



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 2

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	1.1
1.1	Inbetriebnahme.....	1.1
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
1.2	Einbau von Optionen	1.5
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
1.3	Neuinstallieren der UPL-Software	1.8
1.4	Start-Optionen des UPL.....	1.10
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
1.4.3	Automatisierung der Aufrufparameter.....	1.14
2	Manuelle Bedienung	2.1
2.1	Erklärung der Front- und Rückansicht incl. der Tastenkombinationen d. ext. Tastatur	2.3
2.1.1	Frontansicht	2.3
2.1.2	Rückansicht	2.11
2.1.3	Blockschaltbild	2.12
2.2	Einführung in die Bedienung	2.13
2.2.1	Kurzeinführung.....	2.13
2.2.2	Einführung anhand von Beispielen	2.16
2.3	Allgemeine Bedienhinweise	2.30
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
2.4	Einheiten.....	2.60
2.4.1	Einheiten für Meßergebnisdarstellung.....	2.60
2.4.2	Einheiten für die Werteingabe.....	2.64
2.5	Generatoren (Panel "GENERATOR").....	2.67
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 für 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	SINE2 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
2.6	Analysatoren (Panel ANALYZER)	2.153
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
2.6.5.1	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 d. Phase zwischen Digitaleingang u. 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 th OCTAVE).....	2.275
2.6.6	Mithörausgang	2.279
2.6.7	Meßanwendungen	2.287
2.6.7.1	Stereo-Übersprechen (Crosstalk) messen.....	2.287
2.6.7.2	Linearitätsmessungen	2.289
2.6.7.3	Schnelle Frequenzgangmessungen.....	2.292
2.6.8	Optimierung der Meßgeschwindigkeit.....	2.293
1.	Geschwindigkeitsoptimierung ohne Einfluß auf das Meßergebnis	2.293
2.	Kompromiß zwischen Meßzeit und Meßgenauigkeit bzw. -dynamik	2.294
3.	Geschwindigkeitsoptimierung bei Einsatz des internen Generators	2.295
4.	Geschwindigkeitsoptimierung von Generatorsweeps	2.295
5.	Optimales Ausnutzen der DSP-Performance abhängig von der Taktrate	2.297
2.6.9	Verbesserung des Frequenzgangs	2.298

2.7	Filter der Analysatoren (Panel "FILTER")	2.299
2.7.1	Beschreibung der Bewertungsfilter	2.300
2.7.2	Erstellen der frei definierbaren Filter	2.305
2.7.2.1	Gemeinsame Parameter aller Filter	2.306
2.7.2.2	Tief-/Hoch-Paß	2.307
2.7.2.3	Band-Paß / Band-Sperre	2.309
2.7.2.4	Notch	2.311
2.7.2.5	Terz / Oktav	2.312
2.7.2.6	Interne Berechnung der Filter	2.313
2.7.2.7	Datei definiertes Filter ("FILE-DEF")	2.314
2.8	Statuspanel (Panel "STATUS")	2.315
2.9	Meßwertreihen, Dateien und ladbare Geräte-Einstellungen (Panel "FILE")	2.316
2.9.1	Laden und Abspeichern	2.316
2.9.1.1	Laden und Speichern von Geräte- und Gesamteinstellungen	2.318
2.9.1.2	Laden und Speichern von Meßreihen und Block/Listen-Daten	2.324
2.9.1.3	Format der Block/Listen-Dateien	2.330
2.9.1.4	Grenzwertdatei editieren	2.334
2.9.1.5	Grenzwertdatei aus Trace-File erzeugen	2.337
2.9.1.6	Grenzwertdatei mittels Applikationsprogramm erstellen	2.340
2.9.1.7	Limit Report	2.341
2.9.2	Dateien und Verzeichnisse bearbeiten	2.345
2.9.3	Meßwertreihen (Sweeps und Scans) und Block/Listen-Daten	2.348
2.9.3.1	Einzeldurchlauf (Scan count =1)	2.348
2.9.3.2	Interpolation auf die gemeinsame x-Achse	2.349
2.9.3.3	Kurvenschar (Scan count >1)	2.349
2.10	Graphische Ergebnisdarstellung (Panel "DISPLAY")	2.351
2.10.1	Parameter zur Kurven- und Spektrumdarstellung (Panel "DISPLAY")	2.355
2.10.2	Kurven- und Spektrumdarstellung (GRAPH-Panel)	2.362
2.10.3	Parameter zur Darstellung von Listen (SWEEP/SPECTR LIST, SWP/SPC LIM REP) (Panel "DISPLAY")	2.369
2.10.4	Listen (SWEEP/SPECTR LIST, SWP/SPC LIM REPORT) Darstellung (GRAPH)	2.371
2.10.5	Parameter zur BARGRAPH-Darstellung (Panel "DISPLAY")	2.372
2.10.6	BARGRAPH-Darstellung (GRAPH)	2.374
2.10.7	Grenzwertüberwachung	2.375
2.10.8	PROTOKOLL-Analyse	2.377
2.10.9	Wechsel zwischen Vollbild- und Teilbilddarstellung	2.382
2.11	Starten und Stoppen von Messungen oder eines Sweeps	2.383
2.11.1	Überblick über Meß- und Sweepsystem	2.383
2.11.2	Ein- und Ausschalten von Meßarten	2.384
2.11.3	Zustände des Meßsystems (kein Sweep aktiv)	2.385
2.11.4	Überblick über die Sweep-Möglichkeiten	2.386
2.11.5	Ein- und Ausschalten von Sweeps	2.387
2.11.6	Zustände des Sweep-Systems	2.388
2.11.7	Betriebsarten des externen Frequenz- oder Pegelsweeps	2.391
2.11.8	Mehrere Sweep-Kurven in einem Diagramm	2.392

2.12	Anzeigen der gewählten Ein- und Ausgänge	2.395
2.13	Schnellabschaltung der Ausgänge	2.395
2.14	Ausdrucken / Plotten / Speichern des Bildschirminhaltes (Panel "OPTIONS")	2.396
2.14.1	Bildschirmkopie auf Drucker (punktorientierte Pixeldaten)	2.407
2.14.2	Ausgaben im HPGL-Format	2.409
2.14.3	Ausgaben im PCX-Format	2.409
2.14.4	Ausgaben im PostScript-Format	2.410
2.14.4 1	Die PostScript-Konfigurationsdatei PS.CFG	2.411
2.14.4 2	Einbinden und Ausdrucken von PostScript-Dateien	2.413
2.14.5	Meßkurven und Listen ausdrucken	2.415
2.15	Hilfsparameter einstellen und anzeigen (Panel "OPTIONS")	2.416
2.15.1	Fernsteuer-Schnittstelle wählen (IEC-Bus/COM2)	2.416
2.15.2	Warnton ein-/ausschalten	2.419
2.15.3	Tastatureinstellungen	2.419
2.15.4	Sprache der Hilfetexte	2.420
2.15.5	Display-Einstellungen	2.421
2.15.5.1	Abschalten der Meßergebnisanzeigen	2.421
2.15.5.2	Ausgabegeschwindigkeit der Meßergebnisse	2.422
2.15.5.3	Auflösung der Meßergebnisse	2.422
2.15.5.4	Graphische Darstellung in wählbaren Farben	2.422
2.15.6	Kalibrierung	2.427
2.15.7	Versionsanzeige und Service-Funktionen	2.429
2.15.8	Parameterübernahme	2.431
2.15.9	Wahl des Sampling-Modus	2.433
2.16	Makro-Betrieb	2.434
2.17	Anschluß externer Geräte	2.436
2.18	Rechnerbetrieb des UPL	2.440
2.18.1	Stellen der Echtzeituhr	2.440

3 Fernbedienung / Ablaufsteuerung	3.1
3.1 Einführung	3.1
3.2 Erste Schritte (Einlesen von Meßwerten)	3.3
3.3 Umstellen auf Fernbedienung.....	3.4
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
3.4 IEC-Bus-Nachrichten	3.6
3.4.1 Schnittstellennachrichten	3.6
3.4.2 Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten)	3.7
3.5 Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten	3.8
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
3.6 Gerätemodell und Befehlsbearbeitung	3.19
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
3.7 Status-Reporting-System	3.26
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
3.8 Notation der Befehlstabellen.....	3.39
3.9 Common Commands.....	3.41
3.10 IEC-Bus-Befehle.....	3.44
3.10.1 Generatoren.....	3.44
3.10.1.1 Wahl des Generators.....	3.44
3.10.1.2 Konfiguration der analogen Generatoren.....	3.44
3.10.1.3 Konfiguration des digitalen Generators.....	3.47
3.10.1.3.1 AES / EBU PROTOKOLL-Definition.....	3.51
3.10.1.3.2 Hilfsgenerator AUX GEN.....	3.53
3.10.1.4 Generator-Sweeps.....	3.55
3.10.1.4.1 Sweepeinstellungen für den Hilfsgenerator (AUX GEN).....	3.55
3.10.1.4.2 Sweepeinstellungen für Gen.-Funktionen SINusoid, STEReo, BURSt, S2Pulse, MDISt, DFD und DC.....	3.58
3.10.1.4.3 Sweepeinstellungen für Gen.-Funktionen BURSt und S2Pulse....	3.62
3.10.1.4.4 Welche Parameter können gesweept werden?.....	3.64
3.10.1.5 Funktionen des Generators.....	3.66
3.10.1.5.1 SINE.....	3.66
3.10.1.5.2 MULTISINE.....	3.69
3.10.1.5.3 SINE BURST.....	3.73
3.10.1.5.4 SINE ² BURST.....	3.76
3.10.1.5.5 MOD DIST.....	3.78
3.10.1.5.6 DFD.....	3.81
3.10.1.5.7 RANDOM.....	3.83
3.10.1.5.8 ARBITRARY.....	3.87
3.10.1.5.9 POLARITY.....	3.91
3.10.1.5.10 FSK (Frequenzumtastung).....	3.92
3.10.1.5.11 STEREO SINE.....	3.93
3.10.1.5.12 MODULATION (FM- oder AM-Signal).....	3.96
3.10.1.5.13 DC (Gleichspannung).....	3.97
3.10.1.5.14 Coded Audio (Codierte Audiosignale).....	3.98
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 des Bildschirminhaltes sowie Speichern auf Datei.....	3.205
3.10.8	Hilfssparameter 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 u. 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

3.11	Alphabetische Liste der IEC-Bus-Befehle	3.247
3.12	IEC-Bus-Schnittstelle	3.301
	3.12.1 Eigenschaften der Schnittstelle	3.301
	3.12.2 Busleitungen	3.301
	3.12.3 Schnittstellenfunktionen.....	3.302
3.13	Schnittstellennachrichten	3.303
	3.13.1 Universalbefehle	3.303
	3.13.2 Adressierte Befehle	3.303
3.14	Liste der Fehlermeldungen	3.304
	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
3.15	IEC-Bus-Programmierung (Tips u. Programmbeispiele)	3.308
	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 v. 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 und 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
3.16	Universelle Ablaufsteuerung des UPL mit R&S-BASIC	3.345
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
3.17	Fernsteuerung über RS232-Schnittstelle	3.365
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

4.1	Wartung	4.1
4.1.1	Mechanische Wartung	4.1
4.1.2	Elektrische Wartung.....	4.1
4.2	Funktionsprüfung	4.1
4.3	Fehlersuche und Behebung	4.2
4.3.1	BIOS-SETUP-Einstellung.....	4.2
4.3.2	Sonstige	4.5
4.4	Baugruppentausch	4.7
4.4.1	Öffnen des Gerätes.....	4.7
4.4.2	Baugruppentausch.....	4.7

Anhang A UPL-Grundeinstellung A.1

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

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.

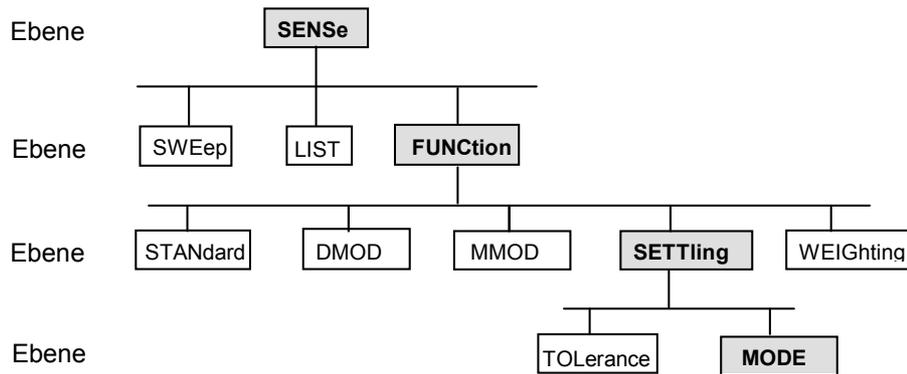


Bild 3-1 Baumstruktur der SCPI-Befehlssysteme am Beispiel des Systems SENSE

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 Analyzer)
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)

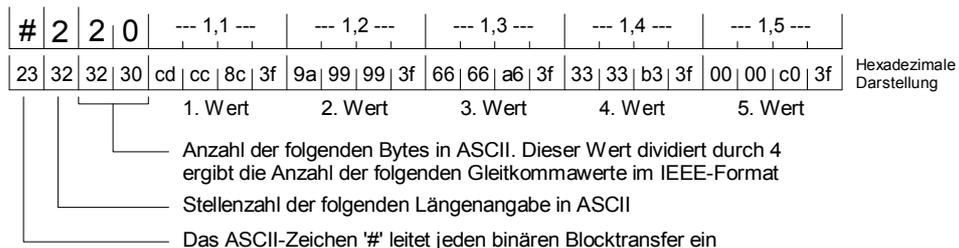
7. Die Ausgabe von Datenreihen erfolgt abhängig vom IEC-Bus-Befehle "FORM ASC" und "FORM REAL" als ASCII-Zeichen oder in binärer Form.

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

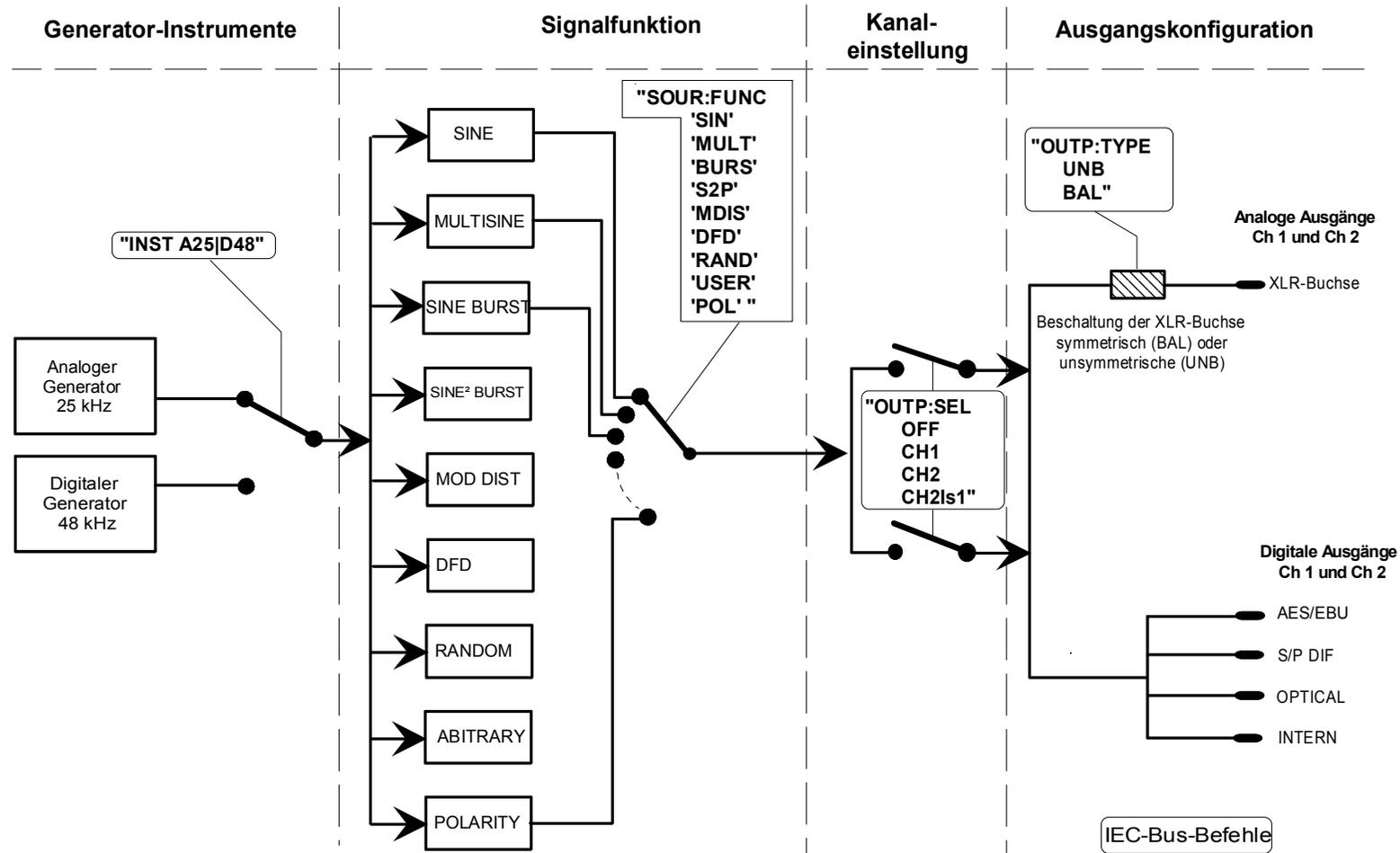


Bild 3-2 Instrumente und Signalfunktionen des UPL-Generators

3.5.8 Programmiermodell des UPL-Analysators

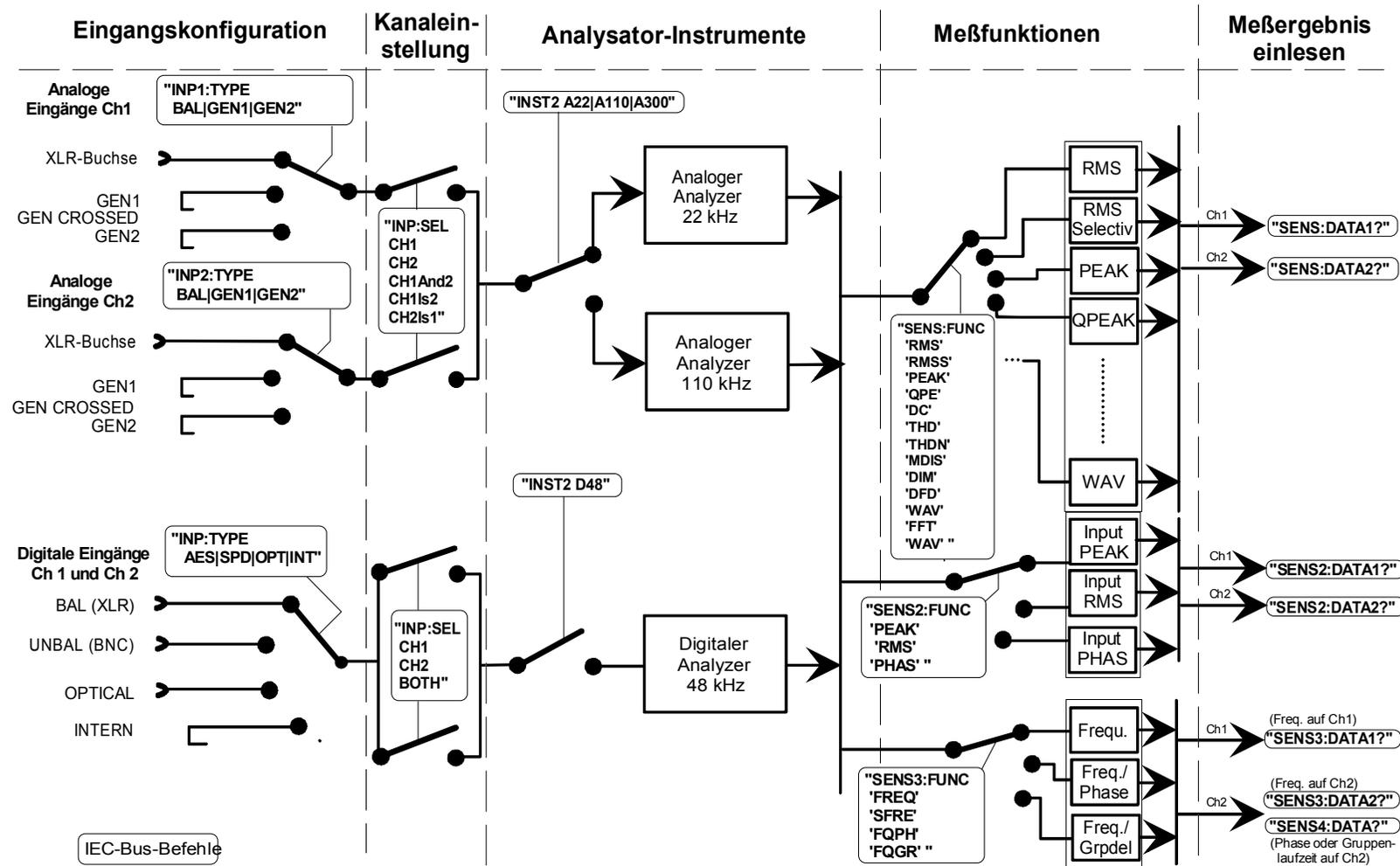


Bild 3-3 Instrumente und Meßfunktionen des UPL-Analysators

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".

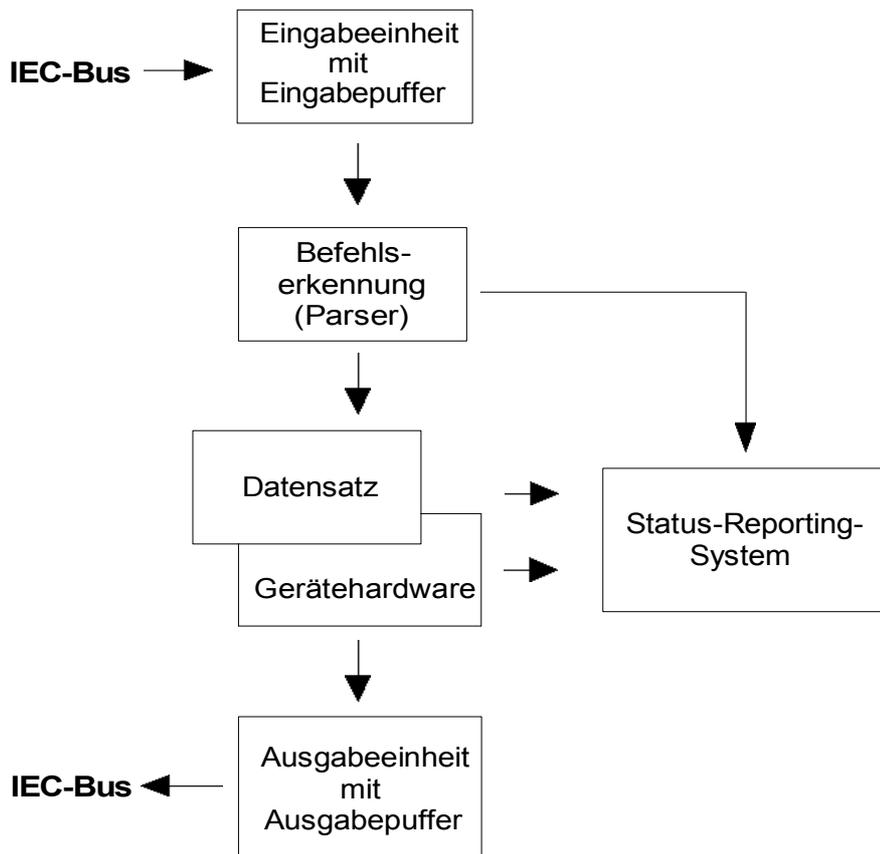


Bild 3-4 Gerätemodell bei Fernbedienung durch den IEC-Bus

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 keine 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" ohne *WAI	<p>Wenn eine Single-Messung noch läuft, 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). Ist die Single-Messung bereits beendet und es wird ein Generator- oder Analysator-Einstellbefehl abgeschickt, dann wird keine 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 keine neue Messung aus. Eine neue Messung muß mit IECOUT 20, "INIT;*WAI" getriggert werden.</p>
"INIT:CONT ON" ohne *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. Dieses Verfahren ist also nicht geeignet, in einer Programmschleife auf die "1" zu warten. Dies ist mit *OPC möglich!	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) Vorteil gegenüber "*OPC?" und "*WAI": In der Zeit, in der auf SRQ mit gesetztem Operation-Complete-Bit im Event-Status-Register gewartet wird, kann das Programm andere Aufgaben erledigen.

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 Register Teile vom Controller als positive Integerzahl verarbeitet werden.

