FS bzw. 0.0000 V  
 . Spacing     USER DEF  
               10.000 Hz  
 . Lower Freq  350.00 Hz  
 . Upper Freq  550.00 Hz  
 . Crest Fact  OPTIMIZED

*Bei Einstellung Crest Fact → Value:*  
 1.0000

. RND PEAK    1.0000 V|FS  
 . RND RMS    0.3869 V|FS  
 . Loop Chan   1  
 . Loop Gain   0.0000 \*

**FUNCTION      MODULATION**  
 . DC Offset    OFF                    bei ON: 0.0000 V | FS  
 . Mode        FM  
 . Mod Freq    1000.0 Hz  
 . Deviation   0.5000 %  
 . Carr Freq   40.000 Hz  
 . Carr Volt   0.5000 V|FS

*Bei Einstellung Mode → AM*  
 . Mod Freq    1000.0 Hz  
 . Mod Depth   0.5000 %  
 . Carr Freq   40.000 Hz  
 . Carr Volt   0.5000 V|FS

**FUNCTION      DC**  
 . SWEEP CTRL  OFF  
 . VOLTAGE     1.000 V|FS

*Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO SWEEP oder MANU SWEEP gilt:*

. Next Step    ANLR SYNC  
 . X Axis      VOLT                nur Volt möglich  
 VOLTAGE  
 . Spacing     LIN POINTS  
 . Start       0.0100 V|FS  
 . Stop        0.5000 V|FS  
 . Points      30

*Bei Einstellung von SWEEP CTRL → AUTO LIST oder MANU LIST gilt:*

. Next Step    ANLR SYNC  
 . X Axis      VOLT                nur Volt möglich  
 . VOLT FILE   R&S\_EXAM.SPF

**FUNCTION      CODED AUDIO**            nur für INSTRUMENT DIGITAL  
 . Format       AC-3  
 . Chan Mode   2/0 192kb/s  
 . SWEEP CTRL  OFF

*SWEEP-Einstellungen identisch zu Function SINE*

. Vari Mode    FREQUENCY  
 . FREQUENCY   1000.0 Hz  
 . TOTAL VOLT   0.1000 FS

## A.2 Grundeinstellung der Analysatoren

### INSTRUMENT — ANLG 22kHz

Bei Einstellung *ANALYSATOR ANLG 22 kHz und ANLG 110 kHz* gilt:

- . Min Freq 10 Hz 20 Hz für ANLG 110kHz
- . Ref Imped 600.00  $\Omega$
- . Channel(s) 1
- . Ch1 Coupl AC
- . Ch1 Input BAL
- . Ch1 Imped 200 k $\Omega$  }
- . Ch1 Common FLOAT } wenn Kanal 2 gewählt gelten die gleichen Einstellungen
- . Ch1 Range AUTO }

Bei Einstellung *ANALYSATOR DIGITAL* gilt:

- . Meas Mode AUDIO DATA
- . Min Freq 10 Hz nur für Meas Mode AUDIO DATA
- . Channel(s) 1 nur für Meas Mode AUDIO DATA
- . Input BAL (XLR)
- . Sync To AUDIO IN nur für Meas Mode AUDIO DATA
- . Sample Frq 48 kHz nur für Meas Mode AUDIO DATA
- . Audio Bits 20 nur für Meas Mode AUDIO DATA
- . Jitter Ref VARI (PLL) nur für Meas Mode JITTER/PHAS

### START COND — AUTO

- . Delay 0.0000 s

Bei Einstellung von *START COND TIME TICK* gilt:

- . Time 1.0000 s
- . Points 30

Bei Einstellung von *START COND FREQ CH1 / FREQ CH2* gilt:

- . Delay 0.0000 s
- . Min Volt 0.0100 V [FS]
- . Start 1000.0 Hz
- . Stop 10000. Hz
- . Variation 10.000 %
- . Settling OFF

Bei Einstellung von *START COND VOLT CH1 | VOLT CH2* gilt:

- . Delay 0.0000 s
- . Start 0.0100 V [FS]
- . Stop 1.0000 V [FS]
- . Variation 10.000 %
- . Settling OFF

Bei Einstellung von *START COND LEV TRG CH1 | LEV TRG CH2* gilt:

- . Delay 0.0000 s
- . Start 0.0100 V [FS]
- . Stop 1.0000 V [FS]
- . Variation 10.000 %
- . Settling OFF

Bei Einstellung von *START COND TIME CHART* gilt:

- . Time 1.000 s
- . Points 30

Bei Einstellung von *START COND FRQ FST CH1 | FRQ FST CH2* gilt:

- . Delay 0.0000 s
- . Min Volt 0.0100 V [FS]
- . Start 1000.0 Hz
- . Stop 10000 Hz
- . Variation 10.000 %
- . Settling OFF

Bei Einstellung von *START COND FREQ CH1|2 | FRQ FST CH1|2* und *Settling EXPONENTIAL | FLAT* gilt:

- . Samples 3
- . Tolerance 1.0000 %
- . Resolution 0.0010 Hz

Bei Einstellung von *START COND VOLT CH1|2 | LEV TRG CH1|2* und *Settling EXPONENTIAL | FLAT* gilt:

- . Samples 3
- . Tolerance 1.0000 %
- . Resolution 0.0010 V [FS]

## Gemeinsame Funktionen aller Analysatoren

*Input-Messung für die analogen Analysatoren*

### **INPUT DISP PEAK | RMS**

- . Unit Ch1 V
- . Unit Ch2 V bei zweikanaliger Messung
- . Reference VALUE:  
1.0000 V[FS]

*Input-Messung für das digitale Analysatorinstrument im Meas Mode AUDIO DATA*

### **INPUT DISP PEAK | RMS**

- . Unit Ch1 dBFS FS für RMS
- . Unit Ch2 dBFS FS für RMS, bei zweikanaliger Messung
- . Reference VALUE:  
1.0000 FS

*Input-Messung für das digitale Analysatorinstrument im Meas Mode COMMON/INP*

### **INPUT DISP PEAK | DIG INP AMP**

- . Unit Ch1 V
- . Reference VALUE:  
1.0000 V

*Input-Messung für das digitale Analysatorinstrument im Meas Mode JITTER/PHAS*

### **INPUT/PHAS PEAK**

- . Unit UI %FRM für PHAS TO REF
- . Reference VALUE:  
1.0000 UI nur für PEAK  
nur für PEAK

### **INPUT/PHAS PHAS TO REF**

- . Unit %FRM

*Frequenz-Messung für die analogen Analysatoren und für den digitalen Analysator im Meas Mode AUDIO DATA*

```
FREQ/PHASE  FREQ
. Unit Ch1   Hz
. Unit Ch2   Hz                bei zweikanaliger Messung
. Ref Freq   VALUE:
              1000.0 Hz
. Freq Settl OFF
```

*Frequenz/Phasen-Messung bei bei zweikanaliger Messung für die analogen Analysatoren und für den digitalen Analysator im Meas Mode AUDIO DATA*

```
FREQ/PHASE  FREQ&PHASE
. Unit Ch1   Hz
. Unit Ch2   °
. Ref Freq   VALUE:
              1000.0 Hz
. Format Pha -180...+180°      Format Pha 0...360° für analogen Analysator
. Ref Phase  VALUE:
              10.000 °
. Freq Settl OFF
. Phas Settl OFF
```

*Frequenz/Gruppenlaufzeit-Messung bei zweikanaliger Messung für die analogen Analysatoren und für den digitalen Analysator im Meas Mode AUDIO DATA*

```
FREQ/PHASE  FREQ&GRPDEL
. Unit Ch1   Hz
. Unit Ch2   s
. Ref Freq   VALUE:
              1000.0 Hz
. Format Pha -180...+180°      Format Pha 0...360° für analogen Analysator
. Ref Phase  VALUE:
              10.000 s
. Freq Settl OFF
```

*Samplefrequenz-Messung für den digitalen Analysator im Meas Mode AUDIO DATA*

```
FREQ/PHASE  SAMPLE FREQ
. Meas Time  FAST
. Unit Ch1   Hz
. Unit Ch2   Hz                bei zweikanaliger Messung
. Ref Freq   VALUE:
              1000.0 Hz
. Freq Settl OFF
```

*Frequenz- und Samplefrequenz-Messung für den digitalen Analysator im Meas Mode JITTER/PHAS | COMMON/INP*

```
FREQ/PHASE  FREQ | SAMPLE FREQ
. Meas Time  FAST
. Unit       Hz
. Ref Freq   VALUE:
              1000.0 Hz
```

*Gemeinsam für alle FREQ/PHASE-Einstellungen:*

Bei Einstellung von *Freq Settl EXPONENTIAL / FLAT* gilt:

- Samples 3
- Tolerance 0.1000 %
- Resolution 0.1000 Hz
- Timeout 5.0000 s

Bei Einstellung von *Freq Settl AVERAGE* gilt:

- Samples 3
- Timeout 5.0000 s

Bei Einstellung von *Phas Settl EXPONENTIAL / FLAT* gilt:

- Samples 3
- Resolution 0.1000 °
- Timeout 5.0000 s

Bei Einstellung von *Phas Settl AVERAGE* gilt:

- Samples 3
- Timeout 5.0000 s

**Funktionen aller Analysatoren**

- | <b>FUNCTION</b> | <b>RMS &amp; S/N</b>    |                                   |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------------|
| • DC Suppres    | ON                      | nur im Digital-Analysator         |
| • S/N Sequ      | OFF                     | nur für die analogen Analysatoren |
| • Meas Time     | AUTO                    |                                   |
| • Unit Ch1      | V [FS]                  |                                   |
| • Unit Ch2      | V [FS]                  | falls Kanal 2 eingeschaltet       |
| • Reference     | VALUE:<br>1.0000 V [FS] |                                   |
| • Notch (Gain)  | OFF                     | nur für die analogen Analysatoren |
| • Filter        | OFF                     |                                   |
| • Filter        | OFF                     |                                   |
| • Filter        | OFF                     |                                   |
| • Fnct Settl    | OFF                     |                                   |
| • POST FFT      | OFF                     |                                   |
| • SPEAKER       | OFF                     |                                   |

Bei Einstellung von *POST FFT = ON* gilt:

- FFT Size 4096
- Window RIFE VINC 2

- | <b>FUNCTION</b> | <b>RMS SELECT</b>      |   |
|-----------------|------------------------|---|
| • DC Suppres    | ON                     | nur im Digital-Analysator                   |
| • Meas Time     | AUTO                   |   |
| • Unit Ch1      | V [FS]                 |   |
| • Unit Ch2      | V [FS]                 | falls Kanal 2 eingeschaltet                 |
| • Reference     | VALUE:<br>1.0000 V[FS] |   |
| • Sweep Mode    | NORMAL                 |   |
| • Bandwidth     | BP 1%                  | bei Bandwidth BP FIX oder BS FIX: 100.00 Hz |
| • SWEEP CTRL    | OFF                    |   |
| • FREQ MODE     | GEN TRACK              |   |
| • Factor        | 1.0000 *               | nur bei FREQ MODE GEN TRACK                 |



Bei Einstellung von *SWEEP CTRL AUTO SWEEP, MANU SWEEP* gilt:

- . Spacing LOG POINTS
- . Start 100.00 Hz
- . Stop 20000. Hz
- . Points 30

Bei Einstellung von *SWEEP CTRL AUTO LIST, MANU LIST* gilt:

- . Filename R&S\_EXAM.SPF

Bei Einstellung von *SWEEP CTRL GEN MLTSINE* gilt:

keine zusätzlichen Parameter

- . Notch(Gain) OFF nur für die analogen Analysatoren
- . Filter OFF nur für die analogen Analysatoren
- . Fnct Sett1 OFF
- . SPEAKER OFF

**FUNCTION PEAK & S/N** nur für die Analysatoren ANLG 22kHz und DIGITAL

- . S/N Sequ OFF
- . Meas Mode PK+
- . Intv Time FIX 200ms
- . Unit Ch1 V [FS]
- . Unit Ch2 V [FS] falls Kanal 2 eingeschaltet
- . Reference VALUE:  
1.0000 V[FS]
- . Filter OFF
- . Filter OFF
- . Filter OFF
- . Fnct Sett1 OFF
- . SPEAKER OFF

**FUNCTION QPK & S/N** nur für die Analysatoren ANLG 22kHz und DIGITAL

- . S/N Sequ OFF
- . Intv Time FIX 3 SEC
- . Unit Ch1 V [FS]
- . Unit Ch2 V [FS] falls Kanal 2 eingeschaltet
- . Reference VALUE:  
1.0000 V [FS]
- . Notch(Gain) OFF nur für die analogen Analysatoren
- . Filter OFF
- . Filter OFF
- . Filter OFF
- . Fnct Sett1 OFF
- . SPEAKER OFF

**FUNCTION DC**

- . Meas Time FIX 200ms
- . Unit Ch1 V [FS]
- . Unit Ch2 V [FS] falls Kanal 2 eingeschaltet
- . Reference VALUE:  
1.0000 V|FS
- . Fnct Sett1 OFF
- . SPEAKER OFF

**FUNCTION THD**

- . Meas Mode All di
- . Dyn Mode PRECISION nur für die analogen Analysatoren
- . Unit dB
- . Fundament1 AUTO
- . Fnct Sett1 OFF
- . SPEAKER — OFF

**FUNCTION THD+N/SINAD**

- . Meas Mode THD+N
- . Dyn Mode PRECISION nur für die analogen Analysatoren

- . Rejection NARROW nur für den digitalen Analysator
- . Meas Time SLOW
- . Unit dB
- . Fundamentl AUTO
- . FILTER OFF
- . FrqLim Low 100.00 Hz 128 Hz für ANLG 110kHz
- . FrqLim Upp 21938 Hz
- . Fnct Settl OFF
- . POST FFT OFF
- . Equalizer OFF
- . Equal.File R&S\_EXAM.VEQ falls Equalizer ON
- . SPEAKER – OFF

Bei Einstellung von *POST FFT ON* gilt:

- . FFT Size 8192
- . Window RIFE VINC 3

**FUNCTION MOD DIST**

- . Dyn Mode PRECISION nur für die analogen Analysatoren
- . Unit dB
- . Fnct Settl OFF
- . SPEAKER – OFF

**FUNCTION DFD**

- . Meas Mode d2 (IEC268)
- . Dyn Mode PRECISION nur für die analogen Analysatoren
- . Unit dB
- . Fnct Settl OFF
- . SPEAKER – OFF

**FUNCTION WOW & FL**

- . Standard DIN/IEC nur für die Analysatoren ANLG 22kHz und DIGITAL
- . Weighting ON
- . Unit %
- . Fnct Settl OFF
- . POST FFT OFF
- . SPEAKER – OFF

Bei Einstellung von *POST FFT* gilt:

- . FFT Size 8192
- . Window RIFE VINC 1

**FUNCTION POLARITY**

keine weiteren Parameter

**FUNCTION FFT**

- . DC Suppres ON nur im Digital-Analysator
- . Unit Ch1 dBV [dBFS]
- . Reference VALUE:  
1.0000 V [FS]
- . Chan Delay 0.0000 s nur für ANLG 22kHz- und DIGITAL-Analysator im zweikanaligen Betrieb und ausgeschalteter Zoom-Funktion
- . Notch (Gain) OFF
- . FFT Size 4096
- . Filter OFF
- . Filter OFF
- . Filter OFF
- . Window RIFE VINC 2 RIFE VINC 3 für digitalen Analysator

- . Avg Mode EXPONENTIAL
- . Avg Count 1
- . Zooming OFF
- . Equalizer OFF
- . Equal.File R&S\_EXAM.VEQ falls Equalizer ON
- . SPEAKER – OFF

Bei Einstellung von ZOOMING ON gilt:

- . Zooming ON (2...128) Zooming ON (2...8) für ANLG 110 kHz
- . Center 10000 Hz
- . Span 21.94 kHz SPAN 140.40 kHz für ANLG 110 kHz  
Beim digitalen Analysator ist der Wert abhängig von der  
gewählten Samplerate
- . Zoom Fact 2

#### FUNCTION FILTER SIM.

- . Unit %
- . Filter OFF
- . Filter OFF
- . Filter OFF
- . SPEAKER – OFF

#### FUNCTION WAVEFORM

- . DC Suppres ON nur im Digital-Analysator
- . Meas Mode STANDARD
- . Unit V [FS]
- . REF VOLT 1.0000 V
- . Filter OFF
- . Trig Level 0.0000 V
- . Trig Slope RISING
- . Interpol 1
- . Trace Len 0.0100 s
- . Trig Src CHAN 1 nur für analogen Analysator ANLG 22kHz
- . SPEAKER – OFF

#### FUNCTION PROTOCOL

keine weiteren Parameter

nur für den digitalen Analysator

#### FUNCTION COHERENCE

- . Unit %
- . Chan Delay 0.0000 s nur für ANLG 22kHz- und DIGITAL-Analysator im zweikanaligen  
Betrieb
- . FFT Size 4096
- . Window RIFE VINC 2
- . Avg Count 2
- . Start 0.0000 Hz
- . Stop 21938 Hz
- . Resolution 11.719 Hz

#### FUNCTION RUB & BUZZ

- . Meas Time GEN TRACK nur für die analogen Analysatoren
- . Unit Ch1 V
- . Reference VALUE:  
1.0000 V
- . FREQ MODE GEN TRACK
- . Factor 2.0000 \*
- . Sweep Mode NORMAL
- . Filter OFF
- . FrqLim Low 100.0 Hz
- . FrqLim Upp 21938 Hz 120 kHz für ANLG 110 kHz Analysator

**FUNCTION 3rd OCTAVE** nur für ANLG 22kHz- und DIGITAL-Analyzer

- . Line Count 30
- . Meas Time VALUE
- . 0.5013 s
- . Max Hold OFF
- . Unit Ch1 V [FS]
- . Unit Ch2 V [FS]
- . Reference VALUE:
- 1.0000 V [FS]
- . Filter OFF
- . FrqLim Low 100.00 Hz
- . FrqLim Upp 21938 Hz

**FUNCTION 12th OCTAVE** nur für ANLG 22kHz- und DIGITAL-Analyzer

- . Meas Time VALUE
- . 1.3925 s
- . Max Hold OFF
- . Unit Ch1 V [FS]
- . Unit Ch2 V [FS]
- . Reference VALUE:
- 1.0000 V [FS]
- . Filter OFF
- . FrqLim Low 100.00 Hz
- . FrqLim Upp 20586 Hz

**Gemeinsam für alle Meßfunktionen:**

Bei Einstellung von *SPEAKER* ungleich *OFF* gilt:

- . Pre Gain 0.0000 dB nur bei SPEAKER FUNCT CH1|2|1&2
- . Spk Volume 30.000 %
- . Phone Out = SPEAKER

Bei Einstellung von *Funct Sett* *EXPONENTIAL* / *FLAT* gilt:

- . Samples 3
- . Tolerance 0.1000 %
- . Resolution 0.0010 V
- . Timeout 5.0000 s

Bei Einstellung von *Funct Sett* *AVERAGE* gilt:

- . Samples 3

## A.3 Grundeinstellungen des Filter-Panels

### Grundparameter der einzelnen Filtertypen:

#### Tiefpaßfilter (LOW PASS):

- . Order 8
- . Passband 20000. Hz
- . Attenuat. 60.000 dB
- . Short Name 1:LP20.0kHz

#### Hochpaßfilter (HIGH PASS):

- . Order 8
- . Passband 400.00 Hz
- . Attenuat. 60.000 dB
- . Short Name 2:HP400.0Hz

#### Bandpaß (BAND PASS):

- . Passb Low 900.00 Hz
- . Passb Upp 1100.0 Hz
- . Attenuat. 60.000 dB
- . Short Name 3:BP900.0Hz

#### Bandsperre (BAND STOP):

- . Passb Low 900.00 Hz
- . Passb Upp 1100.0 Hz
- . Attenuat. 60.000 dB
- . Short Name 4:BS900.0Hz

#### Notch (NOTCH FLT):

- . Center Frq 16000. Hz
- . Width 500.00 Hz
- . Attenuat. 60.000 dB
- . Short Name 5:NO16.0kHz

#### Oktavefilter (1/3 OCT FLT):

- . Center Frq 12500. Hz
- . Attenuat. 60.000 dB
- . Short Name 7:TO12.5kHz

#### Oktavefilter (OCTAVE FLT):

- . Center Frq 12500. Hz
- . Attenuat. 60.000 dB
- . Short Name 8:OC12.5kHz

#### Datei-definiertes Filter (FILE DEF):

- . Filename R&S\_EXAM.COE
- . Delay 0.1000 s
- . Short Name 9:R&S\_EXAM

### Standardfiltertypen der einzelnen Filter:

```
FILTER 01 LOW PASS
FILTER 02 HIGH PASS
FILTER 03 BAND PASS
FILTER 04 BAND STOP
FILTER 05 NOTCH FLT
FILTER 06 1/3 OCT FLT
FILTER 07 OCTAVE FLT
FILTER 08 FILE DEF.
FILTER 09 FILE DEF.
```

## A.4 Grundeinstellungen des Display-Panels

### OPERATION BARGRAPH

- . Scan Count 1
- . User Label OFF

### BARGRAPH A FUNC CH1

- . Unit V [FS, Hz, dB, %] Grundeinheit der gewählten Analysator- bzw. Bargraph-Funktion (siehe 2.4 Einheiten)
- . Limit Ref VALUE:  
1.0000 V [FS, Hz, dB, %] Grundeinheit der gewählten Analysator- bzw. Bargraph-Funktion (siehe 2.4 Einheiten)
- . Scale AUTO ONCE
- . Spacing LIN

### BARGRAPH B OFF

Falls für BARGRAPH B gleiche Funktion wie für BARGRAPH A gewählt wurde:

- . Scale B NOT EQUAL A

Falls für Scale B → NOT EQUAL A gewählt wurde:

- . Unit V [FS, Hz, dB, %] Grundeinheit der gewählten Analysator- bzw. Bargraph-Funktion (siehe 2.4 Einheiten)
- . Limit Ref VALUE:  
1.0000 V [FS, Hz, dB, %] Grundeinheit der gewählten Analysator- bzw. Bargraph-Funktion (siehe 2.4 Einheiten)
- . Scale AUTO ONCE
- . Spacing LIN

### BARGRAPH X VOLT

- . Unit V[FS]
  - . Reference 1.0000 V[FS]
  - . Scale AUTO
  - . Spacing LIN
- VOLT, FREQ, ON TIME und INTERVAL sind Anzeigen, die bei einem Generatorsweep von der Einstellung unter "X Axis" abhängen. Bei einem Sweep der Mittenfrequenz des RMS-Selektiv-Bandpasses im Analysator mit der Meßfunktion RMS SELECT erscheint FREQ.

### BARGRAPH X FREQ

- . Unit Hz
- . Reference 1000.0 Hz
- . Scale AUTO
- . Spacing LIN

### BARGRAPH X ON TIME | INTERVAL

- . Unit S
- . Scale AUTO
- . Spacing LIN

### LIMIT CHECK

- . Mode OFF

Bei Einstellung von "Mode LIM LOWER, LIM UPPER, LIM LOW&UP " gilt:

- . Check TRACE A
- . Lim Upper VALUE: nicht bei LIM LOWER  
0.5000 V
- . Lim Lower VALUE: nicht bei LIM UPPER  
0.0500 V

## A.5 Grundeinstellungen des Options-Panels

- . Remote via IEC BUS
- . UPL IECadr 20
- . Exec Macro BASIC FILE
- . Beeper ON

wenn Remote-Option (UPL-B4) installiert  
nicht bei Remote via COM2

PARAM.LINK \_\_\_\_\_  
. Param Link CHOICE...

Function tracking Gen → Anl ist ausgewählt

DIGITAL AUDIO I/O \_\_\_\_  
. Sampl Mode BASE RATE

Auch der HIGH RATE-Mode (96 kHz-Instrument) hat  
die hier beschriebene Grundeinstellung

SCREEN HARD COPY \_\_\_\_

Bei Einstellung **Destin** → **PRINTR/SPC** gilt:

- . Destin PRINTR/SPC
- . Printname Default-Printer
- . Frame Col FILE DEF
- . Comment ON
- . Left Mrgn 10 Chars
- . Prn Resol HIGH
- . X Scaling 1.5000
- . Y Scaling 1.5000
- . Orientatn PORTRAIT

Default Printer ist Statthalter für den vom Benutzer zuletzt  
benutzten Drucker. Das Laden der Grundeinstellung über-  
schreibt nicht den vom Benutzer gewählten Typ, wenn im  
Setup der Drucker 0 eingestellt ist.

Bei Einstellung **Destin** → **PLOTTR/HPGL** | **PRINTR/HPGL** gilt:

- . Color OFF
- . Copy SCREEN
- . Plot on COM2
- . IEC Adr 4

bei Plot on = IEC BUS

Bei Einstellung **Destin** → **FILE/PCX** gilt:

- . Color OFF
- . Frame Col FILE DEF
- . Filename SCREEN

Bei Einstellung **Destin** → **FILE/HPGL** gilt:

- . Color OFF
- . Copy SCREEN
- . Filename SCREEN

Bei Einstellung **Destin** → **PRINTR/PS** | **FILE/PS** | **FILE EPS** gilt:

- . Color OFF
- . Copy SCREEN
- . Frame Col FILE DEF
- . Comment ON
- . Paper Size A4
- . Orientatn PORTRAIT
- . Plot on COM2
- . Plots/Page 1

```

PRINT _____
. Type          OFF

COM2 PARAMETER _____
. Baud Rate    9600
. Parity       EVEN
. Data Bits    7
. Stop Bits    1
. Handshake    RTS/CTS

PANEL KEYS _____
. Reptn Rate  10.000 Hz
. Rep Delay   0.5000 s

DISPLAY _____
. Extrn Disp  BOTH AUTO
. Meas Disp   ON
  Read Rate   6/s
. Read Resol  CHOICE ...

TRACES COLOR/LINE _____
. Scan Conf   MANUAL
. Scannr. (A) 0
. Color (A)   GREEN
. Line (A)    _____
. Scannr. (B) 0
. Color (B)   GREEN
. Line (B)    _____

HELP LANGUAGE _____
. Language    GERMAN

CALIBRATION ANL _____
. Zero Auto   ON

CALIBRATION GEN _____

CALIBRATION DIG _____
. PhaseToRef OFF

. DIAGNOSTIC password ?
. Device      INSTALL KEY
. Option No.  0
. InstallKey  0
    
```

Diese Standardeinstellung wird nur dann eingestellt, wenn beim Einschalten des UPL die Taste BACKSPACE gedrückt wird, UPL -d eingegeben wird oder nach dem (Neu-)Installieren einer UPL-Software.

**Die COM2-Parameter bleiben auch beim Laden einer Default-Einstellung unverändert.** Dadurch ist gewährleistet, daß Schnittstellen-Parameter, die ja mit denen des angeschlossenen Gerätes korrespondieren müssen, nicht versehentlich überschrieben werden.