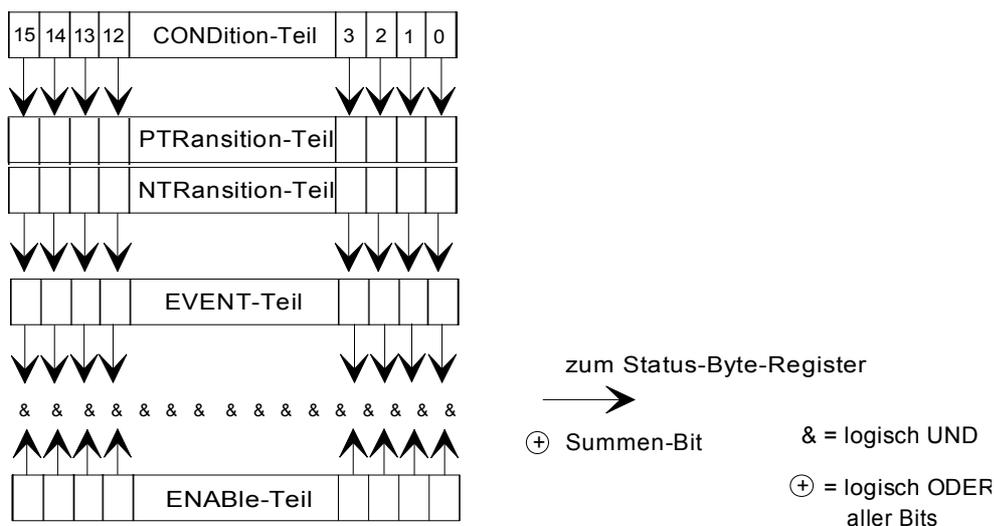


Bild 3-5 Das Status-Register-Modell

- CONDition-Teil** 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 **nicht** die Freischaltung eines weiteren SRQ. Weitere SRQ's werden erst durch das Auslesen des EVENT-Teiles des Statusregisters ermöglicht!
Beim Lesen ändert er seinen Inhalt nicht.
- PTRansition-Teil** Der Positive-TRansition-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.
PTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt.
PTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt.
Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden.
Beim Lesen ändert es seinen Inhalt nicht.
- NTRansition-Teil** Der Negative-TRansition-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.
NTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt.
NTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt.
Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden.
Beim Lesen ändert es seinen Inhalt nicht.
- 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.
- EVENT-Teil** 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. **Beim Lesen wird sein Inhalt auf Null gesetzt.** 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 **nicht** die Freischaltung eines weiteren SRQ!
- ENABLE-Teil** 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 '&'). Die Ergebnisse aller Verknüpfungen dieses Teils werden über eine ODER-Verknüpfung (Symbol '+') an das Summen-Bit weitergegeben.
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.
Dieses Teil kann vom Anwender beliebig beschrieben und gelesen werden.
Es verändert seinen Inhalt beim Lesen nicht.

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

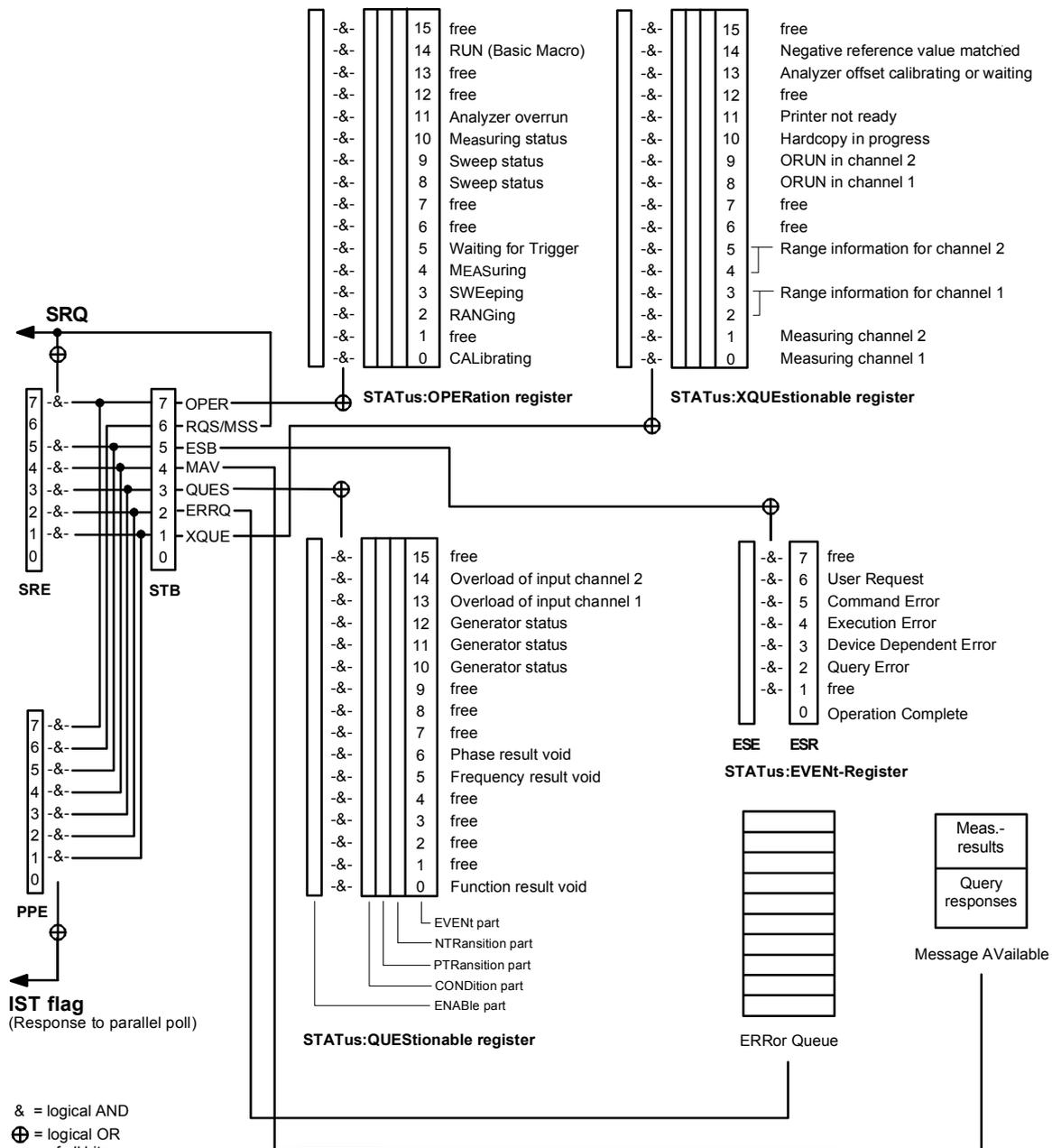


Bild 3-6 Übersicht der Statusregister

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	XQUEstionable-Status-Summenbit 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	Error Queue In der Error Queue liegt ein Eintrag vor, der mit dem Befehl "SYSTem:ERRor?" abgerufen werden kann.
3	QUEStionable-Status-Summenbit 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	MAV Ein Meßergebnis, oder die Antwort auf eine Anfrage (IEC-Bus-Befehl mit '?') liegt vor und kann mit einem IECIN-Befehl abgeholt werden
5	ESB-Bit 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	MSS-Bit (Master-Status-Summary-Bit) 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	OPERation-Status-Register-Summenbit 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.

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	Operation Complete Dieses Bit wird nach Empfang des Befehls " <code>*OPC</code> " genau dann gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle ausgeführt sind.
1	frei
2	Query Error 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.
3	Device-dependent Error 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 3.14 Liste der Fehlermeldungen)
4	Execution Error 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 3.14 Liste der Fehlermeldungen)
5	Command Error 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 3.14 Liste der Fehlermeldungen)
6	User Request Dieses Bit wird beim Druck auf die Taste [LOCAL] gesetzt, d.h., wenn der UPL auf Handbedienung umgeschaltet wird.
7	frei

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	Calibrating Dieses Bit ist gesetzt, solange der UPL eine Kalibrierung durchführt.																
1	frei																
2	Ranging Dieses Bit ist gesetzt während eines Bereichswechsels bzw. bei Under- oder Overrange																
3	Sweeping Dieses Bit ist gesetzt, während der UPL einen Sweep durchführt. Bit 8 und Bit 9 geben Aufschluß über den aktuellen Sweepstatus.																
4	Measuring Dieses Bit ist gesetzt, während der UPL eine Messung durchführt. Bit 10 gibt Aufschluß über den aktuellen Meßstatus.																
5	WAIT for TRIGGER Dieses Bit ist gesetzt, solange der UPL auf ein Trigger-Ereignis wartet																
6 - 7	frei																
8 u. 9	Sweep Status 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 = nicht verwendet</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 = nicht verwendet	
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 = nicht verwendet																	
10	Measuring Status 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	Analyzer Overrun Für das Digital-Instrument ist die am Eingang angelegte Abtastrate zu hoch. Abhilfe: - Niedrigere externe Abtastrate wählen und Funktion noch mal einstellen																
12,13	frei																
14	RUN (BASIC-Macro) 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	frei																

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	Function Das Bit wird gesetzt, wenn ein Funktionsmeßergebnis ungültig ist.																		
1 - 4	frei																		
5	Frequency Das Bit wird gesetzt, wenn ein Frequenzmeßergebnis ungültig ist.																		
6	Phase Das Bit wird gesetzt, wenn ein Phasenmeßergebnis ungültig ist.																		
7 - 9	frei																		
10 - 12	<p>Generator Status</p> <p>Bit 12, 11, 10</p> <table border="0"> <tr> <td>0 0 0 = nicht verwendet</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0 0 1 = Generator OFF</td> <td>Beide Generatorkanäle sind abgeschaltet</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 Digital-Generator ist die am externen Eingang angelegte Abtastrate zu hoch</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Abhilfe: - Niedrigere externe Abtastrate wählen und Funktion noch mal einstellen.</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 = nicht verwendet		0 0 1 = Generator OFF	Beide Generatorkanäle sind abgeschaltet	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 Digital-Generator ist die am externen Eingang angelegte Abtastrate zu hoch		Abhilfe: - Niedrigere externe Abtastrate wählen und Funktion noch mal einstellen.	1 1 0 = Generator OFF		1 1 1 = Generator OFF	
0 0 0 = nicht verwendet																			
0 0 1 = Generator OFF	Beide Generatorkanäle sind abgeschaltet																		
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 Digital-Generator ist die am externen Eingang angelegte Abtastrate zu hoch																		
	Abhilfe: - Niedrigere externe Abtastrate wählen und Funktion noch mal einstellen.																		
1 1 0 = Generator OFF																			
1 1 1 = Generator OFF																			
13 -14	<p>Analysator Status</p> <p>Bit 14, 13</p> <table border="0"> <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>Maßnahmen zur Beseitigung der Überlastung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überspannung beseitigen (maximale Eingangsspannung an 300Ω und 600Ω ist 25 V) oder - Eingangsimpedanz auf 200kΩ stellen (INP:IMP R200K). <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	frei																		

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 Kanal 1.</p> <pre> ┌─── MEASURING-Bit (d4) │ └─── Measuring Status-Bit (d10) │ 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 </pre>
1	<p>Bit gesetzt: Die Information des MEASURING-Bit (d4) und des Measuring Status-Bit (d10) des Status-Operation-Register bezieht sich auf Kanal 2.</p> <p>Sinngemäß wie Bit-Nr. 0.</p>
2 - 3	<p>Range-Zusatzinformation für Kanal 1</p> <pre> 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 evtl. ungenau) auf Kanal 1 1 1 = OVERRANGE (Meßergebnis ungültig) auf Kanal 1 Gleichzeitig mit dem Underrange- oder OVERRANGE-Bit ist im Status-Questionable-Register das Function-Bit d0 (ungültiges Funktionsmeßergebnis) gesetzt </pre>
4 - 5	<p>Range-Zusatzinformation für Kanal 2</p> <pre> 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 evtl. ungenau) auf Kanal 2 1 1 = OVERRANGE (Meßergebnis ungültig) auf Kanal 2 Gleichzeitig mit dem Underrange- oder OVERRANGE-Bit ist im Status-Questionable-Register das Function-Bit d0 (fragwürdiges Funktionsmeßergebnis) gesetzt </pre>
6	frei
7	frei
8	<p>Bit gesetzt: Für das Digitalinstrument ist die am ext. Eingang des Kanal 1 angelegte Abtastrate zu hoch. Abhilfe: Niedrigere Abtastrate einstellen und Meßfunktion nochmals aufrufen.</p>
9	<p>Bit gesetzt: dto. für Kanal 2</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	frei
13	<p>Bit gesetzt: Analyzer-Offset wird gerade kalibriert oder es wird auf die Kalibrierung gewartet.</p>
14	<p>Bit gesetzt: Ein negativer Referenzwert wird für die dBr-Berechnung auf $+10^{-10}$ limitiert.</p>
15	frei

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-Spektrogramm-Darstellung 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
Beispiel:											
		*OPT? Antwort: B1 (0.00) , B29 (2.16) , 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:EVENT?" 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 Einzeln 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)

3.10 IEC-Bus-Befehle

3.10.1 Generatoren

3.10.1.1 Wahl des Generators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
INST ument[1][:SElect] gleichbedeutend mit INST ument[1]:NSElect	A25 D48 <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 GEN-Panel INSTRUMENT → ANALOG → DIGITAL

3.10.1.2 Konfiguration der analogen Generatoren

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
OUTP ut:SElect	OFF CH1 CH2 CH2Is1		→ Generator-Kanäle ausgeschaltet → nur Generator-Kanal1 aktiv → nur Generator-Kanal2 aktiv → beide Generator-Kanäle aktiv	2.5.2 GEN-Panel Channel(s) → OFF → 1 → 2 → 2 ≡ 1

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
OUTPut:TYPE	<i>BALanced</i> <i>UNBALanced</i>		→ Ausgang ballanced (XLR-Buchse) → Ausgang unballanced (BNC-Buchse)	2.5.2 GEN-Panel Output → BAL → UNBAL
OUTPut:IMPedance	<i>R10</i> <i>R200</i> <i>R150</i> (Query-Antw. = R200) <i>R600</i>		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 Generator-Quellwiderstand von standardmäßig 200 Ω auf 150 Ω geändert wurde. → Ausgangsimpedanz 600 Ω	2.5.2 GEN-Panel Impedance → 10 Ω → 200 Ω (→ 150 Ω) → 600 Ω
SOURce:VOLTage:RANGE:AUTO	ON OFF		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 eingebbar, 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 GEN-Panel Volt Range → AUTO → FIX
SOURce:VOLTage:LIMit[:AMPLitude]	<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 GEN-Panel Bei Volt Range = AUTO erscheint Max Volt Bei Volt Range = FIX erscheint der Zahlenwert

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FREQuency:REFerence	<nu> 1 mHz ... 1 MHz	Hz	Referenz-Frequenz	2.5.2 GEN-Panel Ref.Freq
SOURce:VOLTage:REFerence	<nu> 1 μ V ... 1 MV	V	Referenz-Spannung	2.5.2 GEN-Panel Ref.Volt
OUTPut	ON OFF		<p>→ Schaltet alle Ausgänge ein. Nach einer Überlastung der Analysatoreingänge (Eingangsspannung an 300 Ω und 600 Ω größer 25 V) wird, um den Analysatoreingang zu schützen, automatisch die Eingangsimpedanz auf 200 kΩ 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 kΩ umgeschaltet wurde (INP:IMP R200K). Der Überlastschutz der Analysatoreingänge ist für Analog-Board-Versionen \geq 4.00 und Software-Version \geq 1.0 wirksam</p> <p>→ 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
SOURce:DIGital:FEED	<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 GEN-Panel Src Mode → AUDIO DATA → JITTER ONLY → PHASE → COMMON ONLY
SOURce:DIGital:SYNC:DELay	<nu>	UI siehe 2.5.3.1	Einstellung eines Phasenoffset für SOUR:DIG:FEED PHAS	2.5.3.1 GEN-Panel PhaseToRef
OUTPut:SElect	OFF CH1 CH2 CH2Is1		→ Generator-Kanäle ausgeschaltet → nur Generator-Kanal1 aktiv → nur Generator-Kanal2 aktiv → beide Generator-Kanäle aktiv und phasengleich	2.5.3 GEN-Panel Channel(s) → OFF → 1 → 2 → 2 ≡ 1
OUTPut:DIGital:UNBalanced:FEED	<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 GEN-Panel Unbal Out → AUDIO OUT → AUDIO IN
OUTPut:DIGital:CSIMulator	OFF <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 GEN-Panel Cable Sim → OFF → LONG CABLE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:DIGital:SYNC:SOURce	<i>GCLock</i> <i>AINPut</i> <i>RINPut</i> <i>SINPut</i>		<ul style="list-style-type: none"> → 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 GEN-Panel Sync Out → GEN CLK → AUDIO IN → REF IN → SYNC IN
SOURce:DIGital:SYNC:MODE	<i>V50</i> <i>V60</i> <i>WCLock</i> <i>IWCLock</i> <i>F1024</i>		<ul style="list-style-type: none"> → 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 GEN-Panel Sync Mode → VIDEO 50 → VIDEO 60 → WORD CLK → WRD CLK INV → 1024 kHz
OUTPut:SAMPl[e[:FREQuency]:MODE	F32 F44 F48 F88 F96 EXTErn SYNChron VALue		<ul style="list-style-type: none"> → 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 → Sampelfrequenz wird mit dem nächsten Befehl eingegeben. 	2.5.3 GEN-Panel Sample Freq → 32 kHz → 44.1 kHz → 48 kHz → 88.2 kHz → 96 kHz → EXTERN → SYNCHRON → VALUE:
OUTPut:SAMPl[e:FREQuency	<nu> 27 kHz ... 55 kHz 40 kHz ... 106 kHz	Hz	<ul style="list-style-type: none"> externe Samplefrequenz für Digital-Instrument Option UPL-B2 (Digital Audio I/O) Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) 	2.5.3 GEN-Panel

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
OUTPut:DiGital:SYNC:FEED	<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 Taktaufbereitung 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 GEN-Panel Sync Out → AUDIO IN → GEN CLK → REF IN → SYNC PLL
OUTPut:DiGital:SYNC:TYPE	<i>WCLock</i> <i>BCLock</i>		Legt die Signalart für OUTPut:DiGital:SYNC:FEED ... fest. → Abtastfrequenz → 128-fache Abtastfrequenz	2.5.3 GEN-Panel Type → WORD CLK → BIPHASE CLK
OUTPut:DiGital:REFerence:FEED	<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 ("entjittert"). → 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 GEN-Panel Ref Out → AUDIO IN → AUD IN RCLK → AUDIO OUT → REF GEN
SOURce:DiGital:REFerence	<i>AZERo</i> <i>AONE</i>		Die Daten des Referenzgenerators sind alle → 0 → 1	2.5.3 GEN-Panel Data → ALL ZERO → ALL ONE
SOURce:VOLTage:LIMit[:AMPLitude]	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Spannungsbegrenzung (nur für Audio-Daten)	2.5.3 GEN-Panel Max Volt
SOURce:FREQUency:REFerence	<nu> 1 mHz ... 1 MHz	Hz	Referenz-Frequenz	2.5.3 GEN-Panel Ref Freq

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:VOLTage:REference	<nu> 10 nFS ... 100 FS	FS	Referenz-Pegel	2.5.3 GEN-Panel Ref Volt
OUTPut:AUDiobits	<n> 8 ... 24		Wortbreite der Audio-Samples in Bits	2.5.3 GEN-Panel Audio Bits
OUTPut:SIGNal:LEVel	<nu>	Vpp	Physikalische Spannung am Unbal-AES-Ausgang	2.5.3 GEN-Panel Unbal Vpp
OUTPut:SIGNal:BALanced:LEVel	<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 GEN-Panel BAL Vpp

3.10.1.3.1 AES / EBU PROTOKOLL-Definition

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:PROTocol	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 eingebbar 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"> • INSTRUMENT DIGITAL (INST2 D48) • Meas Mode AUDIO DATA (SENS:DIG:FEED ADAT) • FUNCTION PROTOCOL (SENS:FUNC 'PROT') <p>Umgekehrt wird diese Funktion auf OFF geschaltet, sobald eine der 3 genannten Analysator-Menüzeilen geändert wird.</p>	2.5.3.2 ANA-Panel PROTOCOL → PANEL OFF → STATIC → ENHANCED
OUTPut:VALidity	CH1And2 NONE		<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 GEN-Panel Validity
SOURce:PROTocol:LCHannelstatus	ZERO AES3 CRC RAW		<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 MMEMory:LOAD: LPGC 'filename' 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 GEN-Panel Ch Sta. L → ZERO → FILE+AES3 → FILE+CRC → FILE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
MMEMory:LOAD:LPGC	'filename'		Angabe einer Datei, die Channel Status Daten für LINKS enthält. Voreingestellter Dateityp: *.pgc	2.5.3.2 GEN-Panel Filename
SOURce:PROTOcol:RCHannelstatus	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 GEN-Panel Ch Stat. R → ZERO → EQUAL L → FILE+AES3 → FILE+CRC → FILE
MMEMory:LOAD:RPGC	'filename'		Angabe einer Datei, die Channel Status Daten für RECHTS enthält. Voreingestellter Dateityp: *.prd	2.5.3.2 GEN-Panel Filename
SOURce:PROTOcol:UMODE	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 GEN-Panel User Mode → ZERO → FILE DEF
MMEMory:LOAD:PGU	'filename'		Angabe einer Datei, die USER-Daten enthält Voreingestellter Dateityp: *.prd	2.5.3.2 GEN-Panel Filename

3.10.1.3.2 Hilfsgenerator AUX GEN

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce2:FUNCtion	OFF ANLGout COMMOn JITTer		<p>→ Hilfsgenerator ist ausgeschaltet; die Audiodaten werden ohne Störsignal generiert, die Analogausgänge sind ausgeschaltet (hochohmig).</p> <p>→ Der Hilfsgenerator steht an den analogen Ausgängen zur Verfügung. Frequenz und Pegel des Analogsignals können eingestellt oder gesweept werden. Die digitalen Ausgangssignale (BAL, UNBAL und OPTICAL) werden ohne Störsignal generiert.</p> <p>→ Dem physikalischen Schnittstellensignal des digitalen BAL-Ausganges wird ein sinusförmiges Common-Mode-Störsignal (Gleichtaktsignal) überlagert. Frequenz und Pegel des Störsignals können eingestellt oder gesweept werden. Die Ausgänge des Analog-Generators sind ausgeschaltet (hochohmig)</p> <p>→ Das physikalische Schnittstellensignal der Digitalausgänge (BAL, UNBAL und OPTICAL) wird mit einem sinusförmigen Signal analog verjittert. Jitterfrequenz- und Pegel können eingestellt oder gesweept werden. Die Analogausgänge sind ausgeschaltet (hochohmig).</p> <p>Nur erlaubt für Digitalen Generator im Src Mode AUDIO DATA PHASE (INST D48 mit SOUR:DIG:FEED ADAT PHAS)</p>	2.5.5 GEN-Panel → OFF → ANALOG OUT → COMMON MODE → JITTER
OUTPut2:SElect	OFF CH1 CH2 CH2Is1		<p>Wahl des Ausgangskanals, wenn der Hilfsgenerator als Analog Generator (SOUR2:FUNC ANLG) betrieben wird. Verwendet wird der Low-Distortion-Generator, die Pegelung erfolgt über den Ausgangsverstärker.</p> <p>→ beide Kanäle aus</p> <p>→ Kanal 1 ein, Kanal 2 aus</p> <p>→ Kanal 2 ein, Kanal 1 aus</p> <p>→ gleiches Signal auf beiden Kanälen</p>	2.5.5 GEN-Panel Channel(s) → OFF → 1 → 2 → 2 ≡ 1
OUTPut2:TYPE	UNBalanced BALanced		<p>Wahl des Ausgangskanals, wenn der Hilfsgenerator als Analog Generator (SOUR2:FUNC ANLG) betrieben wird.</p> <p>→ Am XLR-Stecker wird ein unsymmetrisches Signal erzeugt; der maximale Ausgangspegel beträgt 10 V.</p> <p>→ 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.</p>	2.5.5 GEN-Panel Output → UNBAL → BAL

OUTPut2:IMPedance	R10 R200 R600		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 Ω . → 10 Ω → 200 Ω → 600 Ω	2.5.5 GEN-Panel Impedance → 10 Ω → 200 Ω → 600 Ω
SOURce2:SWEep ...			Der Hilfsgenerator verfügt über ein eigenes Sweepsystem, das genauso wie das Sweepsystem 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 Sweepeinstellungen für den Hilfsgenerator (AUX GEN) aufgeführt.	2.5.4.2 GEN-Panel
SOURce2:FREQuency[:CW FIXed]	<nu> 10 Hz ... 110 kHz	Hz	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	2.5.5 GEN-Panel Abhängig von AUX GEN: → Anlg Freq → Comm Freq → JittPkFreq
SOURce2:VOLTage[:LEVel AMPLitude]	<nu> 0 ... 7.07 V 0 ... 7.07 V 0 ... 250 mUI	V V UI	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	2.5.5 GEN-Panel Abhängig von AUX GEN: → Anlg Ampl → Comm Ampl → JittPkAmpl