Für alle 6 Displays Automatic



## A.6 Grundeinstellung des File-Panels

```
LOAD INSTRUMENT STATE ----  
. Applicat    USER DEF  
. Mode        ACTUAL  
. Info Displ  ON  
. Filename    LASTSAVE
```

```
STORE INSTRUMENT STATE ----  
. Mode        ACTUAL  
. Attrib      READ/WRITE  
. Info Text   no infotext  
. Filename    LASTSAVE
```

```
STORE TRACE/LIST -----  
. Store       OFF
```

```
UTILS -----  
. Delete      TO DELETE  
. Work Dir    C:\UPL\USER  
. COPY        SOURCE  
. To          DEST
```



## Index

## A

- A weighting ..... 2.223  
A WITH \* ..... 2.366  
A WITH o ..... 2.366  
A4 ..... 2.403  
Abfragebefehle (IEC) ..... 3.7  
    Antworten ..... 3.12  
    Schreibweise ..... 3.8  
Abfragemöglichkeiten (IEC) ..... 3.12  
Abschalten der Meßergebnisanzeigen ..... 2.419  
Abspeichern von Meßkurven und Sweep-Listen ..... 2.323  
Abtastfrequenz  
    automatisch Wahl ..... 2.167  
    Übernahme aus channel status ..... 2.167  
Abtastrate  
    maximal ..... 2.167  
    Messung und Darstellung ..... 2.260  
AC-3 ..... 2.146  
AC-Kopplung ..... 2.158  
AC-Kopplung Eingangsteil ..... 2.162  
ACTUAL ..... 2.318, 2.320  
Actual Setup ..... 2.318, 2.320  
ACTUAL+DATA ..... 2.320  
Adresse IEC-Bus ..... 3.4  
AES/EBU Protokoll Definition ..... 2.83  
AES/EBU-Receiver  
    Rücksetzen ..... 2.388  
Aktuelle Geräteeinstellung ..... 2.318, 2.320  
ALL ..... 2.371  
All di ..... 2.214  
All even di ..... 2.214  
All odd di ..... 2.214  
ALL ONE ..... 2.78  
ALL ZERO ..... 2.78  
Allgemeine Befehle (IEC) ..... 3.7  
Alphabetische Befehlsliste (IEC) ..... 3.247  
AM ..... 2.143  
Ampl Var ..... 2.96, 2.112, 2.133, 2.137  
Amplitudeneingabe  
    DFD ..... 2.126  
    FSK ..... 2.138  
    MOD DIST ..... 2.123  
    MOD DIST-Gesamtspannung ..... 2.123  
    MULTISINE ..... 2.111  
    POLARITY ..... 2.138  
    RANDOM (Rauschen) ..... 2.132, 2.136  
    SINE ..... 2.152  
    SINE BURST ..... 2.115  
    SINUS<sup>2</sup>-BURST ..... 2.119  
Amplitudeneingabe Jitter ..... 2.152  
Amplitudenliste (Listen-Sweep) ..... 2.152  
Amplitudenmodulation ..... 2.143  
Amplitudenvariation ..... 2.96  
Amplitudenverhältnis (MOD DIST)  
    Analysator ..... 2.227  
    Generator ..... 2.121  
Amplitudenverteilungsfunktion (PDF) ..... 2.93  
ANALOG ..... 2.68  
Analog-Analysator ..... 2.157  
Analysator  
    Einstellungen ..... 2.17  
    Meßbereichsgrenzen ..... 2.154  
    Meßfunktionen ..... 2.176  
    Referenzwerte ..... 2.181, 2.183, 2.184  
    Synchronisation ..... 2.101  
Analysatoren ..... 2.153  
Analysator-Funktionen  
    Gemeinsame Parameter ..... 2.177  
ANALYZER-Panel ..... 2.153  
Aneinanderreihen von Befehlen (IEC) ..... 3.11  
Anführungszeichen (IEC) ..... 3.16  
ANL WAIT FOR TRIG ..... 2.53  
ANLG - ANLG ..... 2.317  
ANLG - DIGI ..... 2.317  
Anlg Ampl ..... 2.150  
Anlg Freq ..... 2.150  
ANLR SYNC ..... 2.101  
ANLR TRACK ..... 2.108, 2.129  
ANLR-Taste ..... 2.3  
Anpassung Meßgeschwindigkeit a. Signalfrequenz (IEC) ..... 3.315  
Anschluß  
    externe Tastatur ..... 1.4  
    externer Geräte ..... 2.433  
    Maus ..... 1.4  
Anschlußbuchse (IEC) ..... 3.1  
Anwendungsbeispiel  
    Quantisierungsrauschmessung ..... 2.188  
    Steuerdatei für Arbeitsverzeichnis (Work Dir) ..... 2.344  
Anzeigeberuhigung  
    durch arithmetische Mittelwertbildung ..... 2.44  
    durch Settling ..... 2.43  
Anzeigen bei Fernbedienung (IEC) ..... 3.4  
Application ..... 2.317  
Applikationssetups ..... 2.316  
Arbeitsverzeichnis ..... 2.40, 2.343  
ARBITRARY ..... 2.91  
Arbitrary Waveform ..... 2.135  
ARBITRARY-Signale  
    Messung an ..... 2.194  
Arithmetische Mittelwertbildung ..... 2.44, 2.188  
ASCII ..... 2.326, 2.378  
ASCII-Format ..... 2.326  
asymmetrischer Sinusburst ..... 2.91  
AT o DOWN ..... 2.363  
AT o UP ..... 2.363  
Attenuat ..... 2.304  
Attrib ..... 2.321  
Attribute ..... 2.321  
AUD IN RCLK ..... 2.78  
Audio Bits ..... 2.79, 2.168  
AUDIO DATA ..... 2.75, 2.164  
AUDIO IN ..... 2.75, 2.76, 2.78, 2.166  
AUDIO OUT ..... 2.75, 2.78  
Audiodaten  
    digital codierte ..... 2.92  
Aufbau (IEC)  
    einer Befehlszeile ..... 3.10  
    eines Befehls ..... 3.8  
    Syntax der Gerätenachrichten ..... 3.8  
Auflösung der Meßergebnisse ..... 2.420  
Aufrufparameter  
    Automatisierung ..... 1.13  
    -tappl ..... 2.316  
    -tthdnwin ..... 2.225  
    Übersicht ..... 1.11  
Aufstellen des Gerätes ..... 1.1  
Ausdrucken ..... 2.413  
Ausdrucken von PostScript-Dateien ..... 2.412  
Ausgabe von Befehlen  
    Ausgabe von Befehlen ..... 3.349  
    Ausgabe von Befehlen (B10) ..... 3.349  
    Ausgabe von Blockdaten (B10) ..... 3.350

Ausgabeeinheit (IEC).....	3.22
Ausgabegeschwindigkeit der Meßergebnisse.....	2.420
Ausgabepuffer (IEC).....	3.22
Ausgabetaktrate .....	2.77, 2.167
Ausgänge	
analog .....	2.7, 2.69
digital.....	2.9, 2.75
Symmetrisch (BAL).....	2.73
Unsymmetrisch (UNBAL).....	2.71
Ausgangs	
-spannung	
Grenzwert.....	2.70
-widerstand.....	2.69, 2.150
Ausgangsleistung .....	2.74
Ausgangsspannung	
Begrenzung .....	2.79
digital.....	2.79
Grenzwert.....	2.79
Auslesen (IEC)	
Einzel getriggerte Meßwerte .....	3.312
Error Queue.....	3.328
Geräteeinstellungen (IEC) .....	3.310
Listen .....	3.323
Mehrere Kurven.....	3.325
Mehrere Kurvenpaare.....	3.326
Nicht getriggerte Meßwerte .....	3.312
Numerische Meßwerte .....	3.311
Auslesen von Blockdaten (B10).....	3.350
Ausschalten des UPL .....	1.3
Aussteuerungskontrolle .....	2.252
Auswahl	
-befehle .....	2.88
einer Datei.....	2.39
eines Parameters .....	2.35
AUTO .....	2.70, 2.160, 2.167, 2.170, 2.187, 2.192, 2.197
.....	2.216, 2.222, 2.266
AUTO COLOR.....	2.422
AUTO FAST .....	2.192, 2.197, 2.266
AUTO LINE .....	2.422
AUTO LIST	
Analysator RMS-Sel.-Sweep .....	2.201
Generator-Sweep .....	2.100
RMS-Sel.-Sweep .....	2.202
AUTO ONCE .....	2.358, 2.371
AUTO SWEEP	
Analysator .....	2.201
Generator .....	2.100
AUTOSCAL .....	2.361
AUTOSCALE.....	2.371
AVERAGE .....	2.188
AVERAGE Settling .....	2.44
Averaging .....	2.383, 2.387
zurücksetzen .....	2.383, 2.387
Avg Count.....	2.239, 2.263
Avg Mode .....	2.239
<b>B</b>	
B WITH * .....	2.366
B WITH o.....	2.366
BACK Softkey.....	2.361
BACKSP-Taste.....	2.5
Bal.....	2.79
BAL	
Analysator .....	2.159
Generator.....	2.69
BAL XLR	
Analysator .....	2.165
Generator.....	2.150
BAND STOP.....	2.307
Bandbreite	
RMS SELECT.....	2.199
Terzbänder.....	2.270
Zwölfstel-Oktav-Bänder .....	2.274
Bandgrenzen	
Analyzer-Instrumente .....	2.154
THD+N/SINAD.....	2.223
Bandpaß	
Mittelfrequenz .....	2.205
RMS SELECT.....	2.197
Band-Paß.....	2.307
Bandpaß RMS SELECT	
Kennlinie.....	2.200
Mittelfrequenz .....	2.200
Band-Sperre.....	2.307
Bandwidth	
Analysator.....	2.199
BAR1 .....	2.371
BAR2 .....	2.371
BAR3 .....	2.371
BARGRAPH.....	2.349
BARGRAPH A.....	2.370
BARGRAPH B.....	2.370
BARGRAPH Darstellung.....	2.370, 2.372
BARGRAPH Darstellung Parameter.....	2.370
BASIC-Makro .....	3.337
Batteriewechsel.....	4.8
Baud Rate .....	2.415
Baugruppentausch .....	4.7
Bedienfeld	
CONTROL .....	2.5, 2.7
CURSOR / VARIATION .....	2.7
DATA / PANEL .....	2.3, 2.5
EDIT .....	2.5
Bedienhinweise	
Allgemeine .....	2.14, 2.30
Bedienung mittels Maus.....	2.14, 2.30
Bedienreihenfolge (IEC) .....	3.20
Bedienung (B10) .....	3.347
Bedienungsruf (IEC).....	3.35
Bedingte Meßwertaufzeichnung .....	2.170
Beeper .....	2.417
Befehl (IEC)	
adressierte .....	3.303
Aufbau .....	3.8
Header .....	3.8
Hierarchie .....	3.8
numerischer Suffix .....	3.9
Parametertypen .....	3.14
Schlüsselwort.....	3.8
Lang-/Kurzform .....	3.9
wahlweise einfügbares.....	3.9
Synchronisation .....	3.22
Syntaxelemente .....	3.16
Universal.....	3.303
Zulässigkeit.....	3.20
Befehle, die nicht gelogged werden können (B10).....	3.358
Befehlsbearbeitung (IEC) .....	3.19
Befehlslogging (IEC) .....	3.21, 3.348
Befehlsreihenfolge (IEC) .....	3.20
Befehlssynchronisation (IEC) .....	3.328
*OPC und SRQ .....	3.329
*OPC?.....	3.329
*WAI .....	3.329
Befehlszeile (IEC)	
Schlußzeichen .....	3.10
Syntaxelemente .....	3.16
Befehlszeile markieren .....	2.313
Benutzer-Dateien .....	2.314
Berechnung der Filter.....	2.304
Bereichsnennwert .....	2.160
Bereichsstufung .....	2.161

Bereichsüberschreitung .....	2.53
Bereichsunterschreitung .....	2.53
Betriebssystem-Ebene .....	2.314
Betriebsvorbereitung	
Betriebsvorbereitung .....	3.346
Betriebsvorbereitung (B10) .....	3.346
Betriebsvorbereitung (RS232) .....	3.365
Betriebsvorbereitung des UPL .....	1.1
Betriebszustand (IEC)	
LOCAL .....	3.4, 3.366
REMOTE .....	3.4, 3.366
Betriebszustandsmeldungen .....	2.53
Bewertungsfilter .....	2.298
für Meßfunktion .....	2.298
W&F .....	2.232
Bezugswiderstand .....	2.157
Bildschirmcopy auf Drucker	
HP-GL-Format .....	2.407
PCX-Format .....	2.407
Pixeldaten .....	2.405
PostScript-Format .....	2.408
Bildschirmkopie .....	2.5
Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle .....	3.342
Binärdaten über RS232-Schnittstelle .....	3.372
Binäre Blockdaten .....	3.13, 3.373
Binärformat .....	2.326
Binärübertragung (IEC) .....	3.342
Binärübertragung (RS232) .....	3.372
BINARY .....	2.84, 2.378
BINARY-Window .....	2.84
BIOS-SETUP-Einstellung .....	4.2
BIPHASE CLK .....	2.78
BLACKMAN-HARRIS .....	2.238, 2.263
BLOCK .....	2.196, 2.207, 2.268
Blockschaltbild .....	2.12
Boolesche Parameter (IEC)	
eingeben .....	3.15
BOTH .....	2.164
BOTH AUTO .....	2.419
BOTH BW .....	2.419
BOTH COLOR .....	2.419
Bottom .....	2.358, 2.371
Bounding Box .....	2.401
BP	
1% .....	2.199
1/12 OCT .....	2.199
1/3 OCT .....	2.199
3% .....	2.199
FIX: .....	2.199
BP FAST .....	2.199
BS	
1% .....	2.199
1/12 OCT .....	2.199
1/3 OCT .....	2.199
3% .....	2.199
FIX: .....	2.199
BS FAST .....	2.199
BURST .....	2.96, 2.112, 2.133, 2.137
Burst on Del .....	2.117, 2.120
Burstdauer .....	2.97, 2.113, 2.134, 2.137
SINE BURST .....	2.116
Burstsignal	
SINE <sup>2</sup> BURST .....	2.118
Burstsignal SINE .....	2.114

## C

C 448 kb/s .....	2.146
C Message .....	2.223
Cable Sim .....	2.76
Calibration	
ANL .....	2.425
DIG .....	2.425
GEN .....	2.425
CANCEL .....	2.35, 2.36
CANCEL-Taste .....	2.5
Carr Freq .....	2.143
Carr Volt .....	2.143
CCIR ARM .....	2.223
CCIR unwt d .....	2.223
CCIR wt d .....	2.223
CCITT .....	2.223
CEN TO o .....	2.363
Center .....	2.240
Center Freq .....	2.309, 2.310
Centronics-Schnittstelle .....	2.436
Ch Stat. L .....	2.84
Ch Stat. R .....	2.86
Chan Delay .....	2.236, 2.262
Chan Mode .....	2.146
CHAN STAT L .....	2.377
CHAN STAT R .....	2.377
CHAN STATUS .....	2.167
Channel Mode .....	2.146
Channel Status Daten, User Daten, Validity, Parity .....	2.83
Channel(s)	
Analysator .....	2.157, 2.164
Generator .....	2.69, 2.150
Character data abfragen (IEC) .....	3.12
Check .....	2.373
CHECKSUM ERROR .....	4.5
CMOS CHECKSUM ERROR .....	4.5
CODED AUDIO .....	2.92
CODED AUDIO-Signale	
Messung an .....	2.194
COHERENCE .....	2.176
Color .....	2.400
Color (A) .....	2.423
Color (B) .....	2.423
Color-Monitor .....	2.419
COM2 .....	2.402, 2.414
COM2 PARAMETER .....	2.414
COM2-Schnittstelle .....	2.414
Comm Ampl .....	2.151
Comm Freq .....	2.151
Comment .....	2.398
COMMENT .....	2.359
Common	
Analysator .....	2.160
Common Commands (IEC) .....	3.7
Auflistung .....	3.41
Schreibweise .....	3.8
COMMON ONLY .....	2.75
COMMON/INP .....	2.164
Common-Mode-Amplitude .....	2.151
Common-Mode-Frequenz .....	2.151
CompFact .....	2.247
COMPLETE .....	2.318, 2.320
Complete Setup .....	2.318, 2.320
COMPRESSED .....	2.247
CONDition-Teil (IEC) .....	3.27
Control-File .....	2.344
CONT-Taste .....	2.173, 2.381
Conversion Factor .....	2.288
CONVERTING SETUP .....	2.54
Copy .....	2.396
Coupling .....	2.158

- Crest Fact..... 2.109, 2.131  
 Crosstalk ..... 2.285  
 CRT-Monitor ..... 2.436  
 Ctrl D ..... 2.419  
 Cursor  
   Curveplot..... 2.360  
   Graphik..... 2.360  
   Positionierung..... 3.333  
   Werte auslesen ..... 3.333  
 CURVE..... 2.361, 2.396  
 CURVE PLOT..... 2.349  
 CURVE/GRID ..... 2.396  
 Curveplot  
   Cursor ..... 2.360  
   overrange ..... 2.360  
   underrange ..... 2.360
- D**
- d2 (IEC 118) ..... 2.230  
 d2 (IEC 268) ..... 2.230  
 d3 (IEC 118) ..... 2.230  
 d3 (IEC 268) ..... 2.230  
 Dämpfung (Filter) ..... 2.303  
 Darstellung von Listen ..... 2.367  
 Darstellungsmodi  
   Umschaltung mit der Maus ..... 2.30  
 Darstellungsmöglichkeiten  
   Bedienbeispiele ..... 2.16  
 Data Bits ..... 2.415  
 Datei definiertes Filter ..... 2.312  
 Dateiattribut ..... 2.321  
 Dateiauswahl ..... 2.39  
 Dateien und Verzeichnisse bearbeiten ..... 2.343  
 Dateneingabe ..... 2.35  
 Datenreihen (IEC)  
   eingeben ..... 3.15  
 Dauerauslösung (Tastatur) ..... 2.417  
 Dauermeßbetrieb ohne Triggerbedingung ..... 2.170  
 Dauermessung ..... 2.5, 2.383  
 Dauersweeps ..... 2.384, 2.386  
 Dauertrigger ..... 2.172, 2.173  
 DC ..... 2.92, 2.144, 2.149, 2.176  
   Kopplung Eingangsteil ..... 2.154  
   Noise HP ..... 2.223  
 DC Offset ..... 2.94, 2.106, 2.108, 2.114, 2.118, 2.121  
   ..... 2.124, 2.127, 2.136, 2.138, 2.139  
 DC Suppress ..... 2.177, 2.191, 2.197, 2.236, 2.246  
 DC-Kopplung ..... 2.158  
 DC-Messung ..... 2.212  
   Bezugspunkt ..... 2.212  
 DC-Offset  
   interner ..... 2.210  
 DEEM 50/15 ..... 2.223  
 Deemph 50 ..... 2.223  
 Deemph 75 ..... 2.223  
 Deemph J.17 ..... 2.223  
 DEFAULT ..... 2.318, 2.422  
 Default setup ..... 2.318  
 Defaultkoordinatensystem (PostScript) ..... 2.401  
 DEFINE PHAS ..... 2.109  
 DEFINE VOLT ..... 2.109  
 Degree ..... 2.305  
 DEL BEF WR ..... 2.350  
 Delay  
   im Settlingverfahren ..... 2.49
- Delay  
   bei externem Sweep ..... 2.52  
   Filter ..... 2.304  
   Neustart Messung ..... 2.173  
 Delaymessung ..... 2.250  
 Delete ..... 2.343  
 Der BASIC-Bildschirm (B10) ..... 3.357  
 Der logging Modus ..... 3.348  
 Der Treiber für Bildschirm und Tastatur STRINX.SYS ..... 3.359  
 Destin ..... 2.394, 2.395  
 Deviation ..... 2.143  
 Dezimalpunkt (IEC) ..... 3.16  
 DFD ..... 2.95, 2.97  
   Analysator ..... 2.176  
   Generator ..... 2.91  
   Generator-Signalfunktion ..... 2.229  
 Dialogfenster  
   BINARY ..... 2.84  
   File-Eingabe ..... 2.37  
   Kommentartext zur Hardcopy ..... 2.405  
   Multisini ..... 2.110  
   Parameter Link ..... 2.428  
   Reading Resolution ..... 2.420  
   Werteingabe ..... 2.36  
 Die Bedienung von COM1 und COM2 (B10) ..... 3.361  
 DIFF FREQ ..... 2.125  
 Differenztonfaktor ..... 2.229, 2.230  
 Differenztonsignal ..... 2.124  
 Differenzton-Verfahren ..... 2.124, 2.176  
 Differenzwert Kurven ..... 2.362  
 DIG CH1&2 ..... 2.280  
 DIG IN CH1 ..... 2.280  
 DIG IN CH2 ..... 2.280  
 DIG INP AMP ..... 2.177, 2.252  
 DIG OUT AMP ..... 2.182, 2.253  
 DIGI – ANLG ..... 2.317  
 DIGI – DIGI ..... 2.317  
 DIGITAL ..... 2.68  
 Digitale Audioschnittstellen ..... 2.9  
 Digitale Signatur ..... 3.343  
 DIN 45403 ..... 2.124  
 DIN/IEC ..... 2.232  
 DIN-IEC 268-3 ..... 2.121, 2.124  
 Directories ..... 2.38  
 Directorystruktur ..... 1.9  
 DISPLAY ..... 2.349  
 DISPLAY-Panel ..... 2.349  
 DISPLAY-Taste ..... 2.3  
 Dither ..... 2.91, 2.93, 2.106, 2.108, 2.121, 2.124, 2.139  
 Domain ..... 2.128  
 Doppelkreuz (IEC) ..... 3.16  
 Doppelpunkt (IEC) ..... 3.16  
 DOS-Betriebssystem  
   Sprung ins ..... 2.55  
 Drehknopf ..... 2.7, 2.55  
   Bildausschnitt verschieben ..... 2.369  
   Cursorbewegung ..... 2.360, 2.362, 2.369  
   für manuellen Sweep ..... 2.384  
   Sweepfortschaltung ..... 2.18, 2.100, 2.101, 2.201  
   ..... 2.202, 2.388  
   Verändern von Zahlenwerten ..... 2.15  
   Werteingabe ..... 2.36  
 Dreieckförmige Verteilung ..... 2.93  
 drivername ..... 2.396  
 Drucken  
   PCX-Bild ..... 2.318  
 Drucker  
   -ausgabe ..... 2.396  
   -schnittstelle ..... 2.435, 2.436  
 DUAL FILE ..... 2.354, 2.367  
 DUMP SCREEN TO TEMPORARY FILE ..... 2.54

DWELL ..... 2.102, 2.324, 2.413  
 Dwell File ..... 2.101  
 DWELL FILE ..... 2.101  
 DWELL VALUE ..... 2.101  
 Dyn Mode ..... 2.215, 2.220, 2.228, 2.230  
 Dynamic Mode PRECISION ..... 2.425  
 Dynamik ..... 2.215, 2.220, 2.228, 2.230  
 Dynamische Offset-Kalibrierung ..... 2.425

## E

EDG TRG CH1 ..... 2.172  
 EDG TRG CH2 ..... 2.172  
 Effektivwertmessung  
   Selective ..... 2.197  
 Effektivwertmessung ..... 2.176, 2.191  
 Einbinden von PostScript-Dateien ..... 2.411  
 Einführung  
   in die Bedienung ..... 2.13  
 Einführung (IEC) ..... 3.1  
 Einführung anhand von Beispielen ..... 2.16  
 Eingabe  
   eines Namens ohne ext. Tastatur ..... 2.40  
   eines neuen Dateinamens ..... 2.39  
   von Dateinamen ..... 2.37  
   von Daten ..... 2.35  
 Eingabeeinheit (IEC) ..... 3.19  
 Eingabehilfe ..... 2.37  
 Eingaben während einer Messung ..... 2.41  
 Eingabepuffer (IEC) ..... 3.19  
 Eingabeschnittstelle ..... 2.165  
 Eingänge  
   analog ..... 2.7, 2.162  
   digital ..... 2.9, 2.164  
   symmetrisch (BAL XLR) ..... 2.7, 2.162  
 Eingangss  
   -impedanz ..... 2.159  
   -kanäle ..... 2.157  
 Eingangsspitzenwert ..... 2.252  
 Eingangsteil  
   Kopplungen ..... 2.154  
 Einheiten  
   Liste aller ..... 2.60  
   Meßergebnisausgabe ..... 2.180, 2.256, 2.258, 2.260  
   Meßergebnisdarstellung ..... 2.60  
   Umrechnungsformeln ..... 2.60  
   Umrechnungsformeln für Werteingabe ..... 2.64  
   Wahl bei Dateneingabe ..... 2.60  
 Einheiten  
   Meßergebnisausgabe ..... 2.178  
 Einheitenwechsel nachträglicher ..... 2.37  
 Einlesen von Antworten (B10) ..... 3.349  
 Einschalten des UPL ..... 1.3, 2.13  
 Einschwingbedingungen beim Settling ..... 2.44  
 Einschwingvorgänge durch Settling abwarten ..... 2.43  
 Einschwingzeit  
   Filter ..... 2.303, 2.311  
   Meßobjekt ..... 2.173  
 Einstellbefehle (IEC) ..... 3.7  
 Einstellen der Geräteadresse (IEC) ..... 3.4  
 Einstellen der Gerätehardware (IEC) ..... 3.20  
 Einstellen, Abschalten der Displays ..... 2.419  
 Einstellung der Displayparameter ..... 2.19  
 Einzelmessung ..... 2.5, 2.171, 2.172, 2.382, 2.383  
   in festem Zeitabstand ..... 2.174  
 Einzeln getriggerte Meßwerte auslesen (IEC) ..... 3.312  
 Einzelsweeps ..... 2.387  
 EMV ..... 2.165  
 ENABLe-Teil (IEC) ..... 3.27  
 Encapsulated PostScript-Datei ..... 2.408  
 Encapsulated PostScript-File ..... 2.401  
 Ende (IEC)  
   einer Kalibrierung abwarten ..... 3.23  
   einer Messung abwarten ..... 3.23  
   eines Sweep abwarten ..... 3.23  
 Endung der Filenamen ..... 2.314  
 ENHANCED ..... 2.83  
 ENTER ..... 2.35, 2.36  
 ENTER-Taste ..... 2.5  
 Entzerrer-Datei, Erzeugung ..... 2.95, 2.226, 2.241  
 Entzerrer-Tabelle, Ausdruck ..... 2.413  
 Entzerrung  
   Generatorsignale ..... 2.95  
   Messignale (FFT) ..... 2.225, 2.241  
 EQUAL A ..... 2.355  
 EQUAL L ..... 2.86  
 EQUAL VOLT ..... 2.109  
 Equal. file ..... 2.95, 2.107, 2.109, 2.114, 2.125, 2.131  
   ..... 2.141, 2.226, 2.241  
 Equalization-Datei ..... 2.325  
 EQUALIZATN ..... 2.325, 2.413  
 Equalizer ..... 2.95, 2.106, 2.109, 2.114, 2.124, 2.131, 2.141  
   ..... 2.225, 2.241  
 Erklärung der Front- und Rückansicht ..... 2.3  
 Error Queue (IEC)  
   Abfrage ..... 3.37, 3.328  
 Erste Schritte (Auslesen von Meßergebnissen) (RS232) ..... 3.366  
 Erste Schritte (Auslesen von Meßwerten) ..... 3.348  
 Erstellen der frei definierbaren Filter ..... 2.303  
 Erzeugung einer Sweepliste ..... 2.323, 2.324  
 ESE ..... 3.31  
 ESR ..... 3.31  
 Event-Status-Enable-Register (IEC) ..... 3.31  
 Event-Status-Register (IEC) ..... 3.31  
 EVENT-Teil (IEC) ..... 3.27  
 Exec Macro ..... 2.432  
 EXPONENTIAL ..... 2.188, 2.239  
 EXPONENTIAL Settling ..... 2.44  
 EXPORT ..... 2.326  
 ext. Tastatur ..... 2.11  
 Extensions der Filenamen ..... 2.314  
 EXTERN ..... 2.77  
 Extern disp ..... 2.419  
 externe Tastatur  
   Anschluß einer ..... 1.4  
 externer Sweep  
   Betriebsarten ..... 2.389  
 Externer Sweep (IEC) ..... 3.313, 3.318  
 Externer Sweep mit Settling ..... 2.50  
 externer VGA-Monitor ..... 2.11

## F

Factor ..... 2.206, 2.267  
 Farbdarstellung ..... 2.419  
 Farbdarstellung PROTOKOLL-Analyse ..... 2.376  
 Farbe (PostScript) ..... 2.409  
 Farbe/Graustufe (graph. Darstellung) ..... 2.420  
 FAST ..... 2.207, 2.221, 2.255, 2.268  
   Analysator ..... 2.215, 2.220, 2.228, 2.230  
 FAST DECAY ..... 2.272  
 Fast Fourier Transformation ..... 2.235  
 Fataler Fehler  
   mit Fehlermeldung ..... 2.55  
   ohne Fehlermeldung ..... 2.57  
 FDAS ..... 2.312  
 Fehlermeldung  
   Liste ..... 3.304