3.10.1.4 Generator-Sweeps

3.10.1.4.1 Sweepeinstellungen für den Hilfsgenerator (AUX GEN)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce2:SWEep:MODE	MANual AUTO		Hilfsgenerator: → Manuelle Sweep-Fortschaltung → Automatische Sweep-Fortschaltung	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel Sweep Ctrl
SOURce2:SWEep:NEXTstep	DWELl 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 (SOUR2:SWE:MODE AUTO;:SOUR2:FREQ VOLT:MODE SWE1 LIST1)	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel Next Step → ANLR SYNC → DWELL VALUE → DWELL FILE
SOURce2:SWEep:DWELl	<nu> 10 ms ... 1000 s	s	Hilfsgenerator: Verweilzeit pro Sweep-Schritt Nur erlaubt für SOUR2:SWE:NEXT DWEL	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel Dwell
MMEMory:LOAD:LIST	DWELl2,'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? DWEL2		Angegebene Datei enthält die Verweilzeiten Nur erlaubt für SOUR2:SWE:NEXT LIST	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel Dwell File
SOURce2:FREQuency:MODE	CW FIXed SWEep1 LIST1		Hilfsgenerator: → Frequenzeinstellung per Eingabe mit dem Befehl SOUR2:FREQ <nu> → Frequenzeinstellung für die X-Achse über normalen Sweep → Frequenzeinstellung für die X-Achse über Listen-Sweep	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel SWEEP CTRL X Axis

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce2:SWEep:FREQUency:SPACing	LINear LOGarithmic		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 GEN-Panel Spacing → LIN → LOG
SOURce2:FREQUency:START	<nu> 10 Hz ... 110 kHz	Hz	Hilfsgenerator: Anfangswert für den Frequenzsweep Nur erlaubt für SOUR:FREQ:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel FREQUENCY Start
SOURce2:FREQUency:STOP	<nu> 10 Hz ... 110 kHz	Hz	Hilfsgenerator: Endwert für Frequenz-Sweep Nur erlaubt für SOUR:FREQ:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel FREQUENCY Stop
SOURce2:SWEep:FREQUency:POINTS	<n> 2 ... 1024		Hilfsgenerator: Anzahl der Sweep-Punkte des Frequenz-Sweep Nur erlaubt für SOUR:FREQ:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel FREQUENCY Points
SOURce2:SWEep:FREQUency:STEP	<nu> abhängig von START und STOP	Hz	Hilfsgenerator: Schrittweite für Frequenz-Sweep Nur erlaubt für SOUR:FREQ:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel FREQUENCY Step
MMEMory:LOAD:LIST	FREQUency2,'file' 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 GEN-Panel FREQ FILE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce2:VOLTage:MODE	CW FIXed SWEep1 LIST1		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 GEN-Panel SWEEP CTRL X Axis
SOURce2:SWEep:VOLTage:SPACing	LINear LOGarithmic		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) → lineare → logarithmische Nur erlaubt für SOUR2:VOLT:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel VOLTAGE AMPL Spacing → LIN → LOG
SOURce2:VOLTage:START	<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 GEN-Panel VOLTAGE AMPL Start
SOURce2:VOLTage:STOP	<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 GEN-Panel VOLTAGE AMPL Stop
SOURce2:SWEep:VOLTage:POINts	<n> 2 ... 1024		Hilfsgenerator: Anzahl der Sweep-Punkte des Amplituden-Sweep Nur erlaubt für SOUR2:VOLT:MODE SWE1	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel VOLTAGE AMPL Points

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce2:SWEep:VOLTage:STEP	<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 GEN-Panel VOLTAGE AMPL Step
MMEMory:LOAD:LIST	VOLTage2,'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? VOLT2		Datei mit Amplituden-Werten Nur erlaubt für SOUR2:SWE:MODE AUTO MAN::SOUR2:VOLT:MODE LIST1	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel 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
SOURce:SWEep:MODE	MANual AUTO		→ Manuelle Sweep-Fortschaltung → Automatische Sweep-Fortschaltung	2.5.4.1.3 GEN-Panel Sweep Ctrl

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:SWEep:NEXTstep	DWEL/ ASYNc LIST		<ul style="list-style-type: none"> → Sweep-Fortschaltung zeitgesteuert mit festem Wert → Sweep-Fortschaltung wenn gültiger Meßwert → Sweep-Fortschaltung zeitgesteuert mit interpoliertem Listenwert 	2.5.4.1.3 GEN-Panel Next Step → ANLR SYNC → DWELL VALUE → DWELL FILE
SOURce:SWEep:DWELI	<nu> 10 ms ... 1000 s	s	Verweilzeit pro Sweep-Schritt	2.5.4.1.3 GEN-Panel Dwell
MMEMory:LOAD:LIST	DWELI[1], 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? DWEL		Angegebene Datei enthält die Verweilzeiten	2.5.4.1.3 GEN-Panel Dwell File
SOURce:FREQuency:MODE	CW FIXed SWEep1 SWEep2 LIST1 LIST2		<ul style="list-style-type: none"> → 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 GEN-Panel SWEEP CTRL X Axis Z Axis
SOURce:FREQuency:START	<nu> 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 GEN-Panel FREQUENCY → Start
SOURce:FREQuency:STOP	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Endwert für Frequenz-Sweep	2.5.4.1.3 GEN-Panel FREQUENCY → Stop
SOURce:SWEep:FREQuency:POINTS	<n> 2 ... 1024		Für Analog-Instrument Anzahl der Sweep-Punkte des Frequenz-Sweep	2.5.4.1.3 GEN-Panel Points

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:SWEEp:FREQuency:SPACing	LINear LOGarithmic		Teilung des Frequenz-Sweep-Bereichs → lineare → logarithmische	2.5.4.1.3 GEN-Panel Spacing
SOURce:SWEEp:FREQuency:STEP	<nu>	Hz	Schrittweite für Frequenz-Sweep	2.5.4.1.3 GEN-Panel Step
MMEMory:LOAD:LIST	FREQuency[1], 'file' Query-Form MMEM:LOAD:LIST? FREQ		Datei mit Frequenz-Werten	2.5.4.1.3 GEN-Panel FREQ FILE
SOURce:VOLTage:MODE	CW FIXed SWEEp1 SWEEp2 LIST1 LIST2		→ Amplitudeneinstellung per Eingabe → Amplitudeneinstellung über normalen Sweep; Amplitude als X-Achse → Amplitudeneinstellung über normalen Sweep; Amplitude als Z-Achse → Amplitudeneinstellung über Listen-Sweep; Amplitude als X-Achse → Amplitudeneinstellung über Listen-Sweep; Amplitude als Z-Achse	2.5.4.1.3 GEN-Panel SWEEP CTRL X Axis Z Axis
SOURce:VOLTage:START	<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 GEN-Panel VOLTAGE → Start
SOURce:VOLTage:STOP	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	V FS	Endwert für den Amplituden-Sweep	2.5.4.1.3 GEN-Panel VOLTAGE → Stop
SOURce:SWEEp:VOLTage:POINts	<n> 2 ... 1024		Anzahl der Sweep-Punkte des Amplituden-Sweep	2.5.4.1.3 GEN-Panel Points

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:SWEEp:VOLTage:SPACing	LINear LOGarithmic		Teilung des Amplituden-Sweep-Bereichs → lineare → logarithmische	2.5.4.1.3 GEN-Panel Spacing → LIN → LOG
SOURce:SWEEp:VOLTage:STEP	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	V FS	Schrittweite für Amplituden-Sweep	2.5.4.1.3 GEN-Panel Step
MMEMory:LOAD:LIST	VOLTage[1], 'file' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? VOLT		Datei mit Amplituden-Werten	2.5.4.1.3 GEN-Panel VOLT FILE
SOURce:OFF:MODE	SWEEp2 LIST2		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 GEN-Panel 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

Sweepeinstellungen 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
SOURce:ONTime:MODE	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 GEN-Panel SWEEP CTRL X Axis Z Axis
SOURce:INTerval:MODE	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 GEN-Panel SWEEP CTRL X Axis Z Axis
SOURce:ONTime:START	<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 GEN-Panel Start
SOURce:ONTime:STOP	<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 GEN-Panel Stop
SOURce:SWEep:ONTime:POINTS	<n> 2 ... 1024		Anzahl der Sweep-Punkte des Burstdauer-Sweep	2.5.4.1.3 GEN-Panel Points

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

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

3.10.1.4.4 Welche Parameter können gesweept werden?

Generator Funktion	FREQ-Sweep	VOLT-Sweep	ON TIME-Sweep	INTERVAL-Sweep
SINusoid	Sinusfrequenz	Sinuspegel	---	---
STEReo	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	---	---

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

3.10.1.5 Funktionen des Generators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]	SIN usoid STER eo MULT isine BURSt S2P ulse MDIS t DFD RANdOm USER POL arity FSK FM DC		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 GEN-Panel FUNCTION → SINE → STEREO SINE → MULTISINE → SINE BURST → SINE ² BURST → MOD DIST → DFD → RANDOM → ARBITRARY → POLARITY → FSK → MODULATION → DC

3.10.1.5.1 SINE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURCE:FUNCTION[:SHAPE]	SIN usoid		→ Sinus-Ton	2.5.4.3 GEN-Panel FUNCTION → SINE
SOURCE:FREQUENCY:OFFSet:STATe	ON OFF		→ Frequenz-Offset 0,1 % → kein Frequenz-Offset	2.5.4.1 GEN-Panel Frq. Offset

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:VOLTage[: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. Hinweis: <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<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 GEN-Panel DC Offset
SOURce:SINusoid:DITHer:STATe	ON OFF		→ dem Signal wird Rauschen überlagert → Rauschüberlagerung aus Nur für Digital-Instrument.	2.5.4.1 GEN-Panel Dither → ON → OFF
SOURce:SINusoid:DITHer	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Amplitude des Rauschen	2.5.4.1 GEN-Panel Dither
SOURce:RANDom:PDF	GAUSSian TRIangle RECTangle		→ Rauschverteilung Gauss-förmig → Rauschverteilung Dreieck-förmig → Rauschverteilung gleichförmig	2.5.4.1 GEN-Panel PDF → GAUSS → TRIANGLE → RECTANGLE
SOURce:LOWDistortion	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 GEN-Panel Low Dist → ON → OFF

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:SWEep ...			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	
SOURce:FREQuency [:CW FIXed]	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Sinus-Frequenz. Kann gesweept werden.	2.5.4.3 GEN-Panel FREQUENCY
SOURce:VOLTage:EQUalize:STATE	ON OFF		→ Sinus-Signal wird entzerrt → Sinus-Signal nicht frequenzabhängig	2.5.4.3 GEN-Panel Equalizer → ON → OFF
MMEMory:LOAD:LIST	EQUalize, 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? EQU		Datei mit Entzerrer-Daten	2.5.4.3 GEN-Panel Equal.File
SOURce:VOLTage [:LEVel AMPLitude]	<nu> 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 GEN-Panel VOLTAGE

3.10.1.5.2 MULTISINE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FUNCTION[:SHAPE]	MULTisine		Multi-Ton (bis zu 17 Sinuslinien)	2.5.4.4 GEN-Panel FUNCTION → MULTISINE
SOURce:VOLTage[: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. Hinweis: <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1.1 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]: OFFSet	<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 GEN-Panel DC Offset
SOURce:RANDom:SPACing:MODE	USER defined ATR 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 GEN-Panel Spacing → USER DEF → ANLR TRACK
SOURce:RANDom:SPACing:FREQuency	<nu> Unterer Grenzwert: analog = 2,93 Hz digital = Abtastfreq. / 16384	Hz	Einstellwert für das Frequenzraster 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 GEN-Panel Spacing

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FUNCTION:MODE alias SOURce:MULTisine:MODE	EQUalvoltage DEFinedvoltage		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 GEN-Panel Mode → EQUAL VOLT → DEFINE VOLT
SOURce:VOLTage:EQUALizer:STATE	ON OFF		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 GEN-Panel Equalizer → ON → OFF
MMEMory:LOAD:LIST	EQUalizer, filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? EQU		Equalizer file für die Entzerrung von Multisinus-Frequenzlinien. Nur wenn SOUR:VOLT:EQU:STAT ON gewählt ist, siehe 2.5.4.1.3 Entzerrung SINE, SINE BURST, DFD, MULTISINE, RANDOM	2.5.4.4 GEN-Panel Equal.File
SOURce:MULTisine:COUNT	<n> 1 ... 17		Anzahl der einstellbaren Frequenzen	2.5.4.4 GEN-Panel No of Sine
SOURce:VOLTage:CRESfactor:MODE	MINimized DPHase VALue		→ Der Crestfaktor (das Verhältnis Spitzen- zu Effektivwert) wird minimiert. → Der Phasenbezug der Linien kann mit dem übernächsten Befehl "SOURce:PHASe[<i>]<:ADJust]" individuell eingestellt werden. Eingegeben wird die Startphase der Sinusschwingung. → Der Crestfaktor wird mit dem nachfolgenden Befehl "SOUR:VOLT:CRES <n>" möglichst nah an einen einstellbaren Wert eingestellt.	2.5.4.4 GEN-Panel Crest Fact → OPTIMIZED → DEFINE PHAS → VALUE
SOURce:VOLTage:CRESfactor	<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 GEN-Panel Crest Fact

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:PHASe [<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 GEN-Panel Phas No 1 ... 17
SOURce:VOLTage [<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 anderen Sini die Amplitude 0 haben. Ansonsten ist V_{max} um die Summe der übrigen Einzelspannungen zu reduzieren	2.5.4.4 GEN-Panel Volt No 1 ... 17
SOURce:FREQuency [<i>][:CW FIXed]	<i> 1 ... 17 <nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Frequenzeingabe für die i-te Multisinu-Linie	2.5.4.4 GEN-Panel Freq No1 ... 17
SOURce:VOLTage:TOTal:GAIN	<nu>	dB	Nachverstärkung aller Sinuslinien (< 0 → Dämpfung); obere Grenze des Wertebereichs abhängig von den einzeln Sinusregeln und -frequenzen sowie SOUR:VOLT:LIM siehe 3.10.1.2 und 3.10.1.3	2.5.4.4 GEN-Panel TOTAL GAIN

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:VOLTage:TOTa[:LEVe AMPLitude]?	<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 GEN-Panel TOTAL PEAK
SOURce:VOLTage:TOTa:RMS?	<nu> Query only	V FS	Gesamt-RMS-Amplitude; query only Nur für den analogen Generator	2.5.4.4 GEN-Panel TOTAL RMS
SOURce:AM:MODE	OFF SIN usoid BURSt		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 GEN-Panel Ampl Var → OFF → SINE → BURST
SOURce:FREQuency:AM	<nu> 1 µHz... f _{max} f _{max} generatorabhän- gig	Hz	Einstellung der Modulationsfrequenz Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM.MODE SIN)	2.5.4.4 GEN-Panel Mod Freq
SOURce:VOLTage:AM	<nu> -100% ... 0%	PCT	Einstellung des Modulationshub in % Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM.MODE SIN)	2.5.4.4 GEN-Panel Variation

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

3.10.1.5.3 SINE BURST

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<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 GEN-Panel DC Offset
SOURce:VOLTage:EQAlize:STATe	ON OFF		Entzerrung der Sinus-Spannung des gebursteten Sinus → Entzerrer ein → Entzerrer aus	2.5.4.1.1 GEN-Panel Equalizer → ON → OFF
MMEMory:LOAD:LIST	EQAlize,'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? EQU		Datei mit Entzerrer-Daten	2.5.4.1.1 GEN-Panel Equal.File
SOURce:SWEep ...			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	
SOURce:FREQUency[:CW FIXed]	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Sinus-Frequenz. Kann gesweept werden.	2.5.4.5 GEN-Panel FREQUENCY
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]	<nu> 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 GEN-Panel VOLTAGE
SOURce:VOLTage:LOWLevel	<nu> 0 ... SOUR:VOLT	V %on FS %on	Amplitude während LOW-Phase des Signals Analog-Instrument Digital-Instrument	2.5.4.5 GEN-Panel Low Level

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

3.10.1.5.4 SINE² BURST

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FUNCTION[:SHAPE]	S2Pulse		Sinus-Quadrat Burst	2.5.4.6 GEN-Panel FUNCTION → SINE ² BURST
SOURce:VOLTage[: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. Hinweis: <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1.1 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<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 DC Offset
SOURce:SWEep ...			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	2.5.4.7 GEN-Panel
SOURce:FREQuency[:CW FIXed]	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Burst-Frequenz. Kann gesweept werden.	2.5.4.6 GEN-Panel FREQUENCY
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]	<nu> 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 GEN-Panel VOLTAGE

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

Bei Eingabe negativer Amplitudenwerte wird der Puls invertiert.

3.10.1.5.5 MOD DIST

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FUNCTION[:SHAPE]	MDIS		→ Doppel-Sinus (SMPTE-ähnlich)	2.5.4.7 GEN-Panel FUNCTION → MOD DIST
SOURce:FREQuency:OFFSet:STATE	ON OFF		→ Frequenz-Offset 0,1 % → kein Frequenz-Offset	2.5.4.1.1 GEN-Panel Frq. Offset → +1000 PPM → OFF
SOURce:VOLTage[: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. Hinweis: <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1.1 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<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 GEN-Panel DC OFFSET
SOURce:SINusoid:DITHer:STATE	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 GEN-Panel Dither → ON → OFF

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce: SINusoid: DITHer	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Amplitude des Rauschen	2.5.4.1.1 GEN-Panel Dither
SOURce: RANDom: PDF	GAUS sian TRI angle RECT angle		→ Rauschverteilung Gauss-förmig → Rauschverteilung Dreieck-förmig → Rauschverteilung gleichförmig	2.5.4.1.1 GEN-Panel PDF → GAUSS → TRIANGLE → RECTANGLE
SOURce: LOWDistortion	ON OFF		→ 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 GEN-Panel Low Dist → ON → OFF
SOURce: SWEEp ...			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	2.5.4.7 GEN-Panel
SOURce: FREQuency[1][:CW FIXed]	<nu> ANALOG-Gen: 240 Hz ... 21,75 kHz DIGITAL-Gen: 240 Hz ... f_{max} f_{max} siehe	Hz	Nutzer-Frequenz. Kann gesweept werden.	2.5.4.7 GEN-Panel UPPER FREQ
SOURce: FREQuency2[:CW FIXed]	<nu> 30 Hz ... Nutzfreq / 8	Hz	Störer-Frequenz	2.5.4.7 GEN-Panel LOWER FREQ

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:VOLTage:TOTa [:LEVe 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 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 GEN-Panel TOTAL VOLT
SOURce:VOLTage:RATio	<n> 1 ... 10		Verhältnis-Störer:Nutzer	2.5.4.7 GEN-Panel VOLT LF:UF

3.10.1.5.6 DFD

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SOURce:FUNCTION[:SHAPE]	DFD		→ Doppel-Sinus (Differenzton-Verfahren)	2.5.4.8 GEN-Panel FUNCTION → DFD
SOURce:FREQuency:OFFSet:StAte	ON OFF		→ Frequenz-Offset 0,1 % → kein Frequenz-Offset	2.5.4.1 GEN-Panel Frq. Offset → + 1000 PPM → OFF
SOURce:VOLTAge[: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. Hinweise: <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 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:FUNCTION:MODE	IEC268 IEC118		→ 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 GEN-Panel Mode → IEC 268 → IEC 118

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<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 GEN-Panel DC OFFSET
SOURce:SINusoid:DITHer:STATe	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 GEN-Panel Dither → ON → OFF
SOURce:SINusoid:DITHer	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Amplitude des Rauschen	2.5.4.1.1 GEN-Panel Dither
SOURce:RANDom:PDF	GAUSSian TRIangle RECTangle		→ Rauschverteilung Gauss-förmig → Rauschverteilung Dreieck-förmig → Rauschverteilung gleichförmig	2.5.4.1.1 GEN-Panel PDF → GAUSS → TRIANGLE → RECTANGLE
SOURce:LOWDistortion	ON OFF		→ 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 GEN-Panel Low Dist → ON → OFF
SOURce:SWEep ...			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	
SOURce:FREQuency:MEAN	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Mitten-Frequenz Kann gesweept werden.	2.5.4.8 GEN-Panel MEAN FREQ

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SOURce:FREQuency :[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 GEN-Panel UPPER FREQ
SOURce:FREQuency : <i>DIFFerence</i>	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Differenz-Frequenz	2.5.4.8 GEN-Panel DIFF FREQ
SOURce:VOLTage : <i>TOTa</i> [: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 GEN-Panel TOTAL VOLT

3.10.1.5.7 RANDOM

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FUNCTion [:SHAPE]	RANDom		→ Rauschen	2.5.4.9 GEN-Panel FUNCTION → RANDOM
SOURce:VOLTage [: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. Hinweis: <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1.1 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<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 GEN-Panel DC OFFSET
SOURce:RANDom:DOMain	FREQuency TIME		→ Frequenz-Domain → Time-Domain	2.5.4.9 GEN-Panel Domain → FREQ → TIME
SOURce:VOLTage:TOTal[:LEVel AMPLitude]	<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 GEN-Panel VOLT PEAK
SOURce:VOLTage:TOTal:RMS	<nu>	V FS	Rausch-RMS-Amplitude: query only Analog-Instrument Digital-Instrument	2.5.4.9 GEN-Panel VOLT RMS

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:RANDom:SPACing:MODE	<i>ATRack</i> <i>USERdefined</i>		→ Frequenz-Abstand Analysator synchron → Frequenz-Abstand nach Benutzer-Eingabe	2.5.4.9 GEN-Panel Spacing → ANLR TRACK → USER DEF
SOURce:RANDom:SPACing:FREQUency	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Eingabe Frequenz-Abstand	2.5.4.9 GEN-Panel Spacing
SOURce:RANDom:SHAPe	<i>WHITE</i> <i>PINK</i> <i>TOCTave</i> <i>ARBITrary</i>		→ weißes Rauschen → rosa Rauschen → 1/3-Oktav-Rauschen → File-definiertes Rauschen	2.5.4.9 GEN-Panel Equalizatn → WHITE → PINK → THIRD OCT → FILE
SOURce:RANDom:FREQUency:LOWer SOURce:RANDom:FREQUency:UPPer	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	untere/obere Frequenzgrenze für weißes und rosa Rauschen	2.5.4.9 GEN-Panel Lower Freq Upper Freq
SOURce:FREQUency:MEAN	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Mitten-Frequenz für 1/3-Oktavrauschen	2.5.4.9 GEN-Panel MEAN FREQ

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
MMEMory:LOAD:LIST	ARBitrary, 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? ARB RANDom, 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? RAND		Datei mit Daten für File-defined Rauschen. ARBitrary und RANDom sind Synonyme.	2.5.4.9 GEN-Panel Shape File
SOURce:AM:MODE	OFF SINusoid BURSt		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 GEN-Panel Ampl Var → OFF → SINE → BURST
SOURce:FREQUency:AM	<nu> 1 μ Hz... f_{max} f_{max} generatorabhän- gig	Hz	Einstellung der Modulationsfrequenz Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM.MODE SIN)	2.5.4.9 GEN-Panel Mod Freq
SOURce:VOLTage:AM	<nu> -100% ... 0%	PCT	Einstellung des Modulationshub in % Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM.MODE SIN)	2.5.4.9 GEN-Panel Variation
SOURce:ONTime	<nu> t_{min} ... t_{max} Analoger Generator: t_{min} = 20,83 μ s Digitaler Generator: t_{min} = 1 / Abtastfre- quenz 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 BURS)	2.5.4.9 GEN-Panel ON TIME

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:INTERval	<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 GEN-Panel INTERVAL

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

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

3.10.1.5.8 ARBITRARY

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SOURce:FUNCTion[:SHAPE]	USER		→ benutzerdefinierte Signalformen	2.5.4.10 GEN-Panel FUNCTION → ARBITRARY

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SOURce:VOLTage[: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. Hinweis: <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1.1 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<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 GEN-Panel DC Offset
MMEMory:LOAD:LIST	ARBitrary, 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? ARB		Datei mit Daten für die Signalform	2.5.4.10 GEN-Panel Shape File
SOURce:VOLTage:TOTa[:LEVel AMPLitude]	<nu> Analog-Instrument: 0 ... Max Volt * $\sqrt{2}$ (Max Volt = "SOUR:VOLT:LIM <nu>") Digital-Instrument: 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 verkoppelt. 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 GEN-Panel VOLT PEAK

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SOURce:VOLTage:TOTal:RMS	<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 verkoppelt. Eine Änderung von SOUR:VOLT:TOT:RMS wirkt sich daher sofort im Zahlenwert von SOUR:VOLT:TOT aus.	2.5.4.10 GEN-Panel VOLT RMS
SOURce:AM:MODE	OFF SINusoid BURSt		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 GEN-Panel Ampl Var → OFF → SINE → BURST
SOURce:FREQuency:AM	<nu> 1 μ Hz... f_{max} f_{max} generatorabhängig	Hz	Einstellung der Modulationsfrequenz Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM.MODE SIN)	2.5.4.10 GEN-Panel Mod Freq
SOURce:VOLTage:AM	<nu> -100% ... 0%	PCT	Einstellung des Modulationshub in % Nur verfügbar in der Modulationsart Sinus (SOUR:AM.MODE SIN)	2.5.4.10 GEN-Panel Variation
SOURce:ONTime	<nu> t_{min} ... t_{max} Analoger Generator: t_{min} = 20,83 μ s Digitaler Generator: t_{min} = 1 / 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 BURS)	2.5.4.10 GEN-Panel ON TIME

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SOURce:INTerval	<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 GEN-Panel INTERVAL