Fehlermeldungen.....	2.55	FLAT TOP.....	2.263
DFD-Messung.....	2.229	FLAT_TOP.....	2.238
Fatale Fehler.....	2.55	FLOAT.....	2.160
MOD DIST-Messung.....	2.227	FM.....	2.143
THD+N/SINAD-Messung.....	2.217	Fnc't Settl.....	2.188, 2.194, 2.208, 2.211, 2.212
THD-Messung.....	2.213	.....	2.216, 2.224, 2.228, 2.231, 2.233
während Meßbetrieb.....	2.55	FOREVER.....	2.272
Fehlermeldungen (B10).....	3.363	Format.....	2.146, 2.326
Fernbedienung (IEC).....	3.1	FORMAT.....	2.378
Fernbereichsdämpfung.....	2.238	Format Pha.....	2.259
Fernsteuerung über RS232-Schnittstelle.....	3.1, 3.365	Fragezeichen (IEC).....	3.16
FFT.....	2.128, 2.176, 2.235, 2.297	FrameCol.....	2.397
Amplitudengenauigkeit.....	2.243	Frei programmierbares Signal.....	2.135
Auflösung.....	2.244	FREQ.....	2.102, 2.128
Bedienbeispiel.....	2.16	Freq Ch1.....	2.140
Meßzeit.....	2.244	FREQ CH1.....	2.171, 2.205, 2.353, 2.367, 2.370
Nachverarbeitung.....	2.186	FREQ Ch1&2.....	2.139
Rauschen.....	2.127	Freq Ch2.....	2.140
Rundungsrauschen.....	2.243	FREQ CH2.....	2.171, 2.205, 2.353, 2.367, 2.370
Size.....	2.224, 2.237, 2.262	FREQ FILE.....	2.104
Span.....	2.244	Freq Mode.....	2.139
Windowfunktionen.....	2.244	FREQ MODE.....	2.205, 2.267
FFT-Listen auslesen (IEC).....	3.324	Freq No (i).....	2.110
FFT-Size.....	2.233	Freq Settl.....	2.188, 2.256, 2.259, 2.260
FILE.....	2.84, 2.86, 2.129, 2.353, 2.354, 2.356, 2.367, 2.378	FREQ&PHASE.....	2.139
FILE + AES3.....	2.84	Frequency.....	2.106, 2.140, 2.146
FILE + CRC.....	2.84	FREQUENCY.....	2.114, 2.118, 2.147, 2.148
File anfragen (IEC).....	3.328	frequency shift keying.....	2.92, 2.138
FILE DEF.....	2.87, 2.397	Frequenz-Differenz.....	2.125
File extensions.....	2.314	Frequenzeingabe	
FILE/EPS.....	2.395	Rechteck.....	2.120
FILE/HPGL.....	2.395	Frequenzeingabe	
FILE/PCX.....	2.394	Coded Audio.....	2.148
FILE/PS.....	2.395	DFD-Differenzfrequenz.....	2.125
FILE+AES3.....	2.86	DFD-Mittelfrequenz.....	2.125
FILE+CRC.....	2.86	Hilfsgenerator.....	2.150
FILE-DEF.....	2.312	Jitter.....	2.152
File-Dialogfenster.....	2.37	MOD DIST.....	2.122
Filename.....	2.85, 2.87, 2.136, 2.204, 2.321	MULTISINE.....	2.110
.....	2.327, 2.355, 2.367, 2.374, 2.401, 2.402	SINE.....	2.106, 2.140
Eingabe.....	2.38	SINE BURST.....	2.114
Filenamen		Sinus <sup>2</sup> BURST.....	2.118, 2.119
Endung.....	2.314	Frequenzeinheiten	
Extensions.....	2.314	Bezugswert.....	2.71, 2.79
FILE-Taste.....	2.3	Frequenzgangmessung	
File-Window.....	2.37	Bedienbeispiel.....	2.16
Filter.....	2.185	schnelle.....	2.108, 2.128, 2.290
Filter.....	2.194, 2.208, 2.211, 2.223, 2.236, 2.245	Frequenzgrenze	
.....	2.248, 2.269, 2.273, 2.276, 2.297, 2.305, 2.309	obere.....	2.154
Bedienbeispiel.....	2.16	untere.....	2.154, 2.157
-dämpfung.....	2.303	Frequenzmessung.....	2.254
-datenbasis.....	2.311	Fast.....	2.191
-kurzname.....	2.303	FFT.....	2.243
-simulation.....	2.245	Frequenzmeßzeit.....	2.255
Summenfrequenzgang.....	2.245	Frequenzmodulation.....	2.143
Summenübertragungsfunktion.....	2.245	Frequenzselektivität.....	2.238
FILTER.....	2.185	Frequenzsweep	
FILTER SIM.....	2.176	DFD.....	2.98
Filtereinstellungen (IEC).....	3.327	MOD DIST.....	2.98
Filtergrad.....	2.305	MULTISINE.....	2.98
FILTER-Panel.....	2.297	RMS SELECT.....	2.201
Filter-Simulation.....	2.245	SINE.....	2.98
FILTER-Taste.....	2.3	SINE BURST.....	2.98
FIX.....	2.70	SINE <sup>2</sup> BURST.....	2.98
FIX 1000 MS.....	2.211	Frequenzumtastung.....	2.92, 2.138
FIX 200 MS.....	2.211, 2.212	Frontansicht.....	2.3
FIX 3 SEC.....	2.211	FRQ FST CH1.....	2.171
FIX 50 MS.....	2.211	FRQ FST CH2.....	2.171
FIX:.....	2.160, 2.205, 2.267	Frq Lim Low.....	2.223, 2.269, 2.273, 2.276
Flankendetektor (IEC).....	3.27	Frq Lim Upp.....	2.223, 2.269, 2.273, 2.277
FLAT.....	2.188	Frq Offset.....	2.93, 2.106, 2.121, 2.124, 2.139
FLAT Settling.....	2.44	FSK.....	2.92



Full-Scale-Wert.....	2.61
FUNC CH1 .....	2.353, 2.367, 2.370
FUNC CH2 .....	2.353, 2.367, 2.370
FUNCT CH1 .....	2.280
FUNCT CH2 .....	2.280
FUNCTION	
Analysator .....	2.176, 2.177
Generator .....	2.91, 2.92
Fundamentl.....	2.216, 2.222
Funktionen der Softkeys .....	2.364
Funktionen wechseln .....	2.35
Funktionsumfang (B10).....	3.345
Funktionswahl	
Kurzeinführung .....	2.14

**G**

GAUSS.....	2.93, 2.133
Gaußförmige Verteilung .....	2.93
Gemeinsame Parameter	
aller Filter .....	2.304
für alle Generator-Funktionen .....	2.94
GEN BUSY.....	2.53
GEN CH1 .....	2.159
GEN CH2 .....	2.159
GEN CLK.....	2.76, 2.78, 2.165
GEN CROSSED .....	2.159
GEN HALTED.....	2.53
GEN MLTSINE .....	2.202
GEN OFF .....	2.53
GEN OVERRUN.....	2.53
GEN RUNNING .....	2.53
GEN TRACK.....	2.216
GEN TRACK2.182, 2.183, 2.187, 2.193, 2.205, 2.222, 2.267, 2.356	
Genauigkeit der Frequenzmessung .....	2.255
Generator	
analog .....	2.69, 2.150
digital.....	2.75
Funktionen .....	2.91
Kurzschluß der Ausgänge .....	2.74
GENERATOR.....	2.68
Generator Frequenzoffset.....	2.93
Generatoreinstellungen.....	2.18
Generatoren .....	2.67
GENERATOR-Panel.....	2.67
Generator-Quellwiderstand.....	2.69
Generatorsignale	
Gemeinsame Parameter.....	2.93
Generatorsweep (IEC).....	3.313, 3.317
Generatortracking	
Bandpaßmittenfreq. RMS SELECT .....	2.205, 2.267
Linearitätsmessung .....	2.287
Meßgeschwindigkeit RMS.....	2.193
Normalisierung einer Kurve .....	2.357
Notchfilterfrequenz .....	2.187
Ref.-Wert für Analysator-Meßfunktionen.....	2.183
Referencetrace .....	2.356
GEN-Taste .....	2.3
GENTRACK	
Meßgeschwindigkeit RMS.....	2.198
GENTRACK.....	2.266
Geräteantworten (IEC).....	3.7
GeräteEinstellbefehle (IEC).....	3.310
GeräteEinstellungen auslesen (IEC) .....	3.310
Gerätegesamteinstellung laden/speichern .....	2.320
Gerätehardware einstellen (IEC).....	3.20
Gerätemodell (IEC).....	3.19
Gerätenachricht (IEC) .....	3.7
Befehle.....	3.7
Einteilung.....	3.7
Geräteantwort .....	3.7
Gerätespezifische Befehle (IEC) .....	3.7, 3.8
Gerätestatus	
Messung gültig/ungültig .....	2.41
Gerätestatus laden/speichern.....	2.320
Gesamtintermodulationsfaktor.....	2.227
geschirmte Kabel .....	2.433
Gestelleinbau .....	1.1
Glättung der WAVEFORM .....	2.249
Gleichlaufschwankungsmessung .....	2.176
Gleichspannungsanteil .....	2.94
Gleichspannungsmessung .....	2.212
Gleichspannungsmessung .....	2.176
gleitende Referenzwerte.....	2.287
Glockenabfall .....	2.238
Go To Local .....	3.5
GRAPH .....	2.33
Graphikfenster.....	2.32
Graphische Darstellung in wählbaren Farben.....	2.420
Graphische Ergebnisdarstellung.....	2.349
GRAPH-Panel.....	2.361, 2.369
GRAPH-Taste .....	2.3
Grauwert (PostScript).....	2.409
Grenzfrequenz	
Analysatoren.....	2.154
FFT-Frequenzmessung .....	2.254
Generatoren.....	2.68
Grenzwert.....	2.373
Grenzwertdateien	
aus Trace-File erzeugen .....	2.335
editieren .....	2.332
Header.....	2.332
mittels Applikationsprogramm erstellen .....	2.338
Stützpunkte .....	2.333
Grenzwertkurve .....	2.373
abspeichern .....	2.324
Ausdruck.....	2.413
Grenzwertüberschreitung .....	2.373
Grenzwertüberschreitung, Ausdruck.....	2.413
Grenzwertüberwachung .....	2.372, 2.373
Gridlinienpriorität (PostScript).....	2.409
Großschreibung (IEC) .....	3.39
größter Spitzenwert .....	2.176
GROUND	
Analysator.....	2.160
GROUP DELAY .....	2.354, 2.367, 2.370
Grundeinstellung laden/speichern .....	2.318
Grundzustand (IEC).....	3.310
Gruppenlaufzeit .....	2.155
GTL.....	3.5

**H**

H COPY-Taste .....	2.5
Häkchen	
rücksetzen.....	2.313
setzen .....	2.313
Zeile markieren .....	2.313
HAMMING.....	2.238, 2.263
Handshake.....	2.416
HANN.....	2.238, 2.263



Kalibrierung Offset Low-Distortion-Generator .....	2.425	LEV SEL di .....	2.214
Kennlinie Notch .....	2.187	LEV TRG CH1 .....	2.172
Keyboard		LEV TRG CH2 .....	2.172
Anschluß eines .....	1.4	LEVEL NOISE .....	2.219
Kleinschreibung (IEC) .....	3.39	LEVEL THDN .....	2.219
Klirrfaktormessung .....	2.176, 2.213, 2.217	LFE 448 kb/s .....	2.146
Kohärenzmessung .....	2.261	LIM LOW .....	2.413
Kombinierte		LIM LOW&UP .....	2.373
Frequenz- und Gruppenlaufzeitmessung .....	2.264	Lim Lower .....	2.374
Frequenz- und Phasenmessung .....	2.257	LIM LOWER .....	2.324, 2.373
Komma (IEC) .....	3.16	LIM REPORT .....	2.325, 2.413
Kommentartext zur Hardcopy .....	2.318, 2.320, 2.405	LIM UP .....	2.413
Konfiguration		Lim Upper .....	2.374
analoge Analysatoren .....	2.157	LIM UPPER .....	2.324, 2.373
analoger Generator .....	2.69, 2.150, 2.151, 2.152	Limit	
digitaler Analysator .....	2.164	Betrachtung .....	2.340, 2.341
digitaler Generator .....	2.75	Über/Unterschreitung .....	2.339
Konfigurationsdatei PS.CFG .....	2.409	Verletzung .....	2.340
Kontrast des LCD-Displays .....	2.419	Limit Ref .....	2.357
Kontrast einstellen .....	1.3	Limitkurven (PostScript) .....	2.409
Konvertierungsfaktor .....	2.182	Limit-Report-Liste .....	2.339
Kopfhörer .....	2.278	Limitüberschreitung .....	2.373
Kopplung		Limitüberwachung .....	2.373
AC .....	2.191	LIN .....	2.358, 2.371
DC .....	2.191	LIN POINTS	
Kurven- und Spektrumdarstellung .....	2.353, 2.360	Analysator RMS-Sel.-Sweep .....	2.203
Kurvendarstellung: .....	2.202	Generator-Sweep .....	2.103
Kurvenform .....	2.176	LIN STEPS	
Kurvenpaare in den UPL laden (IEC) .....	3.322	Analysator RMS-Sel.-Sweep .....	2.203
Kurzanleitung (IEC) .....	3.3	Generator-Sweep .....	2.103
Kurzeinführung .....	2.13	Line (A) .....	2.424
Kurzform (IEC) .....	3.9	Line (B) .....	2.424
Kurzname der Filter .....	2.303	Line Count .....	2.271
Kurzschluß		Lineare Schrittweite	
Generatorausgang .....	2.74	Generator-Sweep .....	2.103
		LineareSchrittweite	
		RMS-Sel.-Sweep .....	2.203
		Linearitätsmessungen .....	2.287
		Liniendiagramm .....	2.349
		Linienmuster (graph. Darstellung) .....	2.420
		Linienmuster (PostScript) .....	2.409
		Linienstärke (graph. Darstellung) .....	2.420
		Linienstärke (PostScript) .....	2.409
		Listen aus UPL auslesen (IEC) .....	3.323
		Listen in den UPL laden (IEC) .....	3.321
		Listendarstellung .....	2.369
		Parameter .....	2.367
		Listen-Sweep	
		abspeichern .....	2.323
		Generator .....	2.98, 2.100
		Listenverwaltung (IEC) .....	3.321
		LOAD INSTR .....	2.316
		local timecode und CRC .....	2.84
		LOCAL-Taste .....	2.7
		Lochrandbreite .....	2.398
		LOG .....	2.358, 2.371
		LOG POINTS	
		Analysator RMS-Sel.-Sweep .....	2.203
		Generator-Sweep .....	2.103
		LOG STEPS	
		Analysator RMS-Sel.-Sweep .....	2.203
		Generator-Sweep .....	2.103
		Logarithmische Schrittweite	
		Generator-Sweep .....	2.103
		RMS-Sel.-Sweep .....	2.203
		LONG CABLE .....	2.76
		LOW .....	2.399
		Low Dist .....	2.106, 2.425
		Low Level .....	2.116
		Low level-Zeit	
		für SINE BURST .....	2.116
		LOW PASS .....	2.305
<b>L</b>			
L 448 kb/s .....	2.146		
Laden (IEC)			
Kurvenpaaren .....	3.322		
Listen .....	3.321		
Traces .....	3.321		
Laden der Standardeinstellung			
Beispiel .....	2.16		
Laden und Speichern von			
Block/Listen-Daten .....	2.322		
Dateien .....	2.314		
Geräte- und Gesamteinstellungen .....	2.316		
Meßreihen .....	2.322		
LANDSCAPE .....	2.400		
Langform (IEC) .....	3.9		
Language .....	2.418		
Laufwerk .....	2.38		
Laufzeitmessung .....	2.250		
Lautsprecher .....	2.278		
Lautsprecher ein/auschalten .....	2.7		
LCD .....	2.5		
Kontrast .....	2.419		
LED-REM .....	3.4		
Leerzeichen (IEC) .....	3.16		
Left .....	2.359, 2.371		
Left Mrgn .....	2.398		
Legende der graphischen Symbole .....	2.1		
LETTER .....	2.403		
LEV all di .....	2.214		
LEV even di .....	2.214		
LEV odd di .....	2.214		

Low-Distortion-Generator.....	2.106, 2.217
Offset Kalibrierung.....	2.425
Lower Freq.....	2.131
LOWER FREQ.....	2.122
LOWER:.....	2.160
LPT1.....	2.402
LS 448 kb/s.....	2.146

## M

MANU LIST	
Generator-Sweep.....	2.100
RMS-Sel.-Sweep.....	2.202
MANU SWEEP	
Analysator RMS-Sel.-Sweep.....	2.201
Generator-Sweep.....	2.100
MANUAL.....	2.358, 2.371, 2.422
Manuelle Bedienung.....	2.1
Manueller Betrieb.....	3.5
Manueller Sweep	
Generator-Sweep.....	2.100
RMS-Sel.Sweep.....	2.201
MARKER.....	2.364, 2.365
Maus	
Umschaltung der Darstellungsmodi.....	2.30
Maus.....	2.37
Anschluß einer.....	2.433
Anschluß einer.....	1.4
-bedieneung.....	2.30
Eingabe von Dateinamen.....	2.39
-funktionen.....	2.67, 2.153, 2.297
Scrollen im Panel.....	2.33
Zifferneingabe.....	2.36
MAX.....	2.355, 2.357, 2.368, 2.370
Max Hold.....	2.272, 2.275
MAX HOLD.....	2.350
MAX SPEED.....	2.420
Max Volt.....	2.70, 2.79
Maximale Sweepgeschwindigkeit (IEC).....	3.317
Maximal-Wert Bargraph.....	2.372
Maximum der Meßreihe.....	2.366
MD5-Signaturverfahren (IEC).....	3.343
MD5-Signaturverfahren (RS232).....	3.373
MEAN FREQ.....	2.125, 2.132
MEAS CH1.....	2.181, 2.183, 2.356
MEAS CH2.....	2.181, 2.183, 2.356
Meas Disp.....	2.419
Meas Mode.....	2.164, 2.210, 2.214, 2.219, 2.230, 2.247
Meas Time.....	2.192, 2.193, 2.197, 2.198, 2.212
.....	2.221, 2.241, 2.255, 2.266, 2.271, 2.275
Measuring.....	2.319
MEDIUM.....	2.399
Mehrere Kurven auslesen (IEC).....	3.325
Mehrere Kurvenpaare auslesen (IEC).....	3.326
Meßablauf Settling mit externem Sweep.....	2.49
Meßbereiche.....	2.161
Meßbereichsgrenze	
untere.....	2.164
Meßbereichsgrenzen	
untere/obere.....	2.154
Meßbereichsgrenzen Analyser-Instrumente.....	2.154
Meßbereichsnennwert.....	2.161
Meßbereichswahl.....	2.160
automatische.....	2.160
manuelle.....	2.160
Meßergebnis auslesen	
IEC.....	3.3
Meßergebnis Darstellung.....	2.42

Meßergebnisse auslesen	
in Borland-C 3.0.....	3.369
in QuickBASIC.....	3.368
in R&S-BASIC.....	3.369
Univ. Ablaufst. UPL-B10.....	3.348
Meßgeschwindigkeit.....	2.382
DC.....	2.212
DFD.....	2.230
MOD DIST.....	2.228
PEAK/Q-PEAK.....	2.211
RMS.....	2.192, 2.221
RMS SELECT.....	2.197, 2.266
THD+N.....	2.215, 2.220
Meßkanäle digital.....	2.164
Meßkurven und Listen ausdrucken.....	2.413
Meßnormen	
W&F.....	2.232
Meßpotentialbezug.....	2.160
Messung	
auslösen (IEC).....	3.22
Eingabe während.....	2.41
gültig/ungültig.....	2.41
Start / Stopp.....	2.381
Meßwert	
-puffer.....	2.170, 2.171
-stabilisierung.....	2.190
-triggerung.....	2.172
Meßwert und Statusanzeigen.....	2.419
Meßwertanzeige ausschalten.....	2.382
Meßwertauflösung.....	2.189
Meßwertauflösung beim Settling.....	2.47
Meßwertaufnahme in festen Zeitabständen.....	2.171
Meßwertaufzeichnung	
bei Frequenzänderung.....	2.172
bei Spannungsänderung.....	2.172
dauernd periodisch.....	2.171
feste Anzahl.....	2.174
fester Zeitabstand.....	2.174
Meßzeit.....	2.271, 2.275
Min Freq.....	2.157, 2.164
Min VOLT.....	2.174
Mindestspannung zur Meßwerttriggerung.....	2.174
Minimal-/Maximalwerte (IEC)	
ausgeben.....	3.12
eingeben.....	3.14
Mithörsausgang.....	2.278
Mittelung von Meßergebnissen.....	2.44
Mittenfrequenz.....	2.310
Bandpaß RMS SELECT.....	2.205
DFD.....	2.125
Notchfilter.....	2.187
Mittlungsverfahren in der FFT.....	2.239
Mod Depth.....	2.143
MOD DIST	
Analysator.....	2.176
Generator.....	2.91, 2.121
graphische Darstellung.....	2.228
Meßfunktion.....	2.227
Mod Freq.....	2.96, 2.113, 2.133, 2.137, 2.143
Mode.....	2.109, 2.125, 2.318, 2.320, 2.350, 2.373
MODULATION.....	2.92, 2.143
Modulationsart.....	2.96
Modulationsfaktor.....	2.227
Modulationsfaktoranalyse.....	2.121
Modulationsfaktormessung.....	2.227
Modulationsfrequenz	
AM.....	2.96, 2.113, 2.133, 2.137
FM.....	2.143
Modulationshub	
AM.....	2.96, 2.113, 2.134, 2.137
FM.....	2.143
Modulationsverzerrungen.....	2.91

MS-DOS	1.8, 2.1
MULTI	2.95, 2.97
Multiscans	2.390
MULTISINE	2.91, 2.108
Multisinus	2.108
Dialogfenster	2.110
Multiton	2.108
spezieller	2.108, 2.128

## N

NAB	2.232
NARROW	2.220
Netzennspannung	1.1
Netzschalter	2.9
Netzspannungen	1.1
Neuinstallieren der UPL-Software	1.8
Neustart des Sweep	2.172
NEXT HARM	2.366
Next step	2.101
Nicht getriggerte Meßwerte auslesen (IEC)	3.312
No of sine	2.110
NOISE	2.219
NONE	2.83
NORMAL	2.196, 2.207, 2.239, 2.268
Normalize	2.357
Normfreq	2.326
Normierter Frequenzgang	2.326
NOT EQUAL A	2.355
Notch (Gain)	2.187, 2.194, 2.208, 2.211, 2.236
NOTCH FLT	2.309
Notch Freq	2.187
Notchfilter	
Analoganalysator	2.220, 2.230
Analoganalysator	2.215, 2.228
Notch-Filter	2.309
Notchfilter analog	2.187
Notchkennlinie	2.187
Notch-Verstärkung	2.187
NTRansition-Teil (IEC)	3.27
Nullstellen	2.312
Numerische Meßwerte auslesen (IEC)	3.311
Nutzsignal	2.121

## O

o Cursor	2.355, 2.357
o CURSOR	2.357, 2.368
o TO *	2.363
OCTAVE FLT	2.310
o-CURSOR	2.365
Öffnen des Gerätes	4.7
Offset-Kalibrierung	2.425
Oktav-Filter	2.310
ON TIME	2.97, 2.102, 2.113, 2.116, 2.119, 2.134, 2.137
ONTIM FILE	2.105
OPERATION	2.350, 2.376
OPTICAL	
Analysator	2.165
Optimierung	
Frequenzgang	2.296
Geschwindigkeit Generator-Sweep	2.293
Messgeschwindigkeit	2.291
Optimierung der Settlingparameter	2.51
OPTIMIZED	2.109, 2.131

## Option

Digital Audio I/O (UPL-B2)	2.75
Digital Audio Protokoll (UPL-B21)	2.83
Fernsteuerung (UPL B4)	3.1
Jitter- und Interface Test (UPL-B22)	2.81, 2.169
Low-Distortion-Generator (UPL-B1)	2.106
Mithörausgang (UPL-B5)	2.278
Univ. Ablaufsteuerung (UPL B10)	3.345

## Optionen

Einbau von	1.5
Freischaltung von	1.5
Hardware	1.5
Software	1.5
Option-Panel	2.414
OPTIONS-Taste	2.5
Orientation	2.400
OTHER TRACE	2.356
Output	2.69, 2.150
OUTPUT OFF-Taste	2.7, 2.393
Overlapping execution (IEC)	3.20

## P

Panel	2.13, 2.32, 2.349
aktives	2.32
ANALYZER	2.153
Bedienung während einer Messung	2.41
Scrollen	2.33
Panel	2.314, 2.349, 2.353, 2.367, 2.394, 2.414
PANEL	2.84, 2.86
Panel "Status"	2.313
PANEL+AES 3	2.86
PANEL+AES3	2.84
PANEL+CRC	2.84, 2.86
Panelauswahl	2.32
Panels	
empfohlene Bedienreihenfolge	2.14, 2.30
Position auf Bildschirm	2.33
Wechseln mittels Tasten	2.32
Wechseln zwischen	2.30, 2.32
PANLE OFF	2.83
Paper Size	2.403
Parallel Poll (IEC)	3.36
Parallelabfrage (IEC)	3.36
Parallel-Poll-Enable-Register (IEC)	3.31
Param. Link	2.428
Parameter	
Auswahl	2.35
Display-Panel	2.353, 2.367
Listendarstellung	2.367
wechseln von	2.35
Parameter (IEC)	3.9
Parameter abfragen (IEC)	3.12
Parameter Link	2.34, 2.35
Parametertypen (IEC)	3.14
Parameterübernahme	2.34, 2.35, 2.428
Paramter Link	2.428
Parity	2.415
Parser (IEC)	3.20
Passb Low	2.307
Passb Upp	2.307
Passband	2.305
Passwort-Schutz	2.427
PC-SETUP	1.3
PCX-Format	2.407
PDF	2.93, 2.106, 2.121, 2.124, 2.133, 2.139
PEAK	2.252
PEAK & S/N	2.176, 2.210

- PEAK-Messung ..... 2.210
- peak-to-peak-Amplitude
- DFD ..... 2.126
  - MOD DIST ..... 2.123
  - MULTISINE ..... 2.111
  - POLARITY ..... 2.138
  - SINE ..... 2.107, 2.150, 2.151
  - SINE BURST ..... 2.115, 2.116
  - SINUS<sup>2</sup> BURST ..... 2.119
- Pegeleingabe
- Coded Audio ..... 2.148
- Pegelmessung
- DC ..... 2.212
  - PEAK und Quasi-PEAK ..... 2.210
  - RMS ..... 2.191
  - RMS SELECT ..... 2.197
- Pegelsteller Mithörausgang ..... 2.279
- Pegelüberwachung ..... 2.172
- Pegel-Verhältnis ..... 2.123
- periodische Meßwertaufzeichnungen ..... 2.171
- PERMANENT ..... 2.281
- Pfad ..... 2.38
- Phas Ch2
- 1 ..... 2.141
- Phas No (i) ..... 2.111
- Phas Settl ..... 2.188, 2.259
- PHAS TO REF ..... 2.177, 2.252
- Phase
- Darstellungsbereich ..... 2.259
  - digital ..... 2.75
  - Frame (Jitter) ..... 2.252
  - optimierung ..... 2.128
- PHASE ..... 2.75
- PHASE ..... 2.353, 2.367, 2.370
- Frame Phase ..... 2.252
- Phasendifferenz ..... 2.257
- Phaseneingabe
- MULTISINE ..... 2.111
- Phasenlage Sinusspannung bei MULTISINE ..... 2.108
- Phasenmessung ..... 2.155
- Phasen-Referenzwert ..... 2.184
- PhaseToRef ..... 2.425
- Phone ..... 2.281
- Phone Out ..... 2.190
- PINK ..... 2.129
- PK - ..... 2.210
- PK + ..... 2.210
- PK abs ..... 2.210
- PK to Pk ..... 2.210
- Plazieren von PostScript-Bildern ..... 2.403
- Plot on ..... 2.402
- PLOTR/HPGL ..... 2.394
- Plots/Page ..... 2.403
- Points
- Analysator ..... 2.174
  - Analysator RMS-Sel.-Sweep ..... 2.204
  - Generator-Sweep ..... 2.104
- Polaritäts
- messung ..... 2.91
- Polaritätstest ..... 2.234
- POLARITY
- Analysator ..... 2.176
  - Generator ..... 2.91, 2.138
  - Meßfunktion ..... 2.234
- POLARITY-Messung ..... 2.234
- Polstellen ..... 2.312
- PORTRAIT ..... 2.400
- Post FFT ..... 2.195
- POST FFT ..... 2.186, 2.218, 2.224, 2.233
- PostScript
- Konfigurationsdatei ..... 2.409
- PostScript-Format ..... 2.408
- Potentialbezug ..... 2.160
- PPE (IEC) ..... 3.31
- Pre Gain ..... 2.190, 2.281
- PRECISION ..... 2.215, 2.220, 2.228, 2.230, 2.255
- Previewer Produkte ..... 2.408
- PRINTER NOT READY ..... 2.54
- Printname ..... 2.396
- PRINTR/HPGL ..... 2.395
- PRINTR/PS ..... 2.395
- PRINTR/SPC ..... 2.394
- Prn Height ..... 2.402
- Prn Resol ..... 2.399
- Programmbeispiele
- Meßergebnisse auslesen (B-10) ..... 3.348
  - Meßergebnisse auslesen IEC-Bus ..... 3.3
  - Meßergebnisse auslesen in Borland-C 3.0 ..... 3.369
  - Meßergebnisse auslesen in QuickBASIC ..... 3.368
  - Meßergebnisse auslesen in R&S-BASIC ..... 3.369
- Programmbeispiele (IEC) ..... 3.308
- Programmiermodell (IEC)
- UPL-Analysator ..... 3.18
  - UPL-Generator ..... 3.17
- PROTO AUTO ..... 2.350, 2.376
- Proto File ..... 2.377, 2.378
- PROTOCOL ..... 2.83, 2.176, 2.350, 2.376
- PROTOKOLL-Analyse ..... 2.375
- Prüfsignal
- Intermodulationsmessung ..... 2.121, 2.124
  - Polaritätsmessung ..... 2.138
- Pseudo-Rauschen ..... 2.127
- PTRansition-Teil (IEC) ..... 3.27
- ## Q
- Q PK & S/N ..... 2.176
- Quantisierungsrauschmessung ..... 2.188
- Quasi-PEAK-Messung ..... 2.210
- Quasispitzenbewertung ..... 2.210
- Quelle ..... 2.69, 2.150
- Quellwiderstand ..... 2.69, 2.150
- Queries (IEC) ..... 3.7
- ## R
- R 448 kb/s ..... 2.146
- RAM-Drive ..... 1.7
- RANDOM ..... 2.91, 2.95, 2.97
- Range ..... 2.160
- Rauschabstandsmessung ..... 2.178
- Rauschanteil ..... 2.93
- Rauschen
- Rosa ..... 2.129
  - Terz ..... 2.129
  - Verteilung ..... 2.133
  - Weißes ..... 2.129
- Rauschverteilung ..... 2.133
- READ ONLY ..... 2.321
- Read Rate ..... 2.420
- READ.ME ..... 1.9
- READ/WRITE ..... 2.321
- REAL ..... 2.326
- Rechnerbetrieb des UPL ..... 2.437
- RECTANGLE ..... 2.93, 2.133
- RECTANGULAR ..... 2.238, 2.263