3.10.1.5.9 POLARITY

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SOURce:FUNCTION[:SHAPE]	POLarity		→ Polaritätsmeß-Signal	2.5.4.11 GEN-Panel FUNCTION → POLARITY
SOURce:VOLTage[: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. Hinweis: <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.1.1 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<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 GEN-Panel DC Offset
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]	<nu> 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 GEN-Panel VOLTAGE

3.10.1.5.10 FSK (Frequenzumtastung)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FUNCTION	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 GEN-Panel FUNCTION → FSK
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATe	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. <i>Hinweis:</i> <i>Diese Einstellung ist im analogen Generator bei Verwendung des Low Distortion Generators nicht möglich.</i>	2.5.4.12 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<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 GEN-Panel DC Offset
SOURce:VOLTage	<nu> 0 ... 11.29 V 0 FS ... 1 FS		Pegel für beide FSK-Frequenzen	2.5.4.12 GEN-Panel Volt No 1
SOURce:O33	'O33-Kennung'		Sendet die Kennung der Leitungsmessung. Die so codierten Daten können nur von der Option UPL-B33, UPL-B10 (Universelle Ablaufsteuerung) oder vom IEC-Bus aus gesendet werden.	Keine Handbedien- ung

3.10.1.5.11 STEREO SINE

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FUNCTION[:SHAPE]	STEReo		→ Stereo-Signal Nur verfügbar bei installierter Option UPL-B6 (Erweiterte Analysefunktionen) im DIGITAL-Generator	2.5.4.13 GEN-Panel FUNCTION → STEREO SINE
SOURce:FREQuency:OFFSet:STATe	ON OFF		→ Frequenz-Offset +1000 ppm → kein Frequenz-Offset	2.5.4.13 GEN-Panel Frq. Offset, → +1000 ppm → OFF
SOURce:VOLTage[: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.	2.5.4.13 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<nu> -1 FS ... 1 FS	FS	Amplitude des Gleichspannungsanteils	2.5.4.13 GEN-Panel DC Offset
SOURce:SINusoid:DITHer:STATe	ON OFF		→ dem Signal wird Rauschen überlagert → Rauschüberlagerung aus	2.5.4.13 GEN-Panel Dither → ON → OFF
SOURce:SINusoid:DITHer	<nu> 0 ... 1 FS	FS	Amplitude des Rauschen	2.5.4.13 GEN-Panel Dither

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:RANDom:PDF	GAUSSian TRIangle RECTangle		→ Rauschverteilung Gauss-förmig → Rauschverteilung Dreieck-förmig → Rauschverteilung gleichförmig	2.5.4.13 GEN-Panel PDF → GAUSS → TRIANGLE → RECTANGLE
SOURce:VOLTage:EQualize:STATE	ON OFF		→ Sinus-Signal wird entzerrt → Sinus-Signal nicht frequenzabhängig	2.5.4.13 GEN-Panel Equalizer → ON → OFF
MMEMory:LOAD:LIST	EQualize, 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:LIST? EQU		Datei mit Entzerrer-Daten wenn SOURC:VOLT:EQU:STAT ON	2.5.4.13 GEN-Panel Equal.File
SOURce:FREQuency:SElect	FQPH FQFQ		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.	2.5.4.13 GEN-Panel Freq Mode FREQ&PHASE FREQ CH1&2
SOURce:VOLTage:SElect	VLRT VLVL		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.	2.5.4.13 GEN-Panel Volt Mode VOLT&RATIO VOLT CH1&2
SOURce:SWEep ...			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FREQuency[: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.	2.5.4.13 GEN-Panel FREQUENCY oder Freq Ch1
SOURce:FREQuency:CH2Stereo	<nu> Wertebereich ist abhängig von der Abtastfrequenz		Nur verfügbar, wenn SOUR:FREQ:SEL FQFQ gewählt:: Sinusfrequenz des rechten Kanals (CH2). Dieser Frequenzwert kann nicht gesweept werden.	2.5.4.13 GEN-Panel Freq Ch2
SOURce:PHASe	<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	2.5.4.13 GEN-Panel Phas Ch2:1
SOURce:VOLTage[: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	2.5.4.13 GEN-Panel VOLT Ch1
SOURce:VOLTage:CH2Stereo	<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 nicht gesweept werden.	2.5.4.13 GEN-Panel VOLT Ch2
SOURce:VOLTage:RATio	<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	2.5.4.13 GEN-Panel Volt Ch2:1

3.10.1.5.12 MODULATION (FM- oder AM-Signal)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FUNCTION	FM		Einstellung eines modulierten Sinussignals. Die Modulationsart kann wahlweise FM oder AM sein.	2.5.4.14 GEN-Panel FUNCTION → FM
SOURce:VOLTage[: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. <i>Hinweise:</i> <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 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<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	2.5.4.14 GEN-Panel DC OFFSET
SOURce:FUNCTION:MODE	FM AM		Bestimmt die Modulationsart. → Frequenzmodulation; Ausgabe eines frequenzmodulierten Sinussignals → Amplitudenmodulation; Ausgabe eines amplitudenmodulierten Sinussignals	2.5.4.14 GEN-Panel Mode → FM → AM
SOURce:FREQuency[:CW FIXed]	<nu> Wertebereich ist abhängig vom Instrument und von der Abtastfrequenz	Hz	Einstellung der Modulationsfrequenz	2.5.4.14 GEN-Panel Mod Freq oder Freq Ch1

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]	<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 GEN-Panel Bei FM: Deviation Bei AM: Mod Depth
SOURce:FREQuency2[:CW FIXed]	<nu> Wertebereich ist abhängig vom Instrument und von der Abtastfrequenz	Hz	Einstellung der Trägerfrequenz	2.5.4.14 GEN-Panel Carr Freq
SOURce:VOLTage2	<nu> 0 ... 5 V 0 ... 6V 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 GEN-Panel Carr Volt

3.10.1.5.13 DC (Gleichspannung)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FUNction	DC		Gleichspannung	2.5.4.15 GEN-Panel FUNCTION → DC
SOURce:SWEep ...			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	
SOURce:VOLTage:TOTal[:LEVel AMPLitude]	<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 GEN-Panel VOLTAGE

3.10.1.5.14 Coded Audio (Codierte Audiosignale)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURce:FUNCTION[:SHAPE]	CODeaud		→ Ausgabe von digital codierten Audio-Daten nach der Norm IEC 61937 Nur verfügbar <ul style="list-style-type: none"> • bei installierter Option UPL-B23 (Coded Audio) im • DIGITAL-Generator (INST D48) im • Meas Mode AUDIO DATA (SENSe:DIGital:FEED ADATa) bei einer • Samplefrequenz von 48 kHz (OUTP:SAMP:MODE F48) 	2.5.4.16 GEN-Panel FUNCTION → CODED AUDIO
SOURce:CODeaudio:FORMat	AC3 DTS		Kodierungsformat AC-3 (Dolby Digital) Kodierungsformat DTS (Digital Theatre Sound)	2.5.4.16 GEN-Panel Format → AC-3 → DTS
SOURce:CODeaudio:FORMat	AC3		Kodierungsformat AC-3 (Dolby Digital) Weitere Formate sind in Vorbereitung.	2.5.4.16 GEN-Panel Format → AC-3

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SOURCE:CODE audio: CHAN nel	CH2 CH6 CHL CHC CHR CHLS CHRS CHLF SPEC		<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. Frequenz- und Pegelvariation bzw. -Sweep möglich.</p> <p>Monosignale: Eingeschränkte Frequenzauswahl 41,7 Hz, 994,8 Hz, 4 kHz 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 → Tieftöner (Low Frequency Enhancement) → Laden von Speziensignale</p>	2.5.4.16 GEN-Panel Chan Mode → 2/0 → 5.1 → L → C → R → LS → RS → LFE → SPECIAL
SOURCE:CODE audio: CHAN nel	CH2 CH6 CHL CHC CHR CHLS CHRS CHLF		<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 Frequenzauswahl 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 → Tieftöner (Low Frequency Enhancement)</p>	2.5.4.16 GEN-Panel 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																
SOURce:CODedaudio:FREQuency	F042 F997 F4K F15K		<p>Feste Frequenzauswahl für Übersprechmessungen und Linearitäts- (Pegel-) Sweeps.</p> <p>→ genau 41,7 Hz → genau 994,8 Hz → genau 4000,0 Hz → genau 15000,0 Hz</p> <p>Nur verfügbar in den</p> <ul style="list-style-type: none"> Einzelkanal-Modi (SOUR:COD:CHAN CHL CHC CHR CHLS CHRS CHLF) oder bei gewählter Pegelvariation (SOUR:VOLT:MODE FIX) 	2.5.4.16 GEN-Panel Frequency → 42 Hz → 997 Hz → 4 kHz → 15 kHz																
SOURce:SWEep ...			Sweep-Befehle siehe 3.10.1.4 Generator-Sweeps	2.5.4.16 GEN-Panel SWEEP CTRL																
SOURce:FREQuency:MODE	FIX		Frequenz kann variiert werden; der Pegel liegt fest auf -20 dB.	2.5.4.16 GEN-Panel Vari Mode → FREQUENCY																
SOURce:FREQuency	<nu> 5,21 Hz ... 20 kHz bei einer Abtastrate von 48 kHz	Hz	<p>Eingabe der Sinus-Frequenz (kann gesweept werden)</p> <p>Die Frequenzschrittweite ist abhängig von der Anzahl der WAV-Dateien im Verzeichnis C:\UPL\AC3\48000\... und der Framelänge pro WAV-Datei:</p> <table> <tr> <td>Frequenzbereich:</td> <td>5 Hz ... 1 kHz</td> <td>1 ... 3 kHz</td> <td>3 ... 20 kHz</td> </tr> <tr> <td>Auflösung</td> <td>5,21 Hz</td> <td>10,42 Hz</td> <td>31,25 Hz</td> </tr> <tr> <td>Anzahl AC-3-Frames:</td> <td>max. 6</td> <td>max. 3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Anzahl DTS-Frames:</td> <td>max. 18</td> <td>max. 9</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>Frequenzwerte, die diese Stufung nicht treffen, werden auf den nächst möglichen Wert angepaßt.</p> <p>Nur verfügbar in den Mehrkanal-Modi 2/0 oder 5.1 (SOUR:COD:CHAN CH2 CH6) bei gewählter Frequenzvariation SOURce:FREQ:MODE FIX</p>	Frequenzbereich:	5 Hz ... 1 kHz	1 ... 3 kHz	3 ... 20 kHz	Auflösung	5,21 Hz	10,42 Hz	31,25 Hz	Anzahl AC-3-Frames:	max. 6	max. 3	1	Anzahl DTS-Frames:	max. 18	max. 9	3	2.5.4.16 GEN-Panel FREQUENCY
Frequenzbereich:	5 Hz ... 1 kHz	1 ... 3 kHz	3 ... 20 kHz																	
Auflösung	5,21 Hz	10,42 Hz	31,25 Hz																	
Anzahl AC-3-Frames:	max. 6	max. 3	1																	
Anzahl DTS-Frames:	max. 18	max. 9	3																	

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

3.10.2 IEC-Bus-Befehle der Analysatoren

3.10.2.1 Wahl des Analysators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
INST ument2[:SElect] gleichbedeutend mit INST ument2:NSElect	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 ANLR-Panel INSTRUMENT → ANLG 22 kHz → ANLG 110 kHz → DIGITAL

3.10.2.2 Konfiguration der analogen Analysatoren

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
IN Put[: FIL Ter[:LPASs]: FRE quency	<nu> Query only 2 Hz 10 Hz	Hz	Untere Grenzfrequenz für die Analyzereinstrumente A22 und D48.	2.6.2 ANLR-Panel Min Freq
SEN Se[: PO Wer: REF erence: RES istance	<nu> 1 mΩ ... 100 kΩ	Ohm	Bezugswiderstand für Leistungseinheiten	2.4 (RREF) 2.6.2 ANLR-Panel Ref Imped

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
INPut[1 2]:IMPedance	R300 R600 R200K		Eingangsimpedanz für unsymmetrischen Eingang → 300 Ω → 600 Ω → 200 kΩ	2.6.2 ANLR-Panel Imped → 300 Ω → 600 Ω → 200 kΩ
INPut[1 2]:LOW	FLOat GROund		→ Außenleiter des unsymm. Eing. nicht mit Gerätemasse (Schutzleiter) verb. → Außenleiter des unsymm. Eing. mit Gerätemasse (Schutzleiter) verbunden	2.6.2 ANLR-Panel Common → FLOAT → GROUND
SENSe[]:VOLTage:RANGe[1 2]:LOWer	<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 ausgewichen.	2.6.2 ANLR-Panel Range → LOWER
SENSe[]:VOLTage:RANGe[1 2]:AUTO	ON OFF		→ 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 ANLR-Panel Range → AUTO
SENSe[]:VOLTage:RANGe[1 2]:UPPer]	<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 ANLR-Panel Range → FIX

3.10.2.3 Konfiguration des digitalen Analysators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE:DIGital:FEED	<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 ANLR-Panel Meas Mode → AUDIO DATA → JITTER/PHAS → COMMON/INP
SENSE:DIGital:SYNC:REFerence	<i>GCLock</i> <i>PLLVari</i> <i>PLL32</i> <i>PLL44</i> <i>PLL48</i> <i>PLL88</i> <i>PLL96</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" (SOUR: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: • mit Option UPL-B2 (Digital Audio I/O) 27 kHz ... 55 kHz • mit Option UPL-B29 im Base Rate Mode 40 kHz ... 55 kHz • mit Option UPL-B29 im High Rate Mode 40 kHz ... 106 kHz → 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	2.6.3 ANLR-Panel Jitter Ref → GEN CLK → VARI (PLL) → 32.0 (PLL) → 44.1 (PLL) → 48.0 (PLL) → 88,2 (PLL) → 96.0 (PLL)
INPut:FILTer[:LPASs]:FREQuency	<n> Query only 10 Hz 20 Hz	Hz	Untere Grenzfrequenz des Analysators. Nur für SENS:DIG:FEED ADAT	2.6.1 ANLR-Panel Min Freq

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
INPut[]:SElect	CH1 CH2 BOTH		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 ANLR-Panel CHANNEL(s) → 1 → 2 → BOTH
INPut[1 2]:TYPE	AESebu SPDif OPTical INTern		→ 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 ANLR-Panel Input → BAL (XLR) → UNBAL (XLR) → OPTICAL → INTERN
SENSe:DIGital:SYNC:SOURCE	AINPut RINPut		→ 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 ANLR-Panel Sync To → AUDIO IN → REF IN
INPut[]:SAMPle:FREQUENCY:MODE	F32 F44 F48 F88 F96 VALue AUTO CHStatus		Einstellung der Signaltaktrate. → 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% 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 ANLR-Panel Sample Frq → 32.0 kHz → 44.1 kHz → 48 kHz → 88.2 kHz → 96.0 kHz → AUTO → CHAN STATUS

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
INPut[]:SAMPle:FREQUency	<nu> 27 kHz ... 55 kHz 40 kHz ... 55 kHz 40 kHz ... 106 kHz	Hz	Wert der eingespeisten Samplefrequenz Nur für SENS:DIG:FEED ADAT PHAS 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 ANLR-Panel Sample Frq → VALUE:
INPut[]:AUDiobits	<n> Wertebereich siehe 2.6.3 Konfiguration des digitalen Analysators		Wortbreite der zu analysierenden Audio-Samples in bit Nur für SENS:DIG:FEED ADAT PHAS	2.6.3 ANLR-Panel Audio Bits

3.10.2.4 Startmöglichkeiten des Analysators, ext. Sweep

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
TRIGger:SOURCE	IMM ediate TIM er CH1F req CH2F req CH1L evel CH2L evel CH1T rigger CH2T rigger TCH art CH1R apidfreq CH2R apidfreq CH1E dgetrigger CH2E dgetrigger		→ 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 erstmalig das Intervall zwischen ARM:VOLT:START und ARM:VOLT:STOP betritt.	2.6.4 ANLR-Panel 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
TRIGger:DElay	<nu> 0 s ... 10 s	s	Wartezeit nach Messung (Einschwingzeit für Meßobjekt).	2.6.4 ANLR-Panel Delay
TRIGger:TIMer	<nu> 10 ms ... 2000 s	s	Zeitlicher Abstand der Meßwertaufzeichnungen.	2.6.4 ANLR-Panel Timetick
TRIGger:COUNT	<n> 2 ... 1024		Anzahl der Meßwerteintragen in den Meßwertpuffer	2.6.4 ANLR-Panel Points
ARM:LEVel:MIN	<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 ANLR-Panel Min VOLT

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
ARM:FREQuency:START ARM:FREQuency:STOP	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Eingangsfrequenz muß innerhalb der Start/Stop-Frequenzen liegen, um die Messung zu triggern.	2.6.4 ANLR-Panel Start Stop
ARM:VOLTage:START ARM:VOLTage:STOP	<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 ANLR-Panel Start Stop
TRIGger:FREQuency:VARiation	<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 ANLR-Panel Variation
TRIGger:VOLTage:VARiation	<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 ANLR-Panel Variation

3.10.2.5 Funktionen des Analysators

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:FUNCTION	'OFF' 'RMS' 'RMSselectiv' 'PEAK' 'QREak' 'DC' 'THD' 'THDNsndr' 'MDIST' 'DFD' 'WAF' 'POLarity' 'FFT' 'FILTersimulation' 'WAVEform' 'COHherence' 'RUBBbuzz' 'PROTocol' 'THIRdoct'		→ Funktionsmessung aus → RMS-Messung → RMS-Selektiv-Messung → Peak-Messung → Quasi-Peak-Messung → DC-Messung → THD-Messung → THD+N-Messung → MODDIST-Messung → DFD-Messung → Wow & Flutter-Messung → Polaritäts-Messung → FFT-Darstellung → Filtersimulation → Waveform-Darstellung → Kohärenzmessung und Transferfunktion → Lautsprechermessungen → AES/EBU-Protokoll → Terzanalyse	2.6.5 ANLR-Panel 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
SENSe[1]:TRIGger:SETTling:MODE SENSe[1]:FUNction:SETTling:MODE SENSe3:FREQuency:SETTling:MODE SENSe3:PHASe:SETTling:MODE	OFF EXP ponential FLAT AVER age		SENS:TRIG:SETT = Settlingverfahren für die externe Triggerung SENS:FUNC:SETT =Settlingverfahren für Meßfunktion SENS3:FREQ:SETT =Settlingverfahren für Frequenzmessung SENS3:PHAS:SETT =Settlingverfahren für Phasenmessung → Aus → Settling mit Toleranz- und Auflösungsrichter → Settling mit Toleranz- und Auflösungsschlauch → Arithmetische Mittelwertbildung (nicht für Settling bei externer Triggerung)	2.6.5.1 ANLR-Panel Settling → OFF → EXPONENTIAL → FLAT → AVERAGE
SENSe[1]:TRIGger:SETTling:COUNT SENSe[1]:FUNction:SETTling:COUNT SENSe3:FREQuency:SETTling:COUNT SENSe3:PHASe:SETTling:COUNT	<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 ANLR-Panel Samples
SENSe[1]:TRIGger:SETTling:TOLerance SENSe[1]:FUNction:SETTling:TOLerance SENSe3:FREQuency:SETTling:TOLerance	<n> 0.001 ... 10 %	%	Anfangswert des Toleranztrichters oder -schlauches	2.6.5.1 ANLR-Panel Tolerance
SENSe[1]:TRIGger:SETTling:RESolution SENSe[1]:FUNction:SETTling:RESolution SENSe3:FREQuency:SETTling:RESolution SENSe3:PHASe:SETTling:RESolution	<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 ANLR-Panel Resolution
SENSe[1]:FUNction:SETTling:TOUT SENSe3:FREQuency:SETTling:TOUT SENSe3:PHASe:SETTling:TOUT	<nu> 0.001 s ... 10 s	s	Maximale Settlingzeit Wird innerhalb dieser Zeit kein eingeschwungenes Meßergebnis erreicht, dann wird die Messung abgebrochen und ein ungültiger Meßwert gemeldet.	2.6.5.1 ANLR-Panel Timeout

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SYSTem:SPeaker:SOuRce	OFF INP1 INP2 IN1And2 FNC1 FNC2 FN1And2 AES1 AES2 AE1And2		<p>→ Lautsprecher und Kopfhörerausgang ausgeschaltet.</p> <p>→ Mithören des Eingangssignals der Analog-Analyzer A22 und A110 am Kanal 1. Das Signal wird auf beide Ausgangskanäle gelegt. Im DIGITAL-Analysator mit eingebauter Option Digital Audio I/O (UPL-B2) im Meas Mode JITTER/PHAS wird das demodulierte Jittersignal in den ANLG 110 kHz-Analysator eingespeist und kann mitgehört werden. Im DIGITAL-Analysator mit eingebauter Option Digital Audio I/O (UPL-B2), im Meas Mode COMMON/INP wird das überlagerte Gleichtaktsignal auf den digitalen Eingängen in den ANLG 110 kHz-Analysator eingespeist und kann mitgehört werden.</p> <p>→ Mithören des Eingangssignals der Analog-Analyzer A22 und A110 am Kanal 2. → ... an beiden Kanäle (Stereobetrieb). Ist als Analyzer-Eingang Kanal 1 oder Kanal 2 gewählt, kann entsprechend nur der linke bzw. der rechte Kopfhörerausgang gehört werden.</p> <p>→ Mithören des Meßfunktions-Ausgangs des Analog-Analyzers A22 für alle Meßfunktionen (ausgenommen THD+N) für Kanal 1. → ... für Kanal 2. → ... beider Kanäle (Stereobetrieb) ...</p> <p>→ Mithören des linken Kanals der AES/EBU-Schnittstelle des Digital-Analyzer D48 (Option Digital Audio I/O UPL-B2). → ... des rechten Kanales ... → ... beider Kanäle (Stereobetrieb) ...</p> <p>Das Mithören der Restsignale bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) ist nur im Base Rate Mode (CONF:DAI BRM) möglich. Siehe hierzu auch Tabelle "Mithörmöglichkeiten für die Analysator-Meßfunktionen" in Kapitel 2.6.6 Mithörausgang.</p>	2.6.6 ANLR-Panel SPEAKER → OFF → INPUT Ch1 → INPUT JITT → INPUT COMM → INPUT Ch2 → INPUT Ch1&2 → FUNCT Ch1 → FUNCT Ch2 → FUNCT Ch1&2 → DIG Ch1 → DIG Ch2 → DIG Ch1&2
SYSTem:SPeaker:GAIn	<nu> -120 ... 120 dB	dB	Verstärkung oder Dämpfung des Function-Ausganges.	2.6.6 ANLR-Panel Pre Gain
SYSTem:SPeaker:VOLume	<nu> 0 ... 100 %	%	Lautstärke des Mithörausganges	2.6.6 ANLR-Panel Skp Volume

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

3.10.2.5.2 Effektivwert-Messung RMS inkl. S/N

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:FUNCTION	'RMS'		→ Effektivwert-Messung RMS	2.6.5 ANLR-Panel FUNCTION → RMS & S/N
SENSe[1]:FUNCTION:DCSuppression	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
SENSe[1]:FUNCTION:SNSequence	ON OFF		→ S/N- (Signal to Noise) Messung ein → S/N- (Signal to Noise) Messung aus	2.6.5.1 ANLR-Panel S/N Sequ
SENSe[1][:VOLTage POWER]:UNIT[1 2]	siehe 3.10.4 IEC-Meßergbniseinheiten		Meßergebnisanzeigeinheiten der RMS-Messung	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/CH2

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:VOLTage:APERture:MODE	<i>AFASt</i> <i>AUTO</i> <i>TRIGgered</i> <i>GENTrack</i> <i>VALue</i>		<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> → 1% → 1‰ <p>→ Es gibt für die RMS-Messung einen speziellen Meßmode, bei dem eine einzelne Messung mit wählbarer Meßzeit verzögerungsfrei durchgeführt wird, sobald das Signal erstmalig eine wählbare Triggerschwelle überschreitet. In Verbindung mit einem gebursteten Generatorsignal erlaubt dieser Meßmodus die Messung der ersten Signalperiode eines Signals und ist besonders für die echofreie Messung an Lautsprechern geeignet.</p> <p>→ Messung über (mindestens) eine ganze Periode des Generatorsignals; dazu wird ggf. die Generatorfrequenz an die Abtastfrequenz des Analysators angepaßt. Bei hohen Frequenzen wird zur Erhöhung der Meßgenauigkeit die Meßzeit auf mehrere Perioden erweitert.</p> <p>Dieser Meßmode garantiert höchste Meßgenauigkeit bei minimaler Meßzeit und sollte bevorzugt verwendet werden.</p> <p>Wird als Generatorsignal das MODDIST-Signal verwendet, dann wird die Meßzeit auf die - üblicherweise dominierende - 'LOWER Frequency' bezogen.</p> <p>→ Numerische Eingabe der Meßzeit. Werteingabe siehe nächster Befehl.</p>	2.6.5.2 ANLR-Panel Meas Time → AUTO FAST → AUTO → TRIGGERED → GEN TRACK → VALUE:
SENSe[1]:VOLTage:APERture	<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 ANLR-Panel Meas Time
SENSe[1]:VOLTage POWer:REFerence:MODE	<i>CH1Store</i> <i>CH2Store</i> <i>CH1Meas</i> <i>CH2Meas</i> <i>STORe</i> <i>VALue</i>		<ul style="list-style-type: none"> → 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 ANLR-Panel Reference