Ref Freq	
Analysator	2.183, 2.256, 2.258, 2.260
Generator	2.71, 2.79
REF GEN	2.78
Ref Imped	2.157
REF IN	2.76, 2.78, 2.166
Ref Out	2.78
Data	2.78
Ref Phase	2.184, 2.259
Ref Volt	2.71, 2.80, 2.248
Reference	2.181, 2.182, 2.194, 2.198, 2.211
	2.212, 2.215, 2.221, 2.236, 2.253, 2.266, 2.272
	2.276, 2.355, 2.356, 2.357, 2.368, 2.370
Reference Impedance	2.157
Referenzwert Übernahme per Tastendruck	2.181, 2.183, 2.184
Referenzwerte	
Frequenzmessung	2.183
gleitende	2.287
Gruppenlaufzeitmessung	2.184
Input disp	2.181
Meßfunktion	2.181
Phasenmessung	2.184
Referenzwiderstand	2.157
Rejection	2.220
Relativmessung	2.374
Release Control	3.353
REM-LED	3.4
Remote via	2.414
Rep delay	2.417
Rep rate	2.417
Repetition delay	2.417
Repetition rate	2.417
Resolution	2.240, 2.263
FFT	2.226
FFT-Spektrum	2.186
Post-FFT	2.233
Settling	2.47, 2.52, 2.189
RIFE-VINC 1/2/3	2.238, 2.263
Right	2.359, 2.371
RMS	2.191, 2.252
RMS & S/N	2.176, 2.191
RMS SELECT	2.176, 2.197
RMS-Selektiv-Sweep (IEC)	3.314, 3.318
RS 232 (COM1, COM2)	2.433
RS 232-C-Schnittstelle	2.11
RS 448 kb/s	2.146
RS232-Schnittstelle	2.414, 3.1
Betriebsvorbereitung	3.365
Erste Schritte (Auslesen von Meßergebnissen)	3.366
Rückkehr in den manuellen Betrieb	3.366
Umstellen auf Fernbedienung	3.366
Unterschiede zum IEC-Bus	3.373
Rub & Buzz	2.297
RUB & BUZZ	2.177
Rückansicht	2.10, 2.11
Rückkehr in den manuellen Betrieb (RS232)	3.366
Rumble unwtg	2.223
Rumble wtg	2.223
<b>S</b>	
S/N Sequ	2.178, 2.191, 2.210
S/N-Messung	2.178, 2.191, 2.210
Sample	2.44, 2.52
Sample Frq	
Analysator	2.167
Generator	2.77
Sample Mode	2.430
Samples	
Settling	2.188
Säulendiagramm	
DFD	2.230
MOD DIST	2.228
THD	2.213, 2.216
Scale	2.358, 2.371
Scale B	2.355
Scan conf	2.422
Scan Count	2.351
Scannr. (A)	2.423
Scannr. (B)	2.423
Schleppzeiger rücksetzen	2.383
Schlüsselwörter (IEC)	3.9
Schlußzeichen (IEC)	
Antwort auf Abfragebefehle	3.12
Befehlszeile	3.10
Schlußzeichenkombinationen (IEC)	3.10
Schnelle Frequenzgangmessung	2.290
Schnittstellen	
Centronics	2.436
COM1, COM2	2.433
Drucker	2.436
Parallel	2.436
RS 232	2.433
VGA	2.436
Schnittstellenfunktionen	3.302
Schnittstellennachricht	
Übersicht	3.303
Schnittstellennachricht (IEC)	3.6
DCL	3.19
GET	3.20
LLO	3.5
Schnittstellenparameter COM1, COM2	
baud	2.434
Schnittstellenparameter COM1, COM2 data	2.434
Schnittstellenparameter COM1, COM2 parity	2.434
Schnittstellenparameter COM1, COM2 retry	2.435
Schnittstellenparameter COM1, COM2 stop	2.434
Schreibschutz	2.321
Schrittweite	
linearer Generator-Sweep	2.103
linearer RMS Sel. Sweep	2.203
logarithmischer Generator-Sweep	2.103
logarithmischer RMS-Sel.-Sweep	2.203
SCPI	
Einführung	3.8
Schlüsselwörter	3.9
SCREEN	2.396
Scrollen im Panel	2.33
Seitendämpfung	2.238
Selbststeuerung (Opt. UPL B10)	3.345
Selbsttest	1.3
SELECT	2.35
SELECT di	2.214
SELECT-Taste	2.5
Selektive RMS-Messung	2.176
Serial Poll (IEC)	3.36
Serienabfrage (IEC)	3.36
Service Request (IEC)	3.330
Service-Funktionen	2.426
Service-Request (IEC)	3.35
Service-Request-Enable-Register (IEC)	3.30
SET TO	2.363
SETREF	2.364, 2.366
Settling	2.43, 2.175, 2.188
Delay bei externem Sweep	2.52
Einführung	2.43
Kombinationsmöglichkeiten d. Verfahren	2.43
Kontrolle	2.50
Optimierung der Parameter	2.50
Resolution	2.47

Timeout .....	2.52	Speichererweiterung .....	4.4, 4.5
Timeout .....	2.49	Speichern von	
Tolerance .....	2.44	Geräteeinstellungen .....	2.316
Settling		Limit-Dateien .....	2.324
bei externem Sweep .....	2.49	Meßkurven .....	2.322
Settlingparameter .....	2.44	Speichern von Einstellungen .....	2.316
Settlingverfahren .....	2.188	Speichertest .....	1.3
SETUP .....	2.318	Speicherverwaltung (B10) .....	3.364
SETUP (PC) .....	1.3	Spektrumdarstellung .....	2.235
Shape .....	2.129	Spektrumsanzeige .....	2.176
Shape File .....	2.130	Sperrbereich Filter .....	2.303
Shortname .....	2.304	Spitzenwertgleichrichter .....	2.176
SHOW I/O .....	2.42	Spitzenwert-Messung .....	2.210
Meldungen .....	2.55	Spk Volume .....	2.190, 2.281
SHOW I/O-Taste .....	2.393	Sprung ins DOS-Betriebssystem .....	2.55
SHOW I/O-Taste .....	2.5	Src Mode .....	2.75
Sicherungen .....	1.2	SRE (IEC) .....	3.30
Signal to Noise .....	2.178	SRQ .....	3.35
Signalspektrum .....	2.238	SRQ (IEC)	
Signalverstärkung .....	2.279	Parallel-Poll .....	3.332
Signaturverfahren MD5 (IEC) .....	3.343	Serial-Poll .....	3.330
Signaturverfahren MD5 (RS232) .....	3.373	Standard .....	2.232
Simulation .....	2.185, 2.297	STANDARD .....	2.247
SINAD .....	2.219	Start .....	2.175, 2.204, 2.263
SINAD-Messung .....	2.219	Analysator RMS-Sel.-Sweep .....	2.201
SINE .....	2.91, 2.95, 2.96, 2.97, 2.106, 2.112, 2.133, 2.137	FFT-Spektrum .....	2.186, 2.225, 2.240
SINE BURST .....	2.91, 2.95	Generator-Sweep .....	2.103
SINE <sup>2</sup> BURST .....	2.91	Post-FFT-Spektrum .....	2.233
SINGLE .....	2.172	START .....	2.172
SINGLE-Taste .....	2.171, 2.381, 2.383, 2.386, 2.388	START COND .....	2.170, 2.171, 2.172
SINGLE-Taste .....	2.5	Start Condition .....	2.170
Sinus <sup>2</sup> -Burstsignal .....	2.234	Start/Stopp-Grenzen zur Meßwerttriggenung .....	2.175
Sinusamplitude Hilfsgenerator .....	2.150	Starten und Stoppen einer Messung .....	2.381
Sinusamplitude SINE .....	2.107, 2.141	Startmöglichkeiten des Analysators, ext. Sweep .....	2.170
Sinusburstsignal .....	2.91	Start-Optionen .....	1.10
Sinuston .....	2.91	START-Taste .....	2.171, 2.381, 2.383, 2.386, 2.388
Size		START-Taste .....	2.5
FFT-Spektrum .....	2.186	STATIC .....	2.83
SLOW .....	2.221	Status Byte (IEC) .....	3.30
SLOW DECAY .....	2.272	Statusanzeige .....	2.53, 2.383, 2.386
SMPTE .....	2.121	ANL WAIT FOR TRIG .....	2.53
SMPTE-Meßverfahren .....	2.227	ANL-Status .....	2.53
Softkeymenüs .....	2.361	CONVERTING SETUP .....	2.54
Softkeys .....	2.9, 2.36, 2.362	DUMP SCREEN TO TEMPORARY FILE .....	2.54
Hilfe zu .....	2.58	GEN BUSY .....	2.53
Software-Neuinstallation .....	1.8	GEN HALTED .....	2.53
Software-Optionen		GEN OFF .....	2.53
Freischaltung von .....	1.5	GEN OVERRUN .....	2.53
Installation .....	1.5	GEN RUNNING .....	2.53
Neuinstallation von .....	1.5	GEN-Status .....	2.53
Sonderzeichen (IEC) .....	3.39	PRINTER NOT READY .....	2.54
Source .....	2.377	SWP CONT RUNNING .....	2.54
Spacing .....	2.108, 2.358, 2.371	SWP INVALID .....	2.54
Generator .....	2.129	SWP MANU RUNNING .....	2.54
Generator-Sweep .....	2.103	SWP OFF .....	2.54
RMS-Sel.-Sweep .....	2.203	SWP SNGL RUNNING .....	2.54
Span .....	2.240	SWP STOPPED .....	2.54
Spannungs		SWP TERMINATED .....	2.54
-begrenzung .....	2.70	SWP UNDERRANGE .....	2.54
-bereich .....	2.160	SWP-Status .....	2.54
-sprung .....	2.172	WAIT FOR CAL ANA OFFSET .....	2.54
-sweeps .....	2.104	Statusanzeigen .....	2.54, 2.128
-überwachung .....	2.70	GEN ORUN .....	2.77
Spannungswähler .....	1.1	Statusinformationen .....	2.42
SPC LIM REP .....	2.349	Status-Operation-Register (IEC) .....	3.32
SPEAKER .....	2.196, 2.208, 2.211, 2.212, 2.216, 2.226	STATUS-Panel .....	2.33, 2.313
.....	2.228, 2.231, 2.233, 2.234, 2.242, 2.245, 2.250, 2.269	Status-Questionable-Register (IEC) .....	3.33
.....	2.273, 2.277, 2.280, 2.281	Statusregister (IEC)	
Speaker off .....	2.279	Abfragebefehle .....	3.37
Speaker off-Taste .....	2.7	Aufbau .....	3.26
SPECTR LIST .....	2.349	CONDition-Teil .....	3.27
SPECTRUM .....	2.350	ENABLE-Teil .....	3.27



Error Queue.....	3.37	SWEEP Ctrl	
Event-Status.....	3.31	Generator.....	2.100
Event-Status-Enable.....	3.31	RMS SELECT.....	2.201, 2.202
EVENT-Teil.....	3.27	SWEEP CTRL.....	2.106, 2.114, 2.118, 2.121, 2.125
IST-Flag.....	3.31	.....	2.140, 2.144, 2.147, 2.152
NTRansition-Teil.....	3.27	SWEEP LIST.....	2.349
Parallel-Poll-Enable.....	3.31	Sweep Mode.....	2.268
PTRansition-Teil.....	3.27	Sweep Sync.....	2.196, 2.207
Service-Request-Enable.....	3.30	Sweep-Geschwindigkeit	
Status Byte.....	3.30	Steigerung.....	2.268
Status-Operation.....	3.32	Sweep-Kurven	
Status-Questionable.....	3.33	mehrere gleichzeitig.....	2.390
Status-XQuestionable.....	3.34	Sweep-Listen in den UPL laden (IEC).....	3.321
Summen-Bit.....	3.28	Sweepmöglichkeiten.....	2.384
Übersicht.....	3.29	Sweep-Parameter	
Status-Reporting-System (IEC).....	3.22, 3.26	X-Achse.....	2.102
Einsatz.....	3.35	Sweep-Richtung.....	2.103
Rüchsetzwerte.....	3.38	Sweeps.....	2.381
STATUS-Taste.....	2.3	externe.....	2.170
Status-XQuestionable-Register (IEC).....	3.34	Sweeps einstellen / auslösen (IEC).....	3.313
Stellen der Echtzeituhr.....	2.437	Sweepssystem aktiv.....	2.389
Step		Sweepssystem inaktiv.....	2.389
Analysator RMS-Sel.-Sweep.....	2.204	SWP CONT RUNNING.....	2.54
Generator-Sweep.....	2.104	SWP INVALID.....	2.54
STEREO SINE.....	2.92	SWP LIM REP.....	2.349
Stereo-Sinus.....	2.92	SWP MANU RUNNING.....	2.54
Stereo-Übersprechen.....	2.285	SWP OFF.....	2.54
Stop.....	2.175, 2.204, 2.263	SWP SNGL RUNNING.....	2.54
FFT-Spektrum.....	2.186	SWP STOPPED.....	2.54
FFT-Spektrum.....	2.225, 2.240	SWP TERMINATED.....	2.54
Post-FFT-Spektrum.....	2.233	SWP UNDERRANGE.....	2.54
Stop Bits.....	2.415	Symmetrischer Ausgang (Output BAL).....	2.73
Stop Generator-Sweep.....	2.103	Symmetrischer Eingang.....	2.162
STOP/CONT-Taste.....	2.381, 2.383, 2.386, 2.389	SYNC IN.....	2.76
STOP/CONT-Taste.....	2.5	Sync Mode.....	2.76
Stopb Low.....	2.307, 2.309	Sync Out.....	2.78
Stopb Upp.....	2.307, 2.309	Type.....	2.78
Stopband.....	2.305	SYNC PLL.....	2.78
STOP-Tastendruck.....	2.173	Sync To	
Store.....	2.323, 2.324	Analysator.....	2.166
STORE.....	2.181, 2.183, 2.184	Generator.....	2.76
STORE CH1.....	2.181, 2.183	SYNC TO ANL.....	2.77
STORE CH2.....	2.181, 2.183	SYNCHRON.....	2.77
STORE INSTR.....	2.320	Synchronisation (IEC).....	3.22, 3.24, 3.328
Störemission.....	2.433	*OPC und SRQ.....	3.329
Störsignal.....	2.121	*OPC?.....	3.329
Strichpunkt (IEC).....	3.16	*WAI.....	3.329
Strings eingeben (IEC).....	3.15	Synchronisationsmöglichkeiten (IEC).....	3.25
STRINX.SYS-Treiber (B 10).....	3.359	Syntaxelemente (IEC).....	3.16
Stromversorgung.....	1.1	SYSTEM.....	2.437
Suffix, numerischer (IEC).....	3.9	System-Dateien.....	2.314
Summen-Bit (IEC).....	3.28	SYSTEM-Taste.....	2.437
SUPERFAST.....	2.221	SYSTEM-Taste.....	2.5
Sweep.....	2.425		
1-dimensionaler.....	2.98		
2-dimensionaler.....	2.98		
Analysator RMS-Sel.-Sweep.....	2.201		
automatischer.....	2.100, 2.201		
automatischer Listen-.....	2.100, 2.202		
Bandmittenfrequenz RMS SELECT.....	2.201		
Beendigung.....	2.171		
Ein- und Ausschalten.....	2.385		
Eingaben während eines eingeschalteten.....	2.41		
Generator.....	2.98		
listengesteuert.....	2.98		
manueller.....	2.100, 2.201		
manueller Listen-.....	2.100, 2.202		
normaler.....	2.98		
Sweep			
Neustart.....	2.171		
Sweep (IEC)			
auslösen.....	3.22		
		<b>T</b>	
		Taktrate Generator.....	2.77
		Tastatureinstellungen.....	2.417
		Tastaturstatus	
		Anschluß einer.....	1.4
		Taste	
		[LOCAL].....	3.5
		sperren.....	3.5
		Taste ANLR.....	2.153, 2.297
		Taste DISPLAY.....	2.349
		Taste FILE.....	2.314
		Taste GEN.....	2.67
		Taste H COPY.....	2.394