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:VOLTage POWER]:REFerence	<nu> Analog-Instrument 100 pV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference
SENSe:SWEep:SYNC	NORMal BLOCK		Erlaubt die Erhöhung der Sweepgeschwindigkeit für 1-dimensionale Generatorfrequenz-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 SENSe:SWEep: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	2.6.5.1 ANLR-Panel Sweep Mode → NORMAL → BLOCK
SENSe[1]:NOTCh[: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 ANLR-Panel Anlg. Notch → 0 dB → 12 dB → 30 dB → OFF
SENSe[1]:NOTCh:FREQUency:MODE	FIXed GENTrack		→ Numerische Eingabe der Mittenfrequenz des Notchfilters siehe nächster Befehl → Mittenfrequenz des Notchfilters folgt der Generatorfrequenz	2.6.5.1 ANLR-Panel Notch Freq → VALUE: → GEN TRACK
SENSe[1]:NOTCh:FREQUency:FIXed	<nu> für analoge Instr. 10 Hz ... 22,5 kHz	Hz	Numerische Mittenfrequenz des Notchfilters Nur für Analog-Instrument	2.6.5.1 ANLR-Panel Notch Freq → VALUE:

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:FILTer<i>:...	<i> 1 ... 3		Siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter	2.7.1 ANLR-Panel Filter
CALCulate:TRANSform:FREQuency:STATe	OFF ON		<p>→ Keine POST-FFT zu der gewählten Meßfunktion</p> <p>→ POST-FFT zur gewählten Meßfunktion siehe 2.6.5.12 FFT mit den folgenden Einstellmöglichkeiten:</p> <p>CALCulate:TRANSform:FREQuency:FFT S256 ... S8K</p> <p>CALCulate:TRANSform:FREQuency:WINDow RECT ... KAIS</p> <p>CALCulate:TRANSform:FREQuency:START ?</p> <p>CALCulate:TRANSform:FREQuency:STOP ?</p> <p>CALCulate:TRANSform:FREQuency:RESolution?</p> <p>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 ANLR-Panel POST FFT → OFF → ON
SENSE[1]:TRIGger:SETTling:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 ANLR-Panel Fnct Settling

3.10.2.5.3 Selektive Effektivwertmessung inkl. Sweep

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:FUNction	' <i>RMSselectiv</i> '		Selective Effektivwertmessung	2.6.5 ANLR-Panel FUNCTION → RMS SELECT
SENSe[1]:FUNction:DCSuppression	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
SENSe[1]:VOLTage POWer:UNIT[1 2]	siehe 3.10.4 IEC-Meßergebniseinheiten		Meßergebnisanzeigeinheiten der selektiven RMS-Messung	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/CH2
SENSe[1]:VOLTage:APERture:MODE	AFast AUTO GENTrack VALue		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 höchste Meßgenauigkeit bei minimaler Meßzeit und sollte bevorzugt 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 ANLR-Panel Meas Time → AUTO FAST → AUTO → GEN TRACK → VALUE
SENSe[1]:VOLTage:APERture	<nu> 10 µs ... 10 s	s	Numerische Eingabe der Meßzeit. Meßzeit zur Beruhigung der Anzeige.	2.6.5.3 ANLR-Panel Meas Time

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1][:VOLTage POWer]:REFerence:MODE	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. → Der momentan eingestellte Ausgangspegel des Generators wird als Bezugswert verwendet. Mit dem nachfolgenden Befehl SENS:FREQ:FACT <n> 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. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
SENSe[1][:VOLTage POWer]:REFerence	<nu> Analog-Instrumente 100 pV ... 1000 V Digital-nstrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference

Sweep für selektive RMS-Messung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:FREQUency:MODE	FIXed CW SWEep LIST MULTisine GENTrack CH1 CH2		<p>→ Voreinstellung für feste Frequenz der selektiven RMS-Messung. Numerische Eingabe mit SENSe[1]:FREQUency[:FIXed :CW] <nu></p> <p>→ Sweep der Frequenz der selektiven RMS-Messung. Die Daten der Sweep-Parameter werden aus folgenden Benutzerangaben ermittelt: SENSe[1]:FREQUency:STARt STOP <nu> SENSe[1]:SWEep:SPACing LINear LOGarithmic SENSe[1]:SWEep:STEP <nu> SENSe[1]:SWEep:POINts <n></p> <p>→ List-Sweep der Frequenz der selektiven RMS-Messung. Die Daten der Sweep-Parameter werden von der unter MMEMory:LOAD:LIST FREQUency, "filename" angegebenen Datei gelesen. Siehe 2.9.1.3 Format der Block/Listen-Dateien.</p> <p>→ Die Frequenz der selektiven RMS-Messung wird nacheinander auf die im Generatorpanel (siehe 2.5.4.4 MULTISINE) angegebenen Multisinus-Frequenzen gesetzt. LIST-Sweep ähnlicher Sweepablauf.</p> <p>→ Frequenz der sel. RMS-Messung folgt aktueller Generatorfrequenz Mit dem nachfolgenden Befehl SENS:FREQ:FACT <n> 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</p> <p>→ Kanal 1 → Kanal 2</p>	<p>2.6.5.3 ANLR-Panel SWEEP CTRL → OFF → AUTO SWEEP MANU SWEEP → AUTO LIST MANU LIST → GEN MLTSINE</p> <p>FREQ MODE → GEN TRACK → FREQ CH1 → FREQ CH2</p>
SENSe:FREQUency:FACTor	<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.</p> <p>Nur für die beiden analogen Instrumente</p>	<p>2.6.5.3 ANLR-Panel FREQ MODE → Factor</p>

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE:SWEEp:SYNC	NORMAL FAST BLOCK		<p>Erlaubt die Erhöhung der Sweepgeschwindigkeit für 1-dimensionale Generatorfrequenz-Sweeps mit dem Universalgenerator:</p> <ul style="list-style-type: none"> → 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. <p>Der Befehl SENSE:SWEEp: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 ANLR-Panel Sweep Mode → NORMAL → FAST → BLOCK
SENSE[1]:NOTCh[:STATe]	DB12 DB30 DB0 OFF		<ul style="list-style-type: none"> → Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 12 dB → Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 30 dB → Analoges Notchfilter ein; keine Verstärkung → Analoges Notchfilter aus. <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 ANLR-Panel Anlg. Notch → 12 dB Auto → 30 dB Auto → 0 dB → OFF
SENSE[1]:FILTEr2:...			<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 muß hier das Filter Nr. 2 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 ANLR-Panel Filter
SENSE[1]:FREQUency[:FIXed CW]	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Numerische Eingabe der Frequenz der selektiven RMS-Messung	2.6.5.3 ANLR-Panel FREQ MODE → FIX

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:SWEep:MODE	AUTO MANual		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 ANLR-Panel SWEEP CTRL → AUTO SWEEP → MANU SWEEP
SENSe[1]:LIST:MODE	AUTO MANual		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 ANLR-Panel SWEEP CTRL → AUTO LIST → MANU LIST
SENSe[1]:FREQuency:STARt SENSe[1]:FREQuency:STOP	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Start- und Stoppfrequenz für Sweep der Frequenz der selektiven RMS-Messung.	2.6.5.3 ANLR-Panel SWEEP CTRL → Start Stop
SENSe[1]:SWEep:SPACing	LINear LOGarithmic		→ Lineare Sweepschritte → Logarithmische Sweepschritte	2.6.5.3 ANLR-Panel Spacing → LIN → LOG
SENSe[1]:SWEep:POINts	<n> 2 ... 1024		Anzahl der Sweepschritte. 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 ANLR-Panel Points

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:SWEep:STEP	<p><nu> <n></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 ANLR-Panel Steps
MMEMory:LOAD:LIST	<p>FREQuency, '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\refswpfst.lst"</p>		Laden einer Frequenzliste für den Listen-Sweep.	2.6.5.3 2.9.1.3 ANLR-Panel SWEEP CTRL → Filename
SENSe[1]:FUNctioN:SETTling:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 ANLR-Panel Funct Sett!

3.10.2.5.4 Peak und Quasipeakwert-Messung inkl. S/N

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:VOLTage:INTVtime:MODE	<i>SFAST</i> <i>FAST</i> <i>SLOW</i> <i>FIXed</i> <i>VALue</i>		→ 50 ms } Beobachtungszeitraum für → 200 ms } die Maximumsuche → 1000 ms } ausschließlich für die Peak-Messung → Beobachtungszeitraum für Maximumsuche ausschließlich für die Quasi-Peak-Messung → Numerische Eingabe der Intervallzeit für die Peak und Quasi-Peak-Messung Werteingabe siehe nächster Befehl.	2.6.5.4 ANLR-Panel Intv Time → FIX 50ms → FIX 200ms → FIX 1000ms → FIX 3 SEC → VALUE:
SENSe[1]:VOLTage:INTVtime	<nu> 20 ms ... 10 s	s	Numerische Eingabe der Intervallzeit. Beobachtungszeitraum für Maximumsuche	2.6.5.4 ANLR-Panel Intv Time
SENSe[1]:VOLTage POWer]:REFerence:MODE	<i>CH1Store</i> <i>CH2Store</i> <i>CH1Meas</i> <i>CH2Meas</i> <i>STORe</i> <i>GENTrack</i> <i>VALue</i>		→ 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 ANLR-Panel Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
SENSe[1]:VOLTage POWer]:REFerence	<nu> Analog-Instrument 100 pV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:NOTCh[: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 ANLR-Panel Anlg. Notch → 0 dB → 12 dB → 30 dB → OFF
SENSe[1]:NOTCh:FREQuency:MODE	<i>FIXed</i> <i>GENTrack</i>		→ Numerische Eingabe der Mittenfrequenz des Notchfilters siehe nächster Befehl → Mittenfrequenz des Notchfilters folgt der Generatorfrequenz	2.6.5.1 ANLR-Panel Notch Freq → VALUE: → GEN TRACK
SENSe[1]:NOTCh:FREQuency:FIXed	<nu> für analoge Instr. 10 Hz ... 22,5 kHz	Hz	Numerische Mittenfrequenz des Notchfilters	2.6.5.1 ANLR-Panel Notch Freq → VALUE:
SENSe[1]:FILTer<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 ANLR-Panel Filter
SENSe[1]:FUNctio:n:SETTIing:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 ANLR-Panel Fnc't Sett'l

3.10.2.5.5 DC-Messung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:FUNCTION	'DC'		→ DC-Messung	2.6.5 ANLR-Panel FUNCTION → DC
SENSE[1]:VOLTage POWER:UNIT[1 2]	siehe 3.10.4 IEC-Meßresultateeinheiten		Meßresultateanzeigeeinheiten der DC-Messung	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2
SENSE[1]:VOLTage:APERture:MODE	FAST VALue		→ 200 ms Integrationszeit zur Beruhigung der Anzeige. → Numerische Eingabe der Integrationszeit Werteingabe siehe nächster Befehl.	2.6.5.5 ANLR-Panel Meas Time → FIX 200ms → VALUE:
SENSE[1]:VOLTage POWER:REFerence:MODE	CH1Store CH2Store CH1Meas CH2Meas STORe GENTrack VALue		→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßresultate von Kanal 1 als Bezugswert speichern. → Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßresultate 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 Meßresultate als Bezugswert speichern. → Der momentan eingestellte Ausgangspegel des Generators wird als Bezugswert verwendet. → Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
SENSE[1]:VOLTage POWER:REFerence	<nu> Analog-Instrument - 1000 V ... 1000 V	V	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference
SENSE[1]:FUNCTION:SETTling:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 ANLR-Panel Fnc Settling

3.10.2.5.6 THD-Messung

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:VOLTage POWER :REFerence	<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 ANLR-Panel Ref Volt
SENSE[1]:VOLTage:FUNDamental:MODE	AUTO VALue		Bestimmung der Grundwellenfrequenz: Automatisch durch die Frequenzmessung. Numerische Eingabe der Grundwellenfrequenz. Werteingabe siehe nächster Befehl.	2.6.5.6 ANLR-Panel Fundamentl
SENSE[1]:VOLTage:FUNDamental	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Numerische Eingabe	2.6.5.6 ANLR-Panel Fundamentl
SENSE[1]:FUNCTION:SETTling:...			Settlingbefehl siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 ANLR-Panel FncT SettI

*)

MSB							LSB	Datenbit
di9	di8	di7	di6	di5	di4	di3	di2	Harmonische
128	64	32	16	8	4	2	1	Wertigkeit

Beispiel: di1, di3, di5 u. di7
 Datenwort: 10101010
 Wertigkeit= 2+8+32+128
 Dezimaläquivalent: =170

3.10.2.5.7 THD + N / Sinad-Messung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:FUNCTION	<i>'THDNs ndr'</i>		→ THD+N-Messung	2.6.5 ANLR-Panel FUNCTION → THD+N/SINAD
SENSe[1]:FUNCTION:MMODE	THDN LTHDn SNDRatio NOISe LNOise		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 ANLR-Panel Meas Mode → THD+N → LEVEL THD+N → SINAD → NOISE → LEVEL NOISE
SENSe[1]:FUNCTION:DMODE	FAST PRECision		→ Analog Notch abgeschaltet. → Analog Notch wird zugeschaltet, wenn Signal mit guter Qualität anliegt.	2.6.5.7 ANLR-Panel Dyn Mode → FAST → PRECISION
SENSe[1]:FUNCTION:APERture:MODE	SLOW FAST SFAST		Wahl der Meßgeschwindigkeit → Messung mit FFT-Size 8192 → Messung mit FFT-Size 2048 → Messung mit FFT-Size 512	2.6.5.7 ANLR-Panel Meas Time → SLOW → FAST → SUPERFAST
SENSe[1]:THDN:REJection	NARRow WIDE		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 trägernaher Störanteile gedämpft zu bewerten.	2.6.5.7 ANLR-Panel Rejection → NARROW → WIDE
SENSe[1]:UNIT[]	PCT DB		Meßergebnisanzeigeeinheiten der THD+N-Messung	2.4 ANLR-Panel Unit

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:VOLTage POWER]:REFerence	<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 ANLR-Panel Ref Volt
SENSe[1]:VOLTage:FUNDamental:MODE	AUTO VALue		Bestimmung der Grundwellenfrequenz: → Automatisch durch die Frequenzmessung → Numerische Eingabe der Grundwellenfrequenz. Werteingabe siehe nächster Befehl	2.6.5.7 ANLR-Panel Fundamentl → AUTO → VALUE:
SENSe[1]:VOLTage:FUNDamental	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Numerische Eingabe der Grundwellenfrequenz	2.6.5.7 ANLR-Panel Fundamentl
SENSe[1]:FILTer1:...			Siehe 3.10.3 Wahl der Analysatorfilter	2.7.1 ANLR-Panel FncT SettI
CALCulate:TRANSform:FREQUency:STATe	OFF ON		→ Keine POST-FFT zu der gewählten Meßfunktion → POST-FFT zur gewählten Meßfunktion (siehe 3.10.2.5.12 FFT)	2.6.5.1 ANLR-Panel POST FFT → OFF → ON
CALCulate:TRANSform:FREQUency:FFT	S512 S1K S2K S4K S8K		FFT-Größe → 512 Linien → 1024 Linien → 2048 Linien → 4096 Linien → 8192 Linien	2.6.5.12 ANLR-Panel FFT Size → 512 → 1024 → 2048 → 4096 → 8192

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:FREQUENCY:LIMIT:UPPER	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Untere Bandgrenze der THD+N-Meßfunktion	2.6.5.7 ANLR-Panel → Frq Lim Upp
SENSE[1]:FREQUENCY:LIMIT:LOWER	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Obere Bandgrenze der THD+N-Meßfunktion	2.6.5.7 ANLR-Panel → Frq Lim Low
SENSE[1]:FUNCTION:SETTLING:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.7.1 ANLR-Panel FncT Settl
SENSE:VOLTAGE:EQUALIZE[:STATE]	ON OFF		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 ANL-Panel Equalizer → ON → OFF
MMEMORY:LOAD:LIST SENSE,	'filename'		Befehl zur Eingabe des Namens der Entzerrer-Datei. Nur erlaubt, wenn SENS:VOLT:EQU ON	2.6.5.7 ANL-Panel Equal. file

3.10.2.5.8 MOD DIST

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

3.10.2.5.9 DFD

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:FUNCTION	'DFD'		→ Differenzton-Messung	2.6.5 ANLR-Panel FUNCTION → DFD
SENSE[1]:UNIT	PCT DB		Meßergebnisanzeigeinheiten der DFD-Messung	2.4 ANLR-Panel Unit
SENSE[1]:FUNCTION:MMODE	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 ANLR-Panel Meas Mode → d2 (IEC268) → d3 (IEC268) → d2 (IEC118) → d3 (IEC118)
SENSE[1]:FUNCTION:DMODE	FAST PRECision		→ Analog Notch abgeschaltet. → Analog Notch wird zugeschaltet, wenn Signal mit guter Qualität anliegt.	2.6.5.9 ANLR-Panel Dyn Mode → FAST → PRECISION
SENSE[1]:FUNCTION:SETTLing:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 ANLR-Panel FncT Settl

3.10.2.5.10 Wow & Flutter

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:FUNCTION	'WAF'		→ Wow & Flutter-Messung	2.6.5 ANLR-Panel FUNCTION → WOW & FL
SENSE[1]:FUNCTION:STANDARD	NAB JIS DINiec SI05 SI10		→ 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 ANLR-Panel Rule → NAB → JIS → DIN/IEC → 2 Sigma 5 s → 2 Sigma 10s
SENSE[1]:FUNCTION:WEIGHTING	ON OFF		→ W&F-Bewertungsfilter ein → W&F-Bewertungsfilter aus	2.6.5.10 ANLR-Panel Weighting → ON → OFF
SENSE[1]:UNIT[]	PCT		Keine weitere Anzeigeeinheit wählbar!	2.4 ANLR-Panel Unit
CALCulate:TRANSform:FREQuency:STATe	OFF ON		→ 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 ANLR-Panel POST FFT → OFF → ON
SENSE[1]:FUNCTION:SETTLing:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 ANLR-Panel Fnct Settl

3.10.2.5.11 POLARITY

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

3.10.2.5.12 FFT

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:FUNCTION	'FFT'		→ FFT-Meßfunktion	2.6.5.12 ANLR-Panel Function → FFT
SENSE[1]:FUNCTION:DCSuppression	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
SENSE[1]:[VOLTage POWER]:UNIT[1 2]	siehe 3.10.4 IEC-Meßresultateinheiten		Meßresultateanzeigeeinheiten der RMS-Messung	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:VOLTage POWer]:REFERENCE:MODE	<i>CH1Store</i> <i>CH2Store</i> <i>CH1Meas</i> <i>CH2Meas</i> <i>STORe</i> <i>GENTrack</i> <i>VALue</i>		<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>→ Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben</p>	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
SENSE[1]:VOLTage POWer]:REFerence	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference
SENSE[1]:CHANnel:DELay	<nu> -10 ... 10 s	s	<p>Ausgleich von Laufzeitunterschieden des Meßobjektes.</p> <p><nu> 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 ANLR-Panel Chan Delay
SENSE[1]:NOTCh[:STATe]	DB12 DB30 DB0 OFF		<p>→ Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 12 dB</p> <p>→ Analoges Notchfilter ein; Verstärkung 30 dB</p> <p>→ Analoges Notchfilter ein; keine Verstärkung</p> <p>→ Analoges Notchfilter aus;</p>	2.6.5.1 ANLR-Panel Anlg. Notch → 0 dB → 12 dB → 30 dB → OFF

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
CALCulate:TRANSform:FREQUency:AVERAge:TCOnTrol	NORMAl EXPOnential		→ 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 ANLR-Panel Avg Mode → NORMAL → EXPONENTIAL
CALCulate:TRANSform:FREQUency:STARt? CALCulate:TRANSform:FREQUency:STOP?	<nu> Query only		Query-Befehle für Anfang und Ende der FFT, abhängig von CENTER und SPAN. Es wird <nu> in Hz zurückgegeben.	2.6.5.12 ANLR-Panel Start / Stop
CALCulate:TRANSform:FREQUency:CENTer	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	Hz	Mittenfrequenz für FFT-Berechnung	2.6.5.12 ANLR-Panel Center
CALCulate:TRANSform:FREQUency:ZOOM	<n> 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. n = 1: Zoom-FFT aus (Standard-FFT). 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 ANLR-Panel Zoom-FFT
CALCulate:TRANSform:FREQUency:SPAN?	<nu> Query only		Query-Befehl für Frequenzbereich um Centerfrequenz, abhängig vom Zoomfaktor. Es wird <nu> 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 ANLR-Panel Span
CALCulate:TRANSform:FREQUency:RESolution?	<nu> Query only		Query-Befehl für Frequenzauflösung der FFT, abhängig von CENTER und SPAN. Es wird <nu> in Hz zurückgegeben.	2.6.5.12 ANLR-Panel Resolution

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
CALCulate:TRANSform:FREQuency:MTIME?	<nu> Query only		Query-Befehl für Meßzeit der FFT, abhängig von FFT-Größe. Es wird <nu> in s zurückgegeben.	2.6.5.12 ANLR-Panel Meas Time
CALCulate:TRANSform:FREQuency:WINDow	RECT angular HANN ing BLACkman_harris RIF1 RIF2 RIF3 HAMM ing FLAT top 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 β -Faktor bestimmbar	2.6.5.12 ANLR-Panel Window → RECTANG... → HANN → BLACKMAN H → RIFE VINC 1 → RIFE VINC 2 → RIFE VINC 3 → HAMMING → FLAT TOP → KAISER
CALCulate:TRANSform:FREQuency:WINDow: BETAfactor	<n> = 1 ... 20	keine Einheit	β -Faktor für KAISer-Window	2.6.5.12 ANLR-Panel β -Factor
SENSe:VOLTage:EQUalize[:STATe]	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 ANL-Panel Equalizer → ON → OFF
MMEMory:LOAD:LIST SENSe,	'filename'		Befehl zur Eingabe des Namens der Entzerrer-Datei. Nur erlaubt, wenn SENS:VOLT:EQU ON	2.6.5.12 ANL-Panel Equal. file

3.10.2.5.13 Filtersimulation

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

3.10.2.5.14 WAVEFORM

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:FUNCTION	'WAVEform'		→ Anzeige der Kurvenform des angelegten Signales	2.6.5 ANLR-Panel Function → WAVEFORM
SENSE[1]:FUNCTION:DCSuppression	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
SENSE[1]:FUNCTION:MMODE	STANdard COMPressed USAMpl		→ Übliche Darstellung der Samples, max. Tracelänge ist 7488 Samples. Interpolation ist zuschaltbar. → Zur Erfassung von langen Zeiten werden nur die Spitzen dargestellt. Der Befehl SENSE:WAVEform:COMPression <n> (s.u.) stellt die Anzahl von spitzenbewerteten Samples ein. Nur für Instrumente A22 und D48 verfügbar. Interpolation ist nicht zuschaltbar. → Unterabtastung des Meßsignals zur Erfassung längerer Zeiten; die unter SENSE:WAVEform:COMPression angegebene Anzahl von Samples wird (ohne Gleichrichtung) arithmetrisch zusammengefaßt.	2.6.5.14 ANLR-Panel Meas Mode → STANDARD → COMPRESSED → UNDERSAMP
SENSE[1]:WAVEform:COMPression	<n> 2 ... 1024		Anzahl der spitzenbewerteten Samples des WAVEform-Modes SENSE:FUNCTION:MMODE COMPressed.	2.6.5.14 ANLR-Panel Comp Fact
SENSE[1]:[VOLTage POWER]:UNIT[1 2]	siehe 3.10.4 IEC-Meßergebniseinheiten		Meßergebnisanzeigeinheiten der DC-Messung	2.4 ANLR-Panel Unit
SENSE[1]:[VOLTage POWER]:REFerence	<nu> Analog-Instrument - 1000 V ... 1000 V Digital-Instrument - 1 kFS ... 1 kFS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:WAVeform:DURation	<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 ANLR-Panel Trace Len
TRIGger:CHANnel	CH1 CH2 GENBurst		→ 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 ANLR-Panel Trig Src → CHAN 1 → CHAN 2 → GEN BURST

3.10.2.5.15 Kohärenzmessung und Transferfunktion

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:FUNCtion	'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 CH1I BOTH)	2.6.5.22 ANLR-Panel FUNCTION → COHERENCE
SENSe[1][:VOLTage POWER]:UNIT[1]	PCT DB		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 ANLR-Panel Unit Ch1

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:CHANnel:DELay	<nu> -10 ... 10 s	s	Ausgleich von Laufzeitunterschieden des Meßobjektes. <nu> 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 ANLR-Panel Chan Delay
CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:FFT	S256 S512 S1K S2K S4K S8K		FFT-Größe → 256 Linien → 512 Linien → 1024 Linien → 2048 Linien → 4096 Linien → 8192 Linien	2.6.5.22 ANLR-Panel FFT Size → 256 → 512 → 1024 → 2048 → 4096 → 8192
CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:WINDow	HANNing RECTangular 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 β -Faktor (nachfolgender Befehl) bestimmbar	2.6.5.22 ANLR-Panel Window → HANN → RECTANG... → BLACKMAN H → RIFE VINC 1 → RIFE VINC 2 → RIFE VINC 3 → HAMMING → FLAT TOP → KAISER
CALCu- late:TRANSform:FREQUENCY:WINDow:BETAfactor	<n> 1 ... 20		β -Faktor für KAISer-Window	2.6.5.22 ANLR-Panel β -Factor
CALCulate:TRANSform:FREQUENCY:AVERAge	<n> 2 ... 2048		Anzahl Mittelungen zur Erhöhung der Genauigkeit der Kohärenzmessung	2.6.5.22 ANLR-Panel Average

3.10.2.5.16 Lautsprechermessungen (RUB & BUZ)

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:VOLTage POWER]:REFERENCE:MODE	<i>VALue</i> <i>CH1Store</i> <i>CH2Store</i> <i>CH1Meas</i> <i>CH2Meas</i> <i>STORe</i>		→ Bezugswert wird mit folgendem Befehl angegeben → 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.	2.6.5.23 ANLR-Panel Reference
SENSE[1]:VOLTage POWER]:REFerence	<nu> Analog-Instrument 100 pV ... 1000 V	V	Numerische Referenzwerteingabe zu dem Befehl SENS:REF:MODE VAL	2.6.5.23 ANLR-Panel Reference
SENSE[1]:FREQUency:MODE	FIXed CW <i>GENTrack</i>		Festlegung der Art des Hochpaßfilters → Verwendung eines festen Hochpaßfilters; numerische Werteingabe der Durchlaßfrequenz mit dem nachfolgenden Befehl SENS:FREQ <nu>. → Generator Tracking: 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 <n> eingegeben werden. Zusätzlich können mit den nachfolgenden Befehlen SENSE[1]:FREQUency:LIMit:LOWer und SENSE[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. Soll das Filter über den gesamten Frequenzbereich mitlaufen, dann sind die Frequenzbegrenzungen auf den Minimal- bzw Maximalwert zu stellen.	2.6.5.23 ANLR-Panel FREQ MODE → FIX → GEN TRACK

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:FREQUENCY[:FIXed CW]	<nu> Wertebereich ist instrumentenabhängig		Numerische Werteingabe der Durchlaßfrequenz für die Einstellung SENS:FREQ:MODE FIX	2.6.5.23 ANLR-Panel FREQ MODE → FIX
SENSE:FREQUENCY:FACTOR	<nu> 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 ANLR-Panel FREQ MODE → Factor
SENSE:SWEep:SYNC	NORMAL FAST BLOCK		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 ANLR-Panel Sweep Mode → NORMAL → FAST → BLOCK
SENSE[1]:FILTER2:... SENSE[1]:FILTER3:... ↑ wichtig!			Zusätzlich zu dem standardmäßigen Hochpaßfilter können zwei weitere Digital-Filter mit der Nummer 2! und 3! gewählt werden. Anwendung: Tiefpaßfilter zur Bandbegrenzung (insbesondere im ANLG 110 kHz-Instrument), Delay-Filter zur Verlängerung der Einschwingzeit etc., Bandsperre zum Ausfiltern einzelner Störlinien. Hinweis: <i>Die hier gewählten Filter wirken - ebenso wie das standardmäßige Hochpaßfilter - nur auf den Meßkanal 1.</i>	2.6.5.23 ANLR-Panel Filter
SENSE[1]:FREQUENCY:LIMit:LOWer	<nu> 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 Befehl 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 ANLR-Panel Frq Lim Low

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:FREQuency:LIMit:UPPer	<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 Befehl SENS:FREQ:MODE GENT. Übersteigt das Produkt aus Generatorfrequenz und Faktor den hier angegebenen Wert, dann wird die Durchlaßfrequenz des Hochpaßfilters fest auf diesen Wert eingestellt.	2.6.5.23 ANLR-Panel Frq Lim Upp
SYSTem:SPEaker ...			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 ANLR-Panel SPEAKER

3.10.2.5.17 Eingangspegel des Digitalsignales (DIG INP AMP)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe2:FUNction	'DIGInpampl'		→ Messung der digitalen Eingangsamplitude, siehe 3.10.2.5.20 Nur verfügbar im Meas Mode COMMON/INP (SENS:DIG:FEED CINP"	2.6.5.16 ANLR-Panel INPUT DISP → DIG INP AMPL
SENSe2:UNIT[]	V DBV DBU DBM W DPCTV DV VVR PCTVVR DPCTW DW PPR PCTPPR DBR		Meßergebnisanzeigeinheiten der digitalen Eingangsamplitude.	2.6.5.16 ANLR-Panel Unit
SENSe2[:VOLTage POWer]:REFerence:MODE	<i>VALue</i> <i>STORE</i> <i>DIGoutampl</i>		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 ANLR-Panel Reference → VALIE: → STORE → DIG OUT AMP
SENSe2 [:VOLTage POWer]:REFerence	<nu> 100 pV ... 1000 V	V	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.16 ANLR-Panel

3.10.2.5.18 Phasenmessung (PHAS TO REF)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe2:FUNCtion	'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 ANLR-Panel INPUT DISP → PHAS TO REF
SENSe2:UNIT[]	UI PCTFRM DEGFRM NS		Meßergebnisanzeigeinheiten der Phase	2.6.5.17 ANLR-Panel Unit

3.10.2.5.19 PROTOCOL

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:FUNCtion	'PROTOcol'		Im Graph-Fenster werden die Protokolldaten der AES/EBU Digitalschnittstelle dargestellt.	2.6.5 ANLR-Panel Function → PROTOCOL

3.10.2.5.20 INPUT DISP

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe2:FUNction	'OFF' 'PEAKvoltage' 'RMS' 'PHASetoref' 'DIGInpampl'		<p>→ Input -Messung aus</p> <p>→ Anzeige des Eingangsspitzenwertes für alle Analysatoren in allen Meßmodi</p> <p>Im digitalen Analysator wird das Eingangssignal mit der vom Benutzer festgelegten Abtastrate (siehe 2.6.3) abgetastet.</p> <p>In den analogen Analysatoren 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 vor 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' 'THDNsdr' 'MDIST' '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 gleichzeitig 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 Digitaleingang (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 gleichzeitig mit jeder verfügbaren Meßfunktion des COMMON-Signales möglich: SENS:FUNC 'RMS' 'RMSS' 'PEAK' 'FFT' 'WAV'</p>	2.6.5.18 ANLR-Panel INPUT DISP → OFF → PEAK → RMS → PHAS to REF → DIG INP AMP
SENSe2[:VOLTage POWER]:UNIT[1 2]	siehe 3.10.4 IEC-Meßresultateinheiten		Meßergebnisanzeigeinheiten der Input Peak-Messung	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe2:VOLTage:REFerence:MODE	CH1Store CH2Store STORe CH1Meas CH2Meas GENTrack DIGoutampl 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. → 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 ANLR-Panel Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → DIG OUT AMP → VALUE:
SENSe2:VOLTage:REFerence	<nu> Analog-Instrument 1 µV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference

3.10.2.5.21 Frequenzmessung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe3:FUNCtion	'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 ANLR-Panel FREQ/PHAS → OFF → FREQ
SENSe[1]:FREQuency:APERture:MODE	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 ANLR-Panel Meas Time → FAST → PRECISION
SENSe3:FREQuency:UNIT[1 2]	HZ DHZ DPCTHZ TOCT OCT DEC FFR		Meßergebnisanzeigeinheiten der Frequenz-Messung	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2
SENSe3:FREQuency:REFerence:MODE	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 eferenzbezogenen 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 ANLR-Panel Ref Freq → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
SENSe3:FREQuency:REFerence	<nu> - 1 MHz ... 1 MHz	Hz	Numerische Referenzwerteingabe	2.6.5.1 ANLR-Panel Ref Freq
SENSe3:FREQuency:SETTling:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators Frequenzsettling ist nicht einstellbar für SENSe:DIGital:FEED PHASe CINPut	2.3.4.2 ANLR-Panel Freq Settl

3.10.2.5.22 Kombinierte Frequenz-, Phasen- und Gruppenlaufzeitmessung

Kombinierte Frequenz- und Phasenmessung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe3:FUNCTION	'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 ANLR-Panel FREQ/PHASE → OFF → FREQ&PHASE
SENSe3:FREQuency:UNIT[1]	HZ DHZ DPCTHZ TOCT OCT DEC FFR		Meßergebnisanzeigeinheiten der Frequenzmessung	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1
SENSe3:PHASe:UNIT2	DEG RAD DDEG DRAD		Meßergebnisanzeigeinheiten der Phasenmessung	2.4 ANLR-Panel Unit Ch2
SENSe3:FREQuency:REFerence:MODE	<i>STORE</i> <i>GENTrack</i> <i>VALue</i>		→ 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 ANLR-Panel Ref Freq → STORE → VALUE: → GEN TRACK
SENSe3:FREQuency:REFerence	<nu> - 1 MHz ... 1 MHz	Hz	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference

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

Kombinierte Frequenz- und Gruppenlaufzeitmessungen

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe3:PHASe:REFerence	<nu> -360 s ... +360 s	s	Numerische Referenzwerteingabe	2.6.5.1 ANLR-Panel Ref Phase
SENSe3:FREQuency:SETTling:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 ANLR-Panel Freq Sett1

3.10.2.5.23 Messung und Darstellung der Analysator-Abtastfrequenz

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe3:FUNCtion	'OFF' 'SFREquency'		→ aus → Abtastfrequenz auf den eingeschalteten Kanälen Verfügbar für alle digitalen Analysatorinstrumente	2.6.5.21 ANLR-Panel FREQUENCY → SAMPLE FREQ
SENSe[1]:FREQuency:APERture:MODE	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 ANLR-Panel Meas Time → FAST → PRECISION
SENSe3:FREQuency:UNIT[1]	HZ DHZ DPCTHZ TOCT OCT DEC FFR		Meßergebnisanzeigeinheiten der Frequenzmessung	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1
SENSe3:FREQuency:UNIT2	HZ DHZ DPCTHZ TOCT OCT DEC FFR		Meßergebnisanzeigeinheiten der Frequenzmessung	2.4 ANLR-Panel Unit Ch2
SENSe3:FREQuency:REFerence:MODE	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 ANLR-Panel Ref Freq → STORE CH1 → STORE Ch2 → STORE → MEAS CH1 → MEAS CH2 → GEN TRACK → VALUE:

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe3:FREQuency:REFerence	<nu> -1 MHz ... 1 MHz	Hz	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Ref Freq
SENSe3:FREQuency:SETTling:...			Settlingbefehle siehe 3.10.2.5.1 Gem. Param. für Funktionen des Analysators	2.3.4.2 ANLR-Panel Freq Sett1

3.10.2.5.24 Terzanalyse

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe:VOLTage:INTV:MODE	OFF <i>FORever</i> <i>SMOoth</i> EDGE		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 ANLR-Panel Max Hold → OFF → FOREVER → SLOW DECAY → FAST DECAY
SENSe[1]:VOLTage:INTVtime	<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 ANLR-Panel Holdtime
SENSe[1]:VOLTage POWER:UNIT[1 2]	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 Terzanalyse	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1][:VOLTage POWer]:REFEreNce:MODE	<i>CH1Store</i> <i>CH2Store</i> <i>CH1Meas</i> <i>CH2Meas</i> <i>STORe</i> <i>VALue</i>		<p>→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Referenzwert speichern.</p> <p>→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Referenzwert speichern.</p> <p>→ Bei zweikanaliger Messung: Jedes Pegelmeßergebnis von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet (gleitender Referenzwert).</p> <p>→ Bei zweikanaliger Messung: Jedes Pegelmeßergebnis von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet (gleitender Referenzwert).</p> <p>→ Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Referenzwert speichern.</p> <p>→ Referenzwert wird mit folgendem Befehl angegeben</p>	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → VALUE:
SENSe[1][:VOLTage POWer]:REFEreNce	<nu> Analog-Instrumente 100 pV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference
SENSe[1]:FILTer[1] ...			<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 ANLR-Panel Filter

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:FREQUENCY:LIMIT:LOWER	<p><nu></p> <p>ANLG 22 kHz, 32 Linien: 14,1 Hz ... 21938 Hz 30 Linien 22,6 Hz ... 21938 Hz</p> <p>DIG 48 kHz, 32 Linien: 14,1Hz .. f_{max} 30 Linien 22,6 Hz ... 21938 Hz</p> <p>f_{max} abhängig von der Abtastrate aber nicht größer als 22449 Hz</p>	Hz	Untere Bandgrenze für die Terzanalyse	2.6.5.24 ANLR-Panel → Frq Lim Low
SENSE[1]:FREQUENCY:LIMIT:UPPER	<p><nu></p> <p>ANLG 22 kHz: FrqLim Low ... 21938 Hz</p> <p>DIGITAL: FrqLim Low ... f_{max}</p> <p>f_{max} abhängig von der Abtastrate aber nicht größer als 22449 Hz</p>	Hz	Obere Bandgrenze für die Terzanalyse	2.6.5.24 ANLR-Panel → Frq Lim Upp

3.10.2.5.25 1/12 Oktavanalyse (12th OCTAVE)

<neu>

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE[1]:FUNction	'TWELvthoct'		<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"> • bei installierter Option UPL-B6 (Erweiterte Analysefunktionen) • im Analog Instrumente 22 kHz (INST2 A22), • im Digital Instrument bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) nur im Base Rate Mode (CONF:DAI BRM) <p>Die 12tel-Okatavanalyse ist nicht verfügbar</p> <ul style="list-style-type: none"> • im Analysator 110 kHz • im Digital Instrument bei eingebauter Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) im High Rate Mode (CONF:DAI HRM). 	2.6.5.25 ANLR-Panel Function → 12 th OCTAVE
SENSE[1]:VOLTage:APERture:MODE	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 ANLR-Panel Meas Time → VALUE:
SENSE[1]:VOLTage:APERture	<p><nu></p> <p>tmess_{FFT} ... 43200 s</p> <p>tmess_{FFT} = Messzeit für eine Zoom-FFT, abhängig von der unteren Frequenzgrenze</p>	s	Numerische Eingabe der Meßzeit der 12tel-Okatavanalyse.	2.6.5.25 ANLR-Panel Meas Time
SENSE:VOLTage:INTV:MODE	<p>OFF</p> <p>ON</p>		<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 ANLR-Panel Max Hold → OFF → ON

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:VOLTage POWer]:UNIT[1 2]	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-Okatavalyse	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2
SENSe[1]:VOLTage POWer]:REFerence:MODE	CH1Store CH2Store CH1Meas CH2Meas STORe VALue		→ Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 1 als Referenzwert speichern. → Bei zweikanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis von Kanal 2 als Referenzwert speichern. → Bei zweikanaliger Messung: Jedes Pegelmeßergebnis von Kanal 1 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet (gleitender Referenzwert). → Bei zweikanaliger Messung: Jedes Pegelmeßergebnis von Kanal 2 wird als Referenzwert für die Meßwertausgabe in referenzbezogenen Einheiten verwendet (gleitender Referenzwert). → Bei einkanaliger Messung das aktuelle Meßergebnis als Referenzwert speichern. → Referenzwert wird mit folgendem Befehl angegeben	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → VALUE:
SENSe[1]:VOLTage POWer]:REFerence	<nu> Analog-Instrumente 100 pV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	V FS	Numerische Referenzwerteingabe.	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference
SENSe[1]:FILTer[1] ...			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-Okatavalyse nur ohne Filter betrieben werden.	2.7.1 ANLR-Panel Filter

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

3.10.3 Wahl der Analysatorfilter

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1]:FILTer<i>	<i>* = 1 ... 3 OFF Query-Antwort enthält den Namen des eingeschalteten Filters: UFIL1 : UFIL9 AWE CMES CCIT CCIR CCIU DEMP5015 DEMP50 DEMP75 DEMP17 WRUM URUM DCN CARM IECT JITT		Schaltet das Filter in der Analyser-Meßfunktion aus. Meßfunktion Filter möglich ----- RMS 3 RMS SELECT 1 PEAK 3 (*) QPK 1 (*) THD+N 1 FFT 3 (*) FILTER SIM 3 WAVEFORM 1 (*) RUB&BUZZ 2 THIRD OCT 1 (*) UPL-B29: Für die mit (*) markierten Funktionen kann im High Rate Mode sowie im ANLG 110 kHz-Analysator keines der Digitalfilter eingeschaltet werden.	2.7.1 FILTER-Panel Filter
SENSe[1]:FILTer<i>:UFILter1..UFILter9[:STATE]	<i>* = 1 ... 3 ON OFF		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<n>:HPASs :LPASs ... und folgende Befehle). Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 FILTER-Panel Filter
SENSe[1]:FILTer<i>:CCITt[:STATE]	<i>* = 1 ... 3 ON OFF		Für psophometrische Messungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 FILTER-Panel Filter → CCITT

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE [1]: FILTER <i><i>:CCIUweight[:STATE]	<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 unwtD ist im A110-Instrument nicht verfügbar.	2.7.1 FILTER-Panel Filter → CCIR unwtD
SENSE [1]: FILTER <i><i>:CCIRweight[:STATE]	<i>*) = 1 ... 3 ON OFF		Für Störspannungsmessungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 FILTER-Panel Filter → CCIR wtd
SENSE [1]: FILTER <i><i>:AWEighting[:STATE]	<i>*) = 1 ... 3 ON OFF		Für Störspannungsmessungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 FILTER-Panel Filter → A Weighting
SENSE [1]: FILTER <i><i>:CMESsage[:STATE]	<i>*) = 1 ... 3 ON OFF		Für Übertragungsmessungen Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 FILTER-Panel Filter → C MESSAGE
SENSE [1]: FILTER <i><i>:DEMPHasis50[:STATE]	<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 FILTER-Panel Filter → DEEMPH 50
SENSE [1]: FILTER <i><i>:DEMPHasis75[:STATE]	<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 FILTER-Panel Filter → DEEMPH 75
SENSE [1]: FILTER <i><i>:DEMPHasis17[:STATE]	<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 FILTER-Panel Filter → DEEMPH J.17

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe [1]: FILTer <i>: DEMP hasis 5015 [:STATe]	<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 FILTER-Panel Filter → DEEM 50/15
SENSe [1]: FILTer <i>: WRUM ble[:STATe]	<i>* = 1 ... 3 ON OFF		Test von Plattenspielern, Geräuschspannungsmessung Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 FILTER-Panel Filter → RUMBLE wtd
SENSe [1]: FILTer <i>: URUM ble[:STATe]	<i>* = 1 ... 3 ON OFF		Test von Plattenspielern, Fremdspannungsmessung Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.1 FILTER-Panel Filter → RUMBLE unw
SENSe [1]: FILTer <i>: DC Noise[:STATe]	<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 FILTER-Panel Filter → DC NOISE HP
SENSe [1]: FILTer <i>: CAR M[:STATe]	<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 FILTER-Panel Filter → CCIR ARM
SENSe [1]: FILTer <i>: JIT Ter[:STATe]	<i>* = 1 ... 4 ON OFF		Bewertung der Jitter-Übertragungsfunktion	2.7.1 FILTER-Panel Filter JITTER wtd
SENSe [1]: FILTer <i>: IEC Tuner[:STATe]	<i>* = 1 ... 4 ON OFF		Filter für Messugen an Tunern nach DIN/IEC 315	2.7.1 FILTER-Panel Filter → IEC Tuner
SENSe [1]: UFIL ter<i>: HPAS s[:STATe]	<i> 1 ... 9 ON		Hochpaß Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe [1]: UFILter <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 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09
SENSe [1]: UFILter <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 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09
SENSe [1]: UFILter <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 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09
SENSe [1]: UFILter <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 FILTER-Panel 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 Settl	OFF	

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE [1]: UFILter <i>: TOCTave [: STATE]	<i> 1 ... 9 ON		Terz-Filter (Third Octave) Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09
SENSE [1]: UFILter <i>: OCTave [: STATE]	<i> 1 ... 9 ON		Oktav-Filter Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09
SENSE [1]: UFILter <i>: FILE [: STATE]	<i> 1 ... 9 ON		Frei definiertes Filter Mit dem ON-schalten eines Filters wird automatisch das vorher aktive Filter OFF-geschaltet.	2.7.2 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09
SENSE : UFILter [1 ... 9]: ORDER	N4 N8		Wahl der Filterordnung für Hoch- und Tiefpässe → Ordnung 4 → Ordnung 8	2.7.2 FILTER-Panel Order → 4 → 8
SENSE [1]: UFILter <i>: PASSb	<i> 1 ... 9 <nu> UG*) ... MB- Grenze siehe 2.6.1 Wahl des Analysators	Hz	Passband für HPASs u. LPASs	2.7.2.2 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09 → Passband
SENSE [1]: UFILter <i>: STOPb?	<i> 1 ... 9 Query only		Query-Befehl zur Stopband von HPASs u. LPASs	2.7.2.2 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09 → Stopband
SENSE [1]: UFILter <i>: PASSb:LOWER	<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 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09 → Passb low

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSE [1]: <i>UFILter</i> <i>:PASSb:UPPer	<i> 1 ... 9 <nu> UG*) ...MB-Grenze siehe 2.6.1 Wahl des Analysators	Hz	Obere Passband für BPASs u. BStOp	2.7.2.3 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09 → Passb upp
SENSE [1]: <i>UFILter</i> <i>:STOPb:LOWer?	<i> 1 ... 9 Query only		Query-Befehl zur unteren Stopband von BPASs u. BStOp	2.7.2.3 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09 → Stopb low
SENSE [1]: <i>UFILter</i> <i>:STOPb:UPPer?	<i> 1 ... 9 Query only		Query-Befehl zur oberen Stopband von BPASs u. BStOp	2.7.2.3 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09 → Stopb upp
SENSE [1]: <i>UFILter</i> <i>:CENTer	<i> 1 ... 9 <nu> UG*) ... MB-Grenze siehe 2.6.1 Wahl des Analysators	Hz	Center-Frequenz für NOTCh, TOCT OCTAV	2.7.2.4 2.7.2.5 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09 → Center Frq
SENSE [1]: <i>UFILter</i> <i>:WIDTh	<i> 1 ... 9 <nu> UG*) ...MB-Grenze siehe 2.6.1 Wahl des Analysators	Hz	Center-Frequenz für NOTCh, TOCT OCTAV	2.7.2.4 u.2.7.2.5 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09 → Width
SENSE [1]: <i>UFILter</i> <i>:ATTenuation	<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 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09 → Atten
SENSE [1]: <i>UFILter</i> <i>:DELay	<i> 1 ... 9 <nu> 0 ... 1 s	s	Einschwingzeit für die FILE-Definierten Filter	2.7.2.7 FILTER-Panel FILTER 01 ... 09 → Delay

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

3.10.4 IEC-Meßergbniseinheiten

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel		
SENSe [1 2][:VOLTage POWer]: UNIT [1 2]	V		V	} Absolute Einheiten für analoge Pegelmeßergebnisse	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2	
	MV (Nur für SENS[1]...)		mV			
	UV (Nur für SENS[1]...)		μ V			
	DBV		dBV			
	DBU		dBu			
	W		W			
	DBM		dBm			
	DV		Δ V			} Relative Einheiten für analoge Pegelmeßergebnisse
	DPCTV		Δ %V			
	VVR		V/VR			
	PCTVVR		%V/VR			
	DW		Δ W			
	DPCTW		Δ %W			
	PPR		P/Pr			
	PCTPPR		%P/Pr			
	DBR		dB _r			
	DB (Nur für SENS[1]...)		dB	} Relative Einheiten für Intermodulationsmessungen und W&F		
	PCT (Nur für SENS[1]...)		%			
	FS		FS	} Absolute Einheiten für digitale Pegelmessungen		
	LSBS		LSBs			
DBFS		dBFS				
BITS		bits				
DPCT		Δ %	} Relative Einheiten für digitale Pegelmessungen			
PCTFS		%FS				
UI		UI	} Absolute Einheiten für digitale Jitter- u. Phasenmessung			
NS		ns				

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SENSe[1 2][:VOLTage POWER]:UNIT[1 2]	<i>PPMUI</i> <i>DBUI</i> <i>UIR</i> <i>PCTUI</i> <i>PCTFRM</i> <i>DEGFRM</i>		ppm } Absolute Einheiten für digitale Jittermessungen DBUI } Uir } Relative Einheiten für digitale Jittermessungen %UI } %FRM } Absolute Einheiten für digitale Phasenmeßergebnisse °FRM }	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2
SENSe3:FREQuency:UNIT[1 2]	<i>HZ</i> <i>DHZ</i> <i>DPCTHZ</i> <i>TERZ</i> <i>OCT</i> <i>DEC</i> <i>FFR</i>		Absolute und relative Frequenz-Meßergebnisanzeigeinheiten Hz Δ Hz Δ %Hz Terz Oct Dec f/fr	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2
SENSe3:PHASe:UNIT	<i>DEG</i> <i>RAD</i> <i>DDEG</i> <i>DRAD</i> <i>S</i> <i>DS</i>		Absolute und relative Phasen-Meßergebnisanzeigeinheiten ° (Bei der Gruppenlaufzeit für die kontinuierliche Phase) RAD (Bei der Gruppenlaufzeit für die kontinuierliche Phase) Δ ° Δ RAD s (für Gruppenlaufzeit) Δ s (für Gruppenlaufzeit)	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2

Abhängigkeiten der Meßergebniseinheiten:**Abhängigkeiten der Meßergebniseinheiten für Funktionsmeßergebnisse**