Taste STATUS .....	2.313	Trigger-Ereignis.....	2.171
Taste SYSTEM.....	2.437	Triggerquelle .....	2.250
Tasten, Frontplatte		Triggerung	
ANLR.....	2.153, 2.297	Waveform .....	2.246
GEN.....	2.67	Tuning (IEC).....	3.315
TAB.....	2.67, 2.153, 2.297	Type.....	2.413
Tastenkombination Ctrl D .....	2.419		
Tastenkombinationen der ext. Tastatur.....	2.3		
Teilbilddarstellung (Teilgrafik) .....	2.33, 2.313, 2.380		
Terzanalyse .....	2.270		
Anzahl der Terzbänder .....	2.271		
obere Frequenzgrenze.....	2.273		
untere Frequenzgrenze.....	2.273		
Terzanalyse .....	3.341		
Terzfilter.....	2.310		
Terz-Filter .....	2.310		
Textbefehle.....	2.89		
Texteditor .....	2.323		
Textparameter (IEC)			
eingeben .....	3.15		
eingeben .....	3.12		
THD.....	2.176		
THD+N .....	2.219		
THD+N/SINAD.....	2.176		
THD+N/SINAD-Messung.....	2.217		
THD+N-Messung.....	2.219		
THD-Messung .....	2.213		
graphische Darstellung.....	2.216		
THIRD OCT.....	2.129		
THIRD-OCTAVE.....	2.270		
Tiefpaß.....	2.305		
Tief-Paß-Filter.....	2.305		
Time .....	2.174		
TIME.....	2.128		
TIME CHART.....	2.171		
TIME TICK.....	2.171		
Timeout .....	2.49, 2.52		
Settling .....	2.190		
Tips zur IEC-Bus-Programmierung .....	3.308		
Tolerance .....	2.44, 2.52		
Settling .....	2.189		
Toleranzkurve abspeichern.....	2.324		
Toleranzschlauch.....	2.44		
Toleranztrichter.....	2.47		
Top .....	2.358, 2.371		
Total Gain.....	2.112		
TOTAL PEAK .....	2.112		
TOTAL RMS.....	2.112		
TOTAL VOLT.....	2.123, 2.126		
TRACE A.....	2.413		
TRACE A.....	2.323, 2.326, 2.353, 2.364, 2.367, 2.373		
TRACE A + B .....	2.373		
TRACE A+B .....	2.413		
TRACE A+B .....	2.323		
TRACE B.....	2.413		
TRACE B.....	2.323, 2.326, 2.353, 2.364, 2.367, 2.373		
Trace Len .....	2.249		
Tracebuffer.....	2.170		
Traces in den UPL laden (IEC).....	3.321		
Trägerfrequenz			
FM.....	2.143		
Transferfunktion.....	2.261		
Trennschärfe .....	2.238		
TRIANGLE .....	2.93, 2.133		
Trig Level.....	2.196, 2.248		
Trig Slope.....	2.249		
Trig Src.....	2.250		
trigger source.....	2.250		
Triggerbedingung zur Meßwertaufzeichnung .....	2.170		
Triggerbefehl (IEC) .....	3.24		
TRIGGERED			
RMS-Messung.....	2.193		
Übertragungsfunktion .....	2.312		
Überwachung der Grenzwerte.....	2.373		
Umrechnungsformel der Einheiten .....	2.60		
Umschalten zur UPL- Bedienoberfläche .....	3.351		
Umschaltung zw. UPL- und BASIC-Eingabemodus.....	3.347		
Umstellen auf (IEC)			
Fernbedienung.....	3.4		
Handbedienung.....	3.310		
Umstellen auf Fernbedienung (RS232).....	3.366		
UNBAL			
Generator.....	2.69, 2.150		
UNBAL BNC			
Analysator.....	2.165		
Unbal Out.....	2.75		
Unbal V <sub>pp</sub> .....	2.79		
Unbal-Ausgang .....	2.69		
UNDERSAMPLE.....	2.247		
UNDO .....	2.364		
Unit .....	2.178, 2.215, 2.221, 2.228, 2.231, 2.233, 2.248		
.....	2.262, 2.355, 2.368, 2.370		
Umrechnungsformeln.....	2.60		
Unit Ch12.180, 2.198, 2.211, 2.236, 2.253, 2.256, 2.258,			
2.266, 2.272, 2.276			
Unit Ch1/2.....	2.194, 2.212, 2.260		
Unit Ch2.....	2.180, 2.198, 2.211, 2.236, 2.253, 2.256		
.....	2.258, 2.266, 2.272, 2.276		
Unit/Label.....	2.355		
Universalbefehle (IEC) .....	3.303		
Universelle Ablaufsteuerung			
Der logging Modus.....	3.348		
Umschalten zum UPL.....	3.351		
Universelle Ablaufsteuerung (UPL B10) .....	3.345		
Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10			
Anwendung.....	3.345		
Ausgabe von Blockdaten .....	3.350		
Auslesen von Blockdaten.....	3.350		
Bedienung.....	3.347		
Bedienung von COM1 und COM2.....	3.361		
Befehle, die nicht gelogged werden können.....	3.358		
Der BASIC-Bildschirm.....	3.357		
Einlesen von Antworten .....	3.349		
Erste Schritte (Auslesen von Meßergebnissen) .....	3.348		
Funktionsumfang .....	3.345		
Speicherverwaltung.....	3.364		
Umschaltung zw. UPL- und BASIC .....	3.347		
Unterschiede zur IEC-Bus-Steuerung .....	3.349		
UPL-spez. Änderungen zur BASIC-Beschreibung....	3.354		
UPL-spez. Fehlermeldungen.....	3.363		
Unsymmetr. Ausgang (Output UNBAL) .....	2.71, 2.72		
Unterschiede zur Fernsteuerung mit IEC-Bus (RS232) ..	3.373		
Unterschiede zur IEC-Bus-Fernsteuerung (B10) .....	3.349		
UNZOOM.....	2.364		
UPL IEC adr.....	2.414		
UPL-B1 .....	2.426		
UPL-B10 .....	1.5, 2.426		
UPL-B2 .....	2.426		
UPL-B21 .....	1.5, 2.426		
UPL-B22 .....	1.5, 2.426		
UPL-B23 .....	1.5, 2.92, 2.426		

UPL-B29	2.426
UPL-B33	1.5, 2.426
UPL-B4	1.5, 2.426
UPL-B5	2.426
UPL-B6	1.5, 2.426
UPL-B8	1.5, 2.426
UPL-B9	1.5, 2.426
UPL-Software	
Aufrufparameter	1.11
Neuinstallation	1.8
Neustart	1.10
UPL-Software-Neuinstallation	1.8
UPL-spez. Änderungen z. BASIC-Beschreibung (B10)	3.354
Upper Freq	2.132
UPPER FREQ	2.122
User Daten	2.87
USER DEF	2.108, 2.129, 2.317
USER L	2.377
User Label	2.352
USER R	2.377

## V

Validity	2.83
Validitybit	2.375
VALUE	2.77, 2.109, 2.131, 2.211, 2.212
VARI (PLL)	2.166
Vari Mode	2.147
Variation	2.96, 2.113, 2.134, 2.137, 2.175
Variation Mode	2.147
Verfügbarkeit	
Meßfunktionen	2.155
Sweepparameter	2.98
Versionsanzeige	2.426
Verstärkungsfaktor	
für Notchfilter	2.187
MULTISINE	2.112
Verstecken von Menüzeilen	2.59
Verteilung des Rauschens	2.133
Verteilungsfunktion	2.93
Verweilzeit	2.101, 2.324
Verweilzeit Ausdruck	2.413
Verzeichnis	2.38
Verzeichnisstruktur	1.9
Verzögerungszeit bis zum Neustart einer Messung	2.173
VGA-Monitor	2.419
VGA-Monitor Anschluß	2.11
VGA-Schnittstelle	2.436
VIDEO 50	2.76
VIDEO 60	2.76
VIEW OFF	2.365
VIEW PCX	2.318
Vollbilddarstellung	2.33, 2.380
VOLT	2.102
Volt Ch1	2.141
VOLT CH1	2.172
VOLT CH1&2	2.139
Volt Ch2	2.141
1	2.142
VOLT CH2	2.172
VOLT FILE	2.105
VOLT LF:UF	2.122
Volt Mode	2.139
Volt No (i)	2.111
Volt no 1	2.138
VOLT PEAK	2.132, 2.136
Volt Range	2.70
VOLT RMS	2.133, 2.137
VOLT&RATIO	2.139
Voltage	2.107, 2.141, 2.144, 2.152

VOLTAGE	2.115, 2.119, 2.138, 2.147, 2.148
Voltsource	2.326
Volume	2.279
Voreinstellungen (IEC)	3.20
vorgebbare Kurvenform	2.91

## W

Wahl des Analysators	2.153
Wahl des Generators	2.68
WAIT FOR CAL ANA OFFSET	2.54
Warnton ein-/ausschalten	2.417
Wasserfalldarstellung	2.239, 2.350
WATERFALL	2.239, 2.350
Waveform	2.297
WAVEFORM	2.176
Wechsel	
der Panels	2.30, 2.32
der Setup-Batterie	4.8
einer Funktionen	2.35
eines Instrumentes	2.34
von Parametern	2.35
Wechselstromnetz	1.1
Weighting	2.232
Wertänderung zur Meßwerttriggerung	2.175
Wertbefehle	2.89
Werte der Achsen Ausdruck	2.413
Wertebereich	
zulässiger	2.37
Werteingabe	
Kurzeinführung	2.14
Werteingabe mit Drehknopf, Zehntertastatur	2.36
WHITE	2.129, 2.397
WIDE	2.220
Width	2.309, 2.310
Window	2.186, 2.225, 2.233, 2.238, 2.263
Windowfunktionen der FFT	2.244
WORD CLK	2.76, 2.78
Work dir	2.343
Working Directory	2.40, 2.316
Working-Directory	2.319
Wortbreite	
dig. Analysator	2.168
dig. Generator	2.79
WOW & FL	2.176
Wow & Flutter	2.232
WRD CLK INV	2.76

## X

X AXIS	2.413
X AXIS	2.323
X Axis (Sweep)	2.98, 2.102
X Pos	2.359
X Scaling	2.399
XLR Eingang	2.159
XLR-Ausgang	2.150
XLR-Steckverbinder	2.73

## Y

Y Pos	2.359
Y Scaling	2.399

**Z**

Z AXIS.....	2.98, 2.102, 2.324, 2.413
Zahlenwerte (IEC)	
abfragen.....	3.12
eingeben.....	3.14
Zeichenketten (IEC)	
abfragen.....	3.13
eingeben.....	3.15
Zeitbereichsdarstellung.....	2.246
ZERO.....	2.84, 2.86, 2.87
Zero Auto.....	2.425
Zifferneingabe.....	2.32
ZOOM.....	2.363
Zoom Fact.....	2.239
Zooming.....	2.239
zulässiger Wertebereich.....	2.37
Zulässigkeit von Befehlen (IEC).....	3.20
Zusatzprogrammen.....	1.10
Zustände des Meßsystems.....	2.383
Zustände des Sweepsystems.....	2.386
Zustandsdiagramm	
Meßsystem.....	2.383
Sweepssystem.....	2.387
Zweitonsignal gemäß SMPTE.....	2.121

**\***

* CURSOR.....	2.355, 2.357, 2.362, 2.364
---------------	----------------------------

**,**

,.....	2.7
--------	-----

**0**

0 dB Auto.....	2.187
----------------	-------

**1**

1/3 OCT FLT.....	2.310
1/3 Octave.....	2.297
1/3-OCTAVE.....	2.177
1024 kHz.....	2.76
12 dB Auto.....	2.187
12-tel Oktavanalyse.....	2.274
12-tel-Oktavanalyse	
obere Frequenzgrenze.....	2.277
untere Frequenzgrenze.....	2.276
12 <sup>th</sup> Octave.....	2.274
15 kHz.....	2.146

**2**

2/0 192 kb/s.....	2.146
-------------------	-------

**3**

30 dB Auto.....	2.187
32 kHz.....	2.77, 2.167
32.0 (PLL).....	2.166
3-Panel-Darstellung.....	2.30, 2.33

**4**

42 Hz.....	2.146
44,1 kHz.....	2.77
44.1 (PLL).....	2.166
44.1 kHz.....	2.167
48 kHz.....	2.77, 2.167
48.0 (PLL).....	2.166

**5**

5.1 448 kb/s.....	2.146
-------------------	-------