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

Instrument	Meßfunktion	Wählbare Anzeigeeinheiten
"INST2 A22 A110" "INST2 A22 A110" "INST2 A22" "INST2 A22" "INST2 A22 A110" "INST2 A22 A110"	"SENS:FUNC 'RMS' 'RMSS' 'PEAK' 'QPE' 'DC' 'FFT' "	"SENS:UNIT[1 2] V DBV DBU DBM W DPCTV DV VVR PCTVVR DPCTW DW PPR PCTPPR DBR"
"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" "INST2 A22 A110"	"SENS:FUNC 'THD' 'MDIS' 'DFD' " "SENS:FUNC 'THDN'" und "SENS:FUNC:MMOD THDN NOIS"	"SENS:UNIT[1 2] DB PCT"
"INST2 A22"	"SENS:FUNC 'WAF'"	"SENS:UNIT[1 2] PCT"
"INST2 A22 A110"	"SENS:FUNC 'WAV'" und "SENS:FUNC:MMOD STAN"	"SENS:UNIT[1 2] V MV UV DPCTV DV VVR PCTVVR"
"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:FUNC 'WAV'" und "SENS:FUNC:MMOD COMP"	"SENS:UNIT[1 2] FS PCTFS DBFS DPCT DBR LSBS BITS"
	"SENS:FUNC 'THD' 'MDIS' 'DFD' " "SENS:FUNC 'THDN'" und "SENS:FUNC:MMOD THDN NOIS	"SENS:UNIT[1 2] DB PCT"
	"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 LSBS"
	"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 DPCT DBR LSBS BITS"
"INST2 D48" und "SENS:DIG:FEED JPH"	"SENS2:FUNC 'PEAK'"	"SENS2:UNIT[1 2] UI PCTUI PPMUI NS UIR DBR DBUI"
"INST2 D48" und "SENS:DIG:FEED JPH"	"SENS2:FUNC 'PHAS'"	"SENS2:UNIT UI 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" "SENS3:PHAS:UNIT DEG RAD DDEG DRAD"
"INST2 A22"	"SENS3:FUNC 'FQGR'"	"SENS3:FREQ:UNIT HZ DHZ DPCTHZ TOCT OCT DEC FFR" "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
SYSTem:INFOtext:STATE	ON OFF		→ Beim Rollen im Datei-Auswahlfenster der File-Box wird der "Info text" zu einem Setup in der Bedienhinweiszeile angezeigt (für IEC-Bus-Steuerung von untergeordneter Bedeutung). → "Info text" wird nicht angezeigt.	2.9.1.1 FILE-Panel Info Displ → ON → OFF
MMEMory:LOAD:STATE	0 2 4 , 'filename' Query-Form: MMEM:... ... LOAD:STAT? 0 ... LOAD:STAT? 2 ... LOAD:STAT? 4		0: Aktuelles Setup mit der Fileextension .SAC laden 2: Gesamte Geräteeinstellung mit der Fileextension .SCO 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 A UPL-Grundeinstellung 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 FILE-Panel Mode / Filename
MMEMory:STORe:INFOtext	'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 Bedienhinweiszeile angezeigt, wenn SYST:INFO:STAT ON gewählt ist.	2.9.1.1 FILE-Panel Info Text

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

3.10.5.1.1 Laden und Speichern von Meßkurven und Listen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
MMEMory:STORe:FORMat	BIN ASCii EXPort		<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 FILE-Panel Format → REAL → ASCII → EXPORT
MMEMory:STORe:TRACe	TRACe1,'filename' TRACe2,'filename' TR1And2,'filename' 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 FILE-Panel Store → TRACE A → TRACE B → TRACE A+B
MMEMory:STORe:LIST	LIST1,'filename' LIST2,'filename' DWELi,'filename' 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 FILE-Panel Store → X-Axis → Z-Axis → DWEL VALUE

3.10.5.1.2 Speichern von Limit-Überschreitungen (Error-Reports)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
MMEMory:STORe:FORMat	BIN ASCIi		→ Daten werden im Binärformat gespeichert → Daten werden im ASCII-Format gespeichert	2.9.1.2 FILE-Panel Format → REAL → ASCII
MMEMory:STORe:LIST	ERRors,'filename' LIMUpper,'filename' LIMLower,'filename' 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 FILE-Panel Store → LIM REPORT → LIM UPPER → LIM LOWER

3.10.5.1.3 Speichern von Equalization-Dateien

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

3.10.5.2 Befehle zur Bearbeitung von Dateien und Verzeichnissen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
MMEMory:DELeTe	'filename'		Mit diesem Befehl wird eine Datei gelöscht.	2.9.2 FILE-Panel Delete
MMEMory:CDIRectory	'pathname'		Wählt ein Verzeichnis für Dateioperationen aus.	2.9.2 FILE-Panel Work Dir
MMEMory:COPY	'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 FILE-Panel 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
DISPlay[:WINDow]:TRACe[]:OPERation	CURVeplot LIST alias TLISt ERRors BARGraph SPECTrum FFTLISt FFTErrors PROTOcol AUTOprotocol alias AUTOprotocol		Folgende Parametern legen fest, wie die Meßergebnisse graphisch dargestellt werden. → Als Liniendiagramm im karthesischen Koordinatensystem aufgetragen. → Als Zahlenzeilen ausgegeben. → Zeigt nur Zahlenzeilen mit Meßwerten, die außerhalb der Toleranz liegen. Hierzu muß die Grenzwertüberwachung aktiviert sein. → Darstellung in analoger Form als Balken. → Darstellung der FFT oder bei THD, DFD, bzw. MODDIST als schematisierte Spektrums-Anz. → Tabellarische Darstellung der FFT-Daten → Tabellarische Darstellung der FFT-Grenzwertüberschreitungen. Grenzwertüberwachung muß aktiv sein. → Im Graph-Fenster werden die Protokolldaten der AES/EBU Digitalchnittstelle dargestellt. → Im Graph-Fenster werden die Protokolldaten der Digitalchnittstelle dargestellt und ermöglicht die automatische Dekodierung der Channel Status Bits abhängig vom Wert des Professional Bits.	2.10 DISP-Panel OPERATION → CURVE PLOT 2.10.2 → SWEEP LIST 2.10.4 → SWP LIM REP 2.10.4 → BARGRAPH 2.10.2 → SPECT LIST 2.10.8 → SPC LIM REP 2.10.6 → PROTOCOL 2.10 2.10.8 → PROTO AUTO
DISPlay[:WINDow]:TRACe[]:MODE	DELeTe_bef_wr WATERfall CASCade MAXHold		→ Wählt eine einzelne Kurve oder ein einzelnes Kurvenpaar. Jeder neue x-Sweep überschreibt die alte Kurve. → Versetzt eine einzelne Kurve (Kurvenpaare nicht möglich) in der z-Achse, um einen räumlichen Eindruck zu erhalten (nur bei FFT-SPECTrum). → Maximum-Haltefunktion für FFT SPECTrum für FFT-AVERAge= 1.	2.10 DISP-Panel Mode → DEL BEF WR → WATERFAL → MAX HOLD

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:]:COUNT	<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 DISP-Panel Scan Count
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:FEED	'SENSe1:DATA1' 'SENSe1:DATA2' 'SENSe2:DATA1' 'SENSe2:DATA2' 'SENSe3:DATA1' 'SENSe3:DATA2' 'HOLD' 'FILE' 'DFILE' 'OFF'		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 Phasenmesser auf Kanal2 (CH2), wenn SENS3:FUNC FQPH eingestellt ist Meßwert von der Gruppenlaufzeitmessung auf Kanal2 (CH2), wenn SENS3:FUNC FQGR eingestellt ist → 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	2.10.1 DISP-Panel 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
MMEMory:LOAD:TRACe	TRACe[1 2], 'filename' Query-Form: MMEM:LOAD:TRAC? TRAC[1 2]		Lädt eine auf Datei abgespeicherte Meßreihe zur Anzeige.	2.10.1 DISP-Panel TRACE A/B → FILE + Filename

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
TRACe[:DATA]?	TRACe[1 2] Query only Query-Form: TRAC? TRAC[1 2]		Es kann nachfolgend die Meßreihe (Block Daten!) aus dem UPL in den Controller eingelesen werden.	2.10.1 DISP-Panel
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:Y[:SCALe]:UNIT	<u> siehe 3.10.4 IEC-Meßergebniseinheiten	1)	Bestimmt die Einheit der Zahlen, mit der die Ergebnisse dargestellt werden sollen.	2.10.1 DISP-Panel Unit
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:RLEVel: MODE	VALue MAXimum CURSor[1] CURSor 2 FILE HOLD OTRACE CH1Meas CH2Meas GENTrack IFILE REF997 REF1000		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 MMEMory: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 DISP-Panel 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
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:Y[:SCALe]:RLEVel	<nu>	1)	Eingabe des Referenzwertes für relative Einheiten.	2.10.1 DISP-Panel Reference → VALUE
MMEMory:LOAD:TRACe[1 2]	REFT 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 DISP-Panel Reference → FILE + Reference
DISPlay[:WINDow]:TRACe2:Y[:SCALe]:EQUal	ON OFF		→ 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 DISP-Panel Scale B → EQUAL A → NOT EQUAL A
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:AUTO	ONCE OFF		→ 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 DISP-Panel Scale → AUTO ONCE → MANUAL ONCE mit Softkey F7 (AUTOSCALE) → F7 (A) → F8 (B)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:[:SCALe]:NORMAlize:MODE	CURSor[1] =(o-Cursor) CURSor2 = (*-Cursor) VALue		<p>Mit Normalize kann die Referenzkurve so multipliziert werden, daß an der gewünschten X-Stelle ein bestimmter Y-Wert erzielt werden kann.</p> <p>→ Der Multiplikationsfaktor ergibt sich aus dem Meßwert an der Cursorposition</p> <p>→ geteilt durch den Referenzwert an der Cursorposition. Damit ergibt sich der neue Bezug an dieser Stelle gleich dem Meßwert (= 0 dBr).</p> <p>→ Eingabe eines festen Multiplikationsfaktors mit dem nachfolgenden Befehl</p> <p>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 PCTPPR 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 und DISP:TRAC[1 2]:Y:RLEV:MODE GENT</p>	2.10.1 DISP-Panel Normalize → o-Cursor → *-Cursor → VALue
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:NORMAlize	<nu> 10 ⁻¹² ... 10 ⁶ oder -200 dB ... 120 dB	Multiplikationsfaktor dB	Die hier angegebene Zahl wird auf den Referenzwert multipliziert; damit kann der Bezug einer Meßkurve beliebig festgelegt werden.	2.10.1 DISP-Panel Normalize
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y:SPACing	LINear LOGarithmic		→ Unterteilt die y-Achsen linear → Logarithmisch	2.10.1 DISP-Panel Spacing → LIN → LOG
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:TOP	<nu>	1)	Setzt bei DISPlay:TRACe[1 2]:Y:AUTO OFF den oberen Wert der y-Achse (des abhängigen Wertes).	2.10.1 DISP-Panel Top

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y[:SCALe]:BOTTom	<nu>	1)	Setzt bei DISPlay:TRACe[1 2]:Y:AUTO OFF den unteren Wert der y-Achse (des abhängigen Wertes).	2.10.1 DISP-Panel Bottom
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:X[:SCALe]:UNIT	V Hz s usw. siehe 3.10.4 IEC- Meßresultateinheiten		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 " DISP:TRAC:X:UNIT V Hz s ... " frei gewählt werden, indem hier einfach die gewünschte Einheit der X-Achse angegeben wird. Hierzu darf lediglich die Darstellungsart am Display nicht auf "DISP:TRAC:OPER BARGraph " stehen. (entsprechende Handbedienung im DISPLAY-Panel: Nicht OPERATION = BARGRAPH) Der Umweg über die Wahl von Sweepparametern im Generator ist somit nicht mehr notwendig!	2.10.1 DISP-Panel Unit
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:X[:SCALe]:RLEVel	<nu>	2)	Eingabe des Referenzwertes für relative Einheiten.	2.10.1 DISP-Panel Reference
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:X[:SCALe]:AUTO	ON OFF		→ 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 DISP-Panel Scale → AUTO → MANUAL oder Softkey F7 (AUTOSCALE) → F9 (X)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:X]:SPACing	LINear LOGarithmic		→ Unterteilt die x-Achse linear → Logarithmisch	2.10.1 DISP-Panel Spacing → LIN → LOG
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:X[:SCALe]:LEFT	<nu>	2)	Setzt bei DISPlay:TRACe[:X:AUTO OFF den linken Wert der x-Achse (des unabhängigen Wertes).	2.10.1 DISP-Panel Left
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:X[:SCALe]:RIGHT	<nu>	2)	Setzt bei DISPlay:TRACe[:X:AUTO OFF den rechten Wert der x-Achse (des unabhängigen Wertes). Der kleinere Wert von LEFT und RIGHT wird links benutzt.	2.10.1 DISP-Panel Right
DISPlay[:WINDow]:TEXT[:DATA]	'string'		Erlaubt die Eingabe eines Schriftzuges, der bei DISPlay:TRACe[1 2]:OPERation CURVeplot innerhalb der Kurvendarstellung mit ausgegeben wird.	2.10.1 DISP-Panel COMMENT
DISPlay[:WINDow]:TEXT:LOCate	<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 DISP-Panel X Pos, Y Pos
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSOR[1 2]	ACTIVE		Schaltet die Darstellung der Cursor jeweils im Wechsel ein oder aus. Beeinflusst wird nur die Darstellung. CURSOR1 ist mit o gekennzeichnet, CURSOR2 mit *.	2.10.2 DISP-Panel Softkey 1. Ebene F8
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSOR[1]:MODE	N12 D12 OFF		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 Softkey F8: wählt O-CURS. F9: (O-CURSOR) → F6 (A,B) → F7 (A-B) → F11 (ON/OFF)

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor2]:MODE	N12 D12 C12 HL1 HL2 HLD1 HLD2 OFF		<ul style="list-style-type: none"> → 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. → Differenz der Trace- und x-Werte der Kurve A und B, auf die die beiden Cursor zeigen → Der *-Cursor wird auf horizontale Linie umgeschaltet. Sein Y-Wert wird angezeigt sowie seine Schnittpunkte mit TRACe1 (sofern vorhanden). → Es werden die Schnittpunkte mit TRACe2 angezeigt. → Der *-Cursor wird auf horizontale Linie umgeschaltet. Es wird die Differenz zwischen seinem Y-Wert und dem Y-Wert des o-Cursors angezeigt. Außerdem werden die Schnittpunkte mit TRACe1 angezeigt. → Wie HLD1, es werden jedoch die Schnittpunkte mit TRACe2 angezeigt. → Der ausgeschaltete Cursor wird nicht mehr dargestellt. 	2.10.2 Softkey 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)
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[1 2]:POSITION:MODE	MIN1 MIN2 I MAX1 MAX1 I MAX2 MAX2 MARKer1 NEXTharm VALue		<p>Verändert die Lage des angegebenen Cursors.</p> <ul style="list-style-type: none"> → Setzt auf den minimalen Wert von TRACe1. → Setzt auf den minimalen Wert von TRACe2. → Setzt auf den errechneten maximalen Wert von TRACe1 (nur bei FFT) → Setzt auf den maximalen Wert von TRACe1. → Setzt auf den errechneten maximalen Wert von TRACe2 (nur bei FFT) → Setzt auf den maximalen Wert von TRACe2. → Setzt auf den Wert des 1. Markers (nur FFT). → Setzt auf die jeweils nächste Harmonische (nur FFT). → Setzt auf den mit nachfolgendem Befehl angegebenen Wert. 	2.10.2 Softkey 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)
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[1 2]:POSITION	<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
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:CURVe	OFF ON		→ TRACe1: Kurve A ein/ausschalten → TRACe2: Kurve B ein/ausschalten	2.10.2 Softkey → F6 (CURVE) → F6 (A ON/OFF) → F7 (B ON/OFF)
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:ZOOM	<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 Softkey F10 (ZOOM) → F10 (UNZOOM) → F6 (AT o UP) → F7 (ATo-DOWN) → F8 (CEN TO o) → F9 (o TO *) → F11 (UNDO)
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:MARKer:MODE	MAXimum CURSor OFF		Markierungen für die FFT-Spektrogramm-Darstellung. → 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 Softkey F11 (MARKER) F6 (TRACE A) oder F7 (TRACE B) wählen → MAX → CURSOR → VIEW OFF

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:MARKer:HARMonics	ON OFF		→ Die Markierungen der Harmonischen (der Frequenzvielfachen) von MARKer1 werden gesetzt (nur FFT). Markiert werden die Werte von TRACe1 bzw. TRACe2. → Keine Markierungen der Harmonischen.	2.10.2 Softkey F11 (MARKER) F6 (TRACE A) oder F7 (TRACE B) wählen → F10 (HARM) ein/aus
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:AUToscale <i>alias</i> AUToscale			Skaliert die x- und TRACe1-Achse neu. Wenn aktiv, auch die TRACe2 Achse.	2.10.2 Softkey F7 (AUTOSCALE) → F6 (ALL)
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:LABel	ON OFF		→ Aktivierung der User Title und Units. → Deaktivierung der User Title und Units.	2.10.2 DISP-Panel User Label → ON → OFF
DISPlay[:WINDow]:TRACe:X:LABel	'string'		Angabe eines Strings, der ein vom Anwender definierbares Label (Einheit und Titel) für die x-Achse bestimmt.	2.10.2 DISP-Panel Unit/Label
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:Y:LABel	'string'		Angabe eines Strings, der ein vom Anwender definierbares Label (Einheit und Titel) für die y1/Y2-Achse bestimmt.	2.10.2 DISP-Panel Unit/Label
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:INDex	<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 Tasten PAGE UP / PAGE DOWN

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
DISPlay:CONFIguration	<i>P</i> <i>SP</i> <i>AP</i> <i>GP</i> <i>FP</i> <i>DP</i> <i>OP</i> <i>GAT</i> <i>GAO</i> <i>GAD</i> <i>FAT</i> <i>FAO</i> <i>FAD</i> <i>SHON</i> <i>SHOFF</i>		Konfiguration des Bildschirms, wie er nach Umschaltung auf LOCAL sichtbar wird: → Vollbildgraphik (Plot) → Statuspanel und Teilbildgraphik → Analysatorpanel und Teilbildgraphik → Generatorpanel und Teilbildgraphik → Filepanel und Teilbildgraphik → Displaypanel und Teilbildgraphik → Optionspanel und Teilbildgraphik → Generator-, Analysator- und Filter-Panel → Generator-, Analysator- und Options-Panel → Generator-, Analysator- und Display-Panel → File-, Analysator- und Filter-Panel → File-, Analysator- und Options-Panel → File-, Analysator- und Display-Panel → Show IO-Graphik ein → Show IO-Graphik aus	2.3.1 Tasten Ext. am UPL Tasta- tur <hr/> GEN ALT+G ANLR ALT+A FILT ALT+T FILE ALT+F DISP ALT+D GRAPH ALT+R ZOOM ALT+Z SHOW I/OALT+I OPTIONS ALT+O
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[:DATA1? DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[:DATA2? DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[:DATA3?	<nu> Query only		Geben die Werte der Cursorstellung zurück. Abhängig von DIS- Play:TRACe[:CURSor[1 2]:MODE und DISPlay:TRACe:CURSor[1 2]ACTive sind folgende Werte verfügbar: DATA1 DATA2 DATA3 bei CURSor1 und CURSor2 ACTive N12 A X B D12 A-B X - OFF - - - nur bei CURSor2 ACTive: 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	2.10.2 Anzeige im Grafikdisplay

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

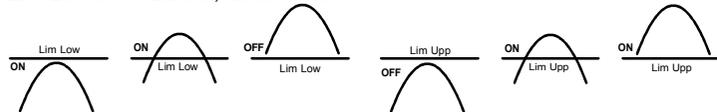
2) Abhängig vom gewählten Sweep im Generator oder Analysator

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

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

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

3.10.6.2 PROTOKOLL-Analyse

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
DISPlay:PROTOcol:SElect	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	DISP-Panel Source → CHAN STAT L → CHAN STAT R → USER DATA L → USER DATA R
DISPlay:PROTOcol:FORMat	BINary HEXadecimal ASCii FILE		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 DISP-Panel Format → BIN → HEX → ASCII → FILE DEF
MMEMory:LOAD:PAU	'filename'		Wählt die Interpretationsdatei für User Daten aus, wenn DIS-Play:PROTOcol:FORMat FILE eingestellt ist.	2.10.8 DISP-Panel Proto File
MMEMory:LOAD:PAC	'filename'		Wählt die Interpretationsdatei für Channel Status-Daten aus.	2.10.8 DISP-Panel Proto File
DISPlay:PROTOcol:ERRor:GENeral?	Query only Antwort: UBB SQB NSYN PRMB SQLR RERR NONE		Nur Query-Befehl Zeigt die aufgetretenen Fehler an. Antwort über IEC-Bus: UBB : unerwartete Präambel für Blockbeginn (zu früh) SQB : fehlende (Lücke) Präambel für Blockbeginn NSYN : fehlende Präambel für Blockbeginn PRMB : ungültige Präambel SQLR : Fehler in der Kanalfolge (L/R) RERR : gemessene Taktrate und eingestellte Rate weichen um mehr als 200 ppm voneinander ab. NONE : kein Fehler	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
DISPlay:PROTocol:ERRor:PARity?	<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 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTocol:ERRor:LCRC?	<n> Query only		Nur Query-Befehl Interner Fehlerzähler der CRC-Fehler links	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTocol:ERRor:RCRC?	<n> Query only		Nur Query-Befehl Interner Fehlerzähler der CRC-Fehler rechts	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTocol:CHStatus?	Query only Antwort: NO LTC YES		Nur Query-Befehl Zeigt an, ob sich in den Channel-Status-Daten etwas verändert hat. Antwort über IEC-Bus: NO : Keine Änderung LTC : Nur Änderungen in den Feldern local time code (Bits 112 ... 143) und CRC (Bits 184 ... 191). YES : Änderungen in einer sonstigen Bitposition.	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTocol:LR?	Query only Antwort: EQUAL DIFF		Nur Query-Befehl Channel-Status-Daten zwischen linkem und rechten Kanal sind ... Antwort über IEC-Bus: EQUAL : gleich DIFF : unterschiedlich	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTocol:LVALbit?	Query only Antwort: Y0 N1		Nur Query-Befehl Zeigt an, wie das Validitybit im linken Kanal steht. Antwort über IEC-Bus: Y0 N1	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTocol:RVALbit?	Query only Antwort: Y0 N1		Nur Query-Befehl Zeigt an, wie das Validitybit im rechten Kanal steht. Antwort über IEC-Bus: Y0 N1	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
HCOPY:DESTination	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		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 PostScritp-Format	2.14 OPTIONS-Panel Destin (Ziel/Format) → PRINTR/SPC → PLOTTR/HPGL → PRINTR/HPGL → PRINTR/PS → FILE/PCX → FILE/HPGL → FILE/PS → FILE/EPS
HCOPY:DEVice:COLor	ON OFF		Für alle HCOPY:DESTination-Einstellungen → Bildschirm wird farbig gedruckt, geplottet oder in einer Datei abgespeichert. → dto. schwarz/weiß	2.14 OPTIONS-Panel COLOR → ON → OFF

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
HCOPY:ITEM	ALL GRATicule TRACe		Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PLHPgl FIHPgl → 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 OPTIONS-Panel Copy → SCREEN → CURVE/GRID → CURVE
HCOPY:ITEM:LABel:STATe	ON OFF		Nur für HCOPY:DESTination PRPS PRPS FIPS FIEP → Hardcopy mit Kommentartext → Hardcopy ohne Kommentartext	2.14 Taste H COPY oder Ctrl F8
HCOPY:DEVIce:PRINter	<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 OPTIONS-Panel Printname

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
HCOPY:ITEM:FRAME	WHITE FDEFined		<p>Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PRSPc FIPCx PRPS FIPS FIEPs</p> <p>Wahl der Hintergrundfarbe des Rahmens des GRAPH-Panels und des Meßergebnis-Anzeigefeldes für die Ausgabe einer Bildschirmkopie auf einen Drucker oder in ein .PCX-File.</p> <p>Die Einstellung WHITE sollte dann gewählt werden, wenn sich die Beschriftung vom grauen Hintergrund nicht deutlich genug abhebt.</p> <p>→ Weiß</p> <p>→ Farbe festgelegt durch ein File</p> <p>Für HCOP:DEST PRSPc FIPCx: Es wird die in den Dateien \UPL\REF\PRN_BW.PLT (S/W-Drucker) bzw. \UPL\REF\PRN_CL.PLT (Farb-Drucker) definierte Farbe Nr. 2 (backgrnd frames) verwendet.</p> <p>Für HCOP:DEST PRPS FIPS FIEPs: Die Farbinformation für die Rahmen und Hintergrundflächen des GRAPH-Panels wird dem PostScript-Konfigurationsfile \UPL\REF\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.</p>	2.14 OPTIONS-Panel Frame Col → WHITE → FILE DEF
HCOPY:PLPort	COM2 LPT1 IEC		<p>Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PLHPgl</p> <p>→ Hardcopy über die serielle Schnittstelle 2.</p> <p>→ Hardcopy über die parallele Druckerschnittstelle.</p> <p>→ Hardcopy über die IEC-Bus-Schnittstelle</p>	2.14 OPTIONS-Panel Plot on → COM 2 → LPT 1 → IEC BUS
HCOPY:PLADdress	<n>		<p>Stellt die IEC-Bus-Adresse des Plotters ein, wenn HCOPY:DESTination PLHPgl und HCOPY:PLPort IEC gewählt ist.</p>	2.14 OPTIONS-Panel → IEC Adr
HCOPY:PAGE:LMARgin	<n> 0 ... 80		<p>Nur wirksam bei HCOPY:DESTination PRSPc</p> <p>Lochrandbreite des Bildschirmausdrucks (Anzahl Leerzeichen)</p>	2.14 OPTIONS-Panel LEFT MRGN

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
HCOPY:DEvice:RESolution	<i>HIGH</i> <i>MEDium</i> <i>LOW</i>		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 OPTIONS-Panel Prn Resol → HIGH → MEDIUM → LOW
HCOPY:PAGE:SCALE:X	<n> 0.1 ... 10		Nur wirksam bei HCOpy:DESTination PRSPc Skalierung der x-Achse eines Bildschirmausdrucks	2.14 OPTIONS-Panel X-SCALING
HCOPY:PAGE:SCALE:Y	<n> 0.1 ... 10		Nur wirksam bei HCOpy:DESTination PRSPc Skalierung der y-Achse eines Bildschirmausdrucks	2.14 OPTIONS-Panel Y-SCALING
HCOPY:PAGE:ORientation	LANDscape PORTrait		Nur wirksam bei HCOpy:DESTination PRSPc PRPS FIPS FIEPs → Bildschirmausdruck im Längsformat → Bildschirmausdruck im Querformat	2.14 OPTIONS-Panel ORIENTATION → LANDSCAPE → PORTRAIT
HCOPY:PAGE:WIDTh?	<n> Query only		Nur wirksam bei HCOpy:DESTination PRSPc Gibt die Breite des Ausdruckes 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 OPTIONS-Panel Prn Width,
HCOPY:PAGE:LENGth?	<n> Query only		Nur wirksam bei HCOpy:DESTination PRSPc Gibt die Länge des Ausdruckes 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 OPTIONS-Panel Prn Height

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
HCOPY:SIZE	A4 LETTER		Nur wirksam bei HCOpy:DESTination PRPS FIPS FIEPs 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 OPTIONS-Panel Paper Size → A4 → LETTER
HCOPY:PLOTs	<n> 1 ... 6		Nur wirksam bei HCOpy:DESTination PRPS FIPS FIEPs Anzahl der UPL-Abbilder, die auf einer PostScript-Seite platziert werden sollen.	2.14 OPTIONS-Panel Plots/Page
SYSTem:PRINT	TRACe1 TRACe2 EQUalize ERRors DWELl 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 OPTIONS-Panel 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]	ohne Parameter CNF CF NCNF NCF		<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". Abhilfe schafft der HCOPY-Befehl mit den angegebenen Parametern, der eine Hardcopy mit vorangehender Bildschirmkonfiguration gestattet.</p> <p>Bei Einstellung HCOPY:DESTination PRINter</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>CNF: Ausdruck mit Kommentartext*, ohne Seitenvorschub CF: Ausdruck mit Kommentartext*, mit Seitenvorschub NCNF: Ausdruck ohne Kommentartext, ohne Seitenvorschub NCF: 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 GAT":' GEN-, ANLR- 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 HCOPY[:IMMediate]	CONFig		<p>Fortsetzung: HCOPY:DESTination PRINter</p> <p>Wird eine Bildschirmkopie ohne Kommentartext (HCOP:ITEM:LAB:STAT OFF) ausgegeben, wird die gewünschte Bildschirmkonfiguration vorher mit dem Befehl DISP:CONF eingestellt und der HCOP-Befehl mit dem Parameter CONF ausgegeben.</p> <p>Programmbeispiel:</p> <pre> : IECOUT 20,"HCOPY:DESTination PRINter" IECNREN:' Sperre der LOCAL-Taste ... IECREN:'... aufheben. IECOUT 20,"DISP:CONF GAT":' GEN-, ANLR- und FILTER-Panel IECOUT 20,"HCOP CONF":' Hardcopy ohne Kommentar auslösen IECLLO:' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. : </pre> <p>Bei Einstellung HCOPY:DESTination PCXFile,'filename':</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 dem Parameter CONF 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 GAT":' GEN-, ANLR- und FILTER-Panel IECOUT 20,"HCOP CONF":' Hardcopy ohne Kommentar auslösen IECLLO:' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. : </pre>	Befehl HCOPY 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><i>TITLe</i> <i>SUPPLEMENT</i></p> <p><i>CONFig</i></p>	<p>Bei Einstellung HCOPY:DESTination PRPS HCOPY:DESTination FIPS, 'filename.PS' HCOPY:DESTination FIEPs, 'filename.EPS'</p> <p>besteht die Möglichkeit, einen Kommentartext* als TITLe oder Bildunterschrift (SUPPLEMENT) 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 (HCOPY:ITEM GRAT TRAC) ist darauf zu achten, daß mit DISP:CONF P SP AP GP FP DP OP eine Bildschirmkonfiguration gewählt wurde, die auch tatsächlich eine Kurvendarstellung zuläßt. Der HCOPY-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:</p> <pre> : IECOUT 20,"HCOPY:DESTination FIPS, 'filename.PS' " IECNREN:' Sperre der LOCAL-Taste ... IECREN:'... aufheben. IECOUT 20,"DISP:CONF GAT":' GEN-, ANLR- und FILTER-Panel IECOUT 20,"HCOP TITL":' Hardcopy mit Kommentar als Title auslösen IECLO:' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. : </pre> <p>Wird eine Bildschirmkopie ohne Kommentartext (HCOPY:ITEM:LAB:STAT OFF) ausgegeben, wird die gewünschte Bildschirmkonfiguration vorher mit dem Befehl DISP:CONF eingestellt und der HCOPY-Befehl mit dem Parameter CONF ausgegeben. Programmbeispiel:</p> <pre> : IECOUT 20," HCOPY:DESTination FIPS, 'filename.PS' " IECNREN:' Sperre der LOCAL-Taste ... IECREN:'... aufheben. IECOUT 20,"DISP:CONF GAT":' GEN-, ANLR- und FILTER-Panel IECOUT 20,"HCOP CONF":' Hardcopy ohne Kommentar auslösen IECLO:' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. : </pre>	<p>Befehl HCOPY über IEC-Bus oder Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10</p>
--	--	---	--

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
<p>Fortsetzung HCOPY[:IMMediate]</p>	<p>CONFig</p>		<p>Bei Einstellungen HCOPY:DESTination PLOTter und HCOPY:DESTination PRHPgl HCOPY:DESTination HPGLfile,'filename':</p> <p>Der Default-Parameter CONF löst eine Hardcopy auf einen Plotter, einen HPGL-fähigen Drucker oder in ein HPGL-File mit vorangehender Bildschirmkonfiguration aus. Die Ausgabe eines Kommentartextes ist nicht möglich! Zusätzlich zu der mit DISP:CONF ... gewählten Bildschirmkonfiguration kann mit dem Befehl HCOPY:ITEM ALL GRAT TRAC 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 (HCOP:ITEM GRAT TRAC) ist darauf zu achten, daß mit DISP:CONF P SP AP GP FP DP OP eine Bildschirmkonfiguration gewählt wurde, die auch tatsächlich eine Kurvendarstellung zuläßt.</p> <p>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.</p> <p>Programmbeispiel:</p> <pre> : IECOUT 20,"HCOPY:DESTination PLOTter" IECNREN:' Sperre der LOCAL-Taste ... IECREN:'... aufheben. IECOUT 20,"DISP:CONF GAT":' GEN-, ANLR- und FILTER-Panel IECOUT 20,"HCOP CONF":' Hardcopy auslösen IECLO:' Sperre der LOCAL-Taste wieder aktivieren. : </pre> <p>Hinweis: Solange eine Hardcopy in Bearbeitung ist (ausgedruckt wird), darf kein weiterer HCOP-Befehl ausgegeben werden, da dieser die gerade in Bearbeitung befindliche Hardcopy abbrechen würde.</p>	<p>Befehl HCOPY über IEC-Bus oder Universelle Ablaufsteuerung UPL-B10</p>

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
HCOPY:ABORT			Bricht die Hardcopy ab.	2.14 Taste H COPY oder CTRL F8
HCOPY:WAIT			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.	Keine Handbe- dienung

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
SYSTem:PROG ram:EXECute	'filename'		<p>Mit diesem Befehl kann ein beliebiges BASIC-Programm mit dem Namen <filename> (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 Daten-Austausch 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 <n>{,<n>}" 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 nicht ein BASIC-Makro starten!</p> <p>Ausführliches Programmbeispiel siehe 3.15.18 BASIC-Macro aufrufen!</p>	2.16 OPTIONS-Panel Exec Macro <filename>
SYSTem:PROG ram[:DATA]	<n>{,<n>}		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.	Keine Handbe- dienung
SYSTem:PROG ram:POINts?	<n> 0 ... 1024 Query only		Anzahl der verfügbaren Blockdatenwerte, die das BASIC-Makro in den Blockpuffer eingetragen hat.	Keine Handbe- dienung

3.10.8.4 Übernahme von Einstellungen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SYSTem:PARAmeter.LINK	<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 OPTIONS-Panel Param Link

Berechnung von <n>:

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	BRM HRM		<p>Nur bei installierter Hardware-Option UPL-B29 (Digital Audio 96 kHz) kann der UPL in zwei verschiedenen Sampling-Modi betrieben werden:</p> <p>→ Base Rate Mode 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.</p> <p>→ High Rate Mode 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"> • RUB&BUZZ-Messung entfällt • THIRD OCT-Messung nur noch analog • THIRD OCT, WAVEFORM, PEAK und QPEAK nur ohne Filter • Phasenmessung digital nicht mehr bei allen Meßfunktionen möglich. <p><i>Hinweis: 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 OPTIONS-Panel Sampl Mode → BASE RATE → HIGH RATE

3.10.8.6 Parameter der COM2-Schnittstelle

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SYSTem:COMMunicate:SERial2:FEED:SBITs	<n> n = 1 2		Anzahl der Stoppbits (Default-Einstellung: 1)	2.15.1 OPTIONS-Panel Stop Bits → 1 → 2
SYSTem:COMMunicate:SERial2:CONTROL	RTS XON		Art der Synchronisation → Hardware-Handshake über die RTS- und CTS-Leitung (Default-Einstellung) → Software-Handshake	2.15.1 OPTIONS-Panel Handshake → RTS/CTS → XON/XOFF

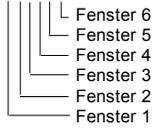
3.10.8.7 Tastatureinstellungen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SYSTem:KEY:RRATe	<nu> 0 ... 50 Hz	Hz	Wiederholrate UPL und AT-Tastatur	2.15.3 OPTIONS-Panel Reptn Rate
SYSTem:KEY:RDElay	<nu> 0.25 ... 1,0 s	s	Ansprechverzögerung UPL und AT-Tastatur	2.15.3 OPTIONS-Panel Rep Delay

3.10.8.8 Display-Einstellungen

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
DISPlay:MODE	<i>INTern</i> <i>COLBoth</i> <i>BWBoth</i> AUTO		<ul style="list-style-type: none"> → Darstellung nur am internen LC-Display → Darstellung zusätzlich am externen Farbmonitor → Darstellung zusätzlich am externen Schwarz/Weiß-Monitor → 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. 	2.15.5 OPTIONS-Panel Extrn Disp → INTERN ONLY → BOTH COLOR → BOTH B/W → BOTH AUTO
DISPlay:ANNotation[:ALL]	ON OFF		<ul style="list-style-type: none"> → Meßergebnisse und Status angezeigt → Meßergebnisse und Status werden gelöscht und nicht mehr ausgegeben (FFT, Sweep und IEC-Bus-Betrieb wird schneller). 	2.15.5 OPTIONS-Panel Meas Disp → ON → OFF Ext. Keyboard: CTRL D
DISPlay:ACTualize	ON OFF		<ul style="list-style-type: none"> → 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]:TRACe[:X[:SCALE]:AUTO ON. → Das Grafikpanel wird gelöscht. 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 Bedienhinweiszeile zu erkennen. <p>Dieser Befehl kann aus der Universellen Ablaufsteuerung UPL-B10 heraus, sowie über IEC-Bus- und RS232-Fernsteuerung aufgerufen werden..</p> <p>Hinweis: Aus Geschwindigkeitsgründen empfiehlt es sich aber, die Grafik während dem Fernsteuerbetrieb ausgeschaltet zu lassen und nur dort zu aktivieren, wo Meßkurven visuell dargestellt werden sollen.</p>	Keine Handbedienug

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

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel												
SYSTem:DISPlay:READing:RESolution	<n>		<p>Voreinstellung für die Handbedienung. Stellt die Anzahl der Nachkommastellen der Meßergebnisse in den Meßer- gebnisfenstern 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 Ziffernposition ist einem bestimmten Meßfenster zugeordnet:</p> <table border="0" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Function</th> <th>Input Peak</th> <th>Frequency</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Fenster 1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Fenster 3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Fenster 5</td> </tr> <tr> <td>CH2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Fenster 2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Fenster 4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Fenster 6</td> </tr> </tbody> </table> <p>SYSTem:DISPlay:READing:RESolution 112244</p>  <p>Führende Nullen können weggelassen werden, so daß zum Beispiel bei <n> = 34 das Meßergebnis im Fenster 6 mit 4 Nachkommastellen, das Meßer- gebnis 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	Fenster 5	CH2	Fenster 2	Fenster 4	Fenster 6	2.15.5 OPTIONS-Panel Read Resol
	Function	Input Peak	Frequency													
CH1	Fenster 1	Fenster 3	Fenster 5													
CH2	Fenster 2	Fenster 4	Fenster 6													

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SYSTem:DISPlay:TRACe[]:LOAD	MAN ual DEF ault ACOL or ALIN e		<p>→ Für jeden Scan einer Kurvenschar (auszuwählen mit dem nachfolgenden Befehl SYST:DISP:TRAC[1 2]:SEL <n>) 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 OPTIONS-Panel Scan conf → MANUAL → DEFAULT → AUTO COLOR → AUTO LINE
SYSTem:DISPlay:TRACe[1 2]:SELect	<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 OPTIONS-Panel Scan nr.(A) Scan nr.(B)
SYSTem:DISPlay:TRACe[1 2]:COLor	GRE en YEL low BLU E CYAN MAG enta WHI te BLA ck DGR ay LGR ay		<p>Farbvergabe für die mit dem Befehl SYST:DISP:TRAC[1 2]:SEL <n> 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 OPTIONS-Panel Color (A) / (B) → GREEN → YELLOW → BLUE → CYAN → MAGENTA → WHITE → BLACK → DARK GRAY → LIGHT GRAY

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

3.10.8.9 Versionsanzeige

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SYSTem:SOFTware:VERSion?	SOFTware SETUp Query only Query-Form: SYST:SOFT:VERS? SOFT SYST:SOFT:VERS? SETU Die Antwort ist eine Versionsnummer (z.B. 3.05)		→ Versionsnummer der UPL-Software → Setup-Versionnummer	2.15.7 OPTIONS-Panel VERSIONS ----- Software Setup
SYSTem:AHARdware:VERSion?	ABOard ACODE Query only 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.		→ Versionsnummer Analog-Board → Versionsnummer des Generator-Quellwiderstandes wenn der Ausgang BAL gewählt wurde: Query-Antwort 0.00 : Generator-Quellwiderstand 200 Ω (Standardwert) 0.01 : Generator-Quellwiderstand 150 Ω , wenn mit dem Umbausatz UPL-U3 (Ident-Nr. 1078.4900.02) der Generator-Quellwiderstand von standardmäßig 200 Ω auf 150 Ω geändert wurde.	2.15.7 OPTIONS-Panel VERSIONS ----- Anlg Board code
SYSTem:DHARdware:VERSion?	CPUboard DBOard Query only Query-Form: SYST:DHAR:VERS? CPU SYST:DHAR:VERS? DBO Die Antwort ist eine Versionsnummer (z. B. 0.05)		→ CPU-Board 3.86 4.86 (386er-CPU, 486er-CPU) → Versionsnummer Digital-Board	2.15.7 OPTIONS-Panel VERSIONS ----- CPU Board Digl. Board

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
SYSTem:OPTions:VERsion?	<p><i>alias</i></p> <p>LDG B1</p> <p>REMOte B4</p> <p>DAUDio B2 B29</p> <p>Antwort: 1.15 ... 1.27 UPL16 (U8) 1.46 ... 1.51 UPL-B2 2.16 ... 2.23: UPL-B29</p> <p>SPEaker B5</p> <p>DAPRotocol B21</p> <p>DAJitter B22</p> <p>SQCOntrol B10</p> <p> B33</p> <p> B6</p> <p> B8</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</p> <p>→ Low Distortion Generator (UPL-B1)</p> <p>→ Fernsteuerung (UPL-B4)</p> <p>→ Option Digital Audio I/O (UPL-B2)</p> <p> Digital Audio 96 kHz (UPL-B29)</p> <p> Akustikmessungen an GSM Mobilstationen (UPL16)</p> <p>→ Mithörausgang (UPL-B5)</p> <p>→ Digital Audio Protokoll (UPL-B21)</p> <p>→ Jitter- und Interface Test (UPL-B22)</p> <p>→ Universelle Ablaufsteuerung (UPL-B10)</p> <p>→ Leitungsmessung nach ITU-T O33 (UPL-B33)</p> <p>→ Erweiterte Analysefunktionen (UPL-B6)</p> <p>→ Mobile Phone Test Set (UPL-B8)</p>	<p>2.15.7</p> <p>OPTIONS-Panel</p> <p>OPTIONS -----</p> <p>B1 Low Dist</p> <p>B4 Rem Ctrl</p> <p>B2 DigAudio</p> <p>B5 Speaker</p> <p>B21 DA Prot</p> <p>B22 DA Jitt</p> <p>B10 Seq Ctrl</p> <p>ITU-T O33</p> <p>B6 Coher</p> <p>B8 PhoneTst</p>

3.10.8.10 Kalibrierung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
CALibrate:LDG:AUTO	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 OPTIONS-Panel CALIBR. GEN Low Dist → OFF → ONCE
CALibrate:ZERO:AUTO	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 OPTIONS-Panel CALIBR. ANL Zero Auto → OFF → ON → ONCE
CALibrate:JITTer:AUTO	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 OPTIONS-Panel CALIBR. DIG PhaseToRef → OFF → ONCE
CALibrate	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

3.10.9 Befehle zur Datenausgabe

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SENSe[1]:DATA[1 2]?	<nu>	Abhän- gig 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 Meßwertanzeige
SENSe2:DATA[1 2]?	<nu>	V/FS	Gibt den Meßwert des 2. Analysators (Spitzenspannungsmesser) zurück. DATA1 wählt Eingangskanal 1 DATA2 wählt Eingangskanal 2.	3.15.8 Meßwertanzeige
SENSe3:DATA[1 2]?	<nu>	Hz	Gibt den Meßwert des 3. Analysators (Frequenzzähler) zurück. DATA1 wählt Eingangskanal 1 DATA2 wählt Eingangskanal 2.	3.15.8 Meßwertanzeige
SENSe4:DATA[1]?	<nu>	DEG	Gibt den Meßwert der Phasen- oder Gruppenlaufzeitmessung zurück.	3.15.8 Meßwertanzeige

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:

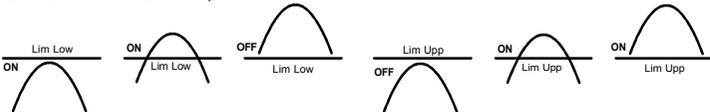
- Die von einem BASIC-Makro errechneten Meßwerte können dem Benutzer in den gewohnten Meßergebnisfenstern angezeigt werden.
- Über die Meßwertpuffer können beliebige Floating-Point-Parameter und Meßwerte zwischen dem BASIC-Makro und dem Steuerrechner ausgetauscht werden.

3.10.10 Befehle zur Block-Daten Ein-/Ausgabe

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
FORMat[:DATA]	ASCIi 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 nicht im Setup gespeichert und wird mit jedem Einschalten des UPL auf ASCII gesetzt.	Keine Handbe- dienung
SENSe[1]:LIST:FREQuency SOURce:LIST:FREQuency	<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 Handbe- dienung
SENSe[1]:LIST:FREQuency:POINts? SOURce:LIST:FREQuency:POINts?	<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 Handbe- dienung
SOURce:LIST:VOLTage	<n>{,<n>}	V	Gibt die Blockdaten für einen Spannungssweep, bzw. die Ausgangsspannung für eine Reihe von Messungen vor.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
SOURce:LIST:VOLTage:POINts?	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der für die Spannungsachse zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
SOURce:LIST:ONTime	<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 Handbe- dienung
SOURce:LIST:ONTime:POINts?	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der OnTime-Achse zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SOURCE:LIST:INTERval	<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- dieneung
SOURCE:LIST:INTERval:POINTS?	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der Intervall-Achse zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
SOURCE:LIST:DWELI	<n>{,<n>}	s	Gibt die Blockdaten für den zeitlichen Abstand eines Sweeps, bzw. einer Reihe von Messungen vor.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
SOURCE:LIST:DWELI:POINTS?	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für den Zeitabstand zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
SOURCE:LIST:DWELI:CONTRol[:DATA]	<n>{,<n>}		X-Achse für die Dwell-Zeit	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
SOURCE:LIST:DWELI:CONTRol:POINTS?	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die Dwell-Zeit zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
SOURCE:VOLTage:EQUalize[:DATA]	<n>{,<n>}		Gibt die Blockdaten für die Spannungsachse der Equalisations-Kurve vor.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
SOURCE:VOLTage:EQUalize:POINTS?	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der Spannungs-Equalisations-Liste zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
SOURCE:EQUalize:CONTRol[:DATA]	<n>{,<n>}		Gibt die Blockdaten für die Frequenz-Achse der Equalisations-Kurve vor.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
SOURCE:EQUALize:CONTROL:POINTS?	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der Frequenzachse der Equalisations-Kurve zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
SENSE:VOLTage:EQUALize[:DATA]	<n>{,<n>}		Blockdaten für die Spannungsachse der Equalisations-Kurve für die Meßfunktionen THD+N und FFT.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
SENSE:VOLTage:EQUALize:POINTS?	<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- dienung
SENSE:EQUALize:CONTROL[:DATA]	<n>{,<n>}		Blockdaten für die Frequenz-Achse der Equalisations-Kurve für die Meßfunktionen THD+N und FFT.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
SENSE:EQUALize:CONTROL:POINTS?	<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- dienung
CALCulate:LIMit:UPPer:CONTROL:POINTS?	<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- dienung
CALCulate:LIMit:LOWer[:DATA]	<n>{,<n>}	1)	Gibt die Blockdatenwerte für die y-Achse der unteren Grenzwertkurve an.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
CALCulate:LIMit:LOWer:TRACe	<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- dienung
CALCulate:LIMit:LOWer:POINTS?	<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- dienung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
CALCulate:LIMit:LOWer:CONTRol[:DATA]	<n>{,<n>}		Gibt die Blockdatenwerte für die x-Achse der Grenzwertkurven an.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
CALCulate:LIMit:LOWer:CONTRol:POINTs?	<n> Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte für die x-Achse der Grenzwertkurven zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
CALCulate:LIMit:FAIL?	Query only		Gibt bei Überschreitung von Lim Upper oder bei Unterschreitung von Lim Lower ON zurück, andernfalls OFF 	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
CALCulate:LIMit:REPort[:DATA]?	<n>{,<n>}Query only		Gibt die Blockdaten-Werte der Grenzwert-Überschreitungsfälle zurück. Entspricht dem Inhalt eines Limt-Report-Files wie unter 2.9.1.2 Laden / Speichern von Meßreihen und Block/Listen-Daten beschrieben	2.9.1.2 Keine Handbe- dieneung
CALCulate:LIMit:REPort:POINTs?	<n> 0 ... 1024 Query only		Gibt die Anzahl der derzeit verfügbaren Blockdatenwerte der Grenzwert-Überschreitungsfälle zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
TRACe[:DATA]	TRACe1,<n>{,<n>} Query form: TRACe? TRACe1	1)	Gibt die Blockdatenwerte der ersten Meßdatenreihe (y1-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
TRACe:POINTs?	TRACe1 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- dieneung
TRACe[:DATA]	TRACe2,<n>{,<n>} Query form: TRACe? TRACe2	1)	Gibt die Blockdatenwerte der zweiten Meßdatenreihe (y2-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
TRACe:POINts?	TRACe2 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
TRACe[:DATA]	LIST1,<n>{,<n>} Query form: TRACe? LIST1	2)	Gibt die Blockdatenwerte der ersten Sweep-Liste (x-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
TRACe:POINts?	LIST1 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
TRACe[:DATA]	LIST2,<n>{,<n>} Query form: TRACe? LIST2	2)	Gibt die Blockdatenwerte der zweiten (geschachtelten, nested) Sweep-Liste (z-Achse) zurück.	2.9.1.3 Keine Handbe- dienung
TRACe:POINts?	LIST2 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
TRACe[:DATA]	REFe- rence1,<n>{,<n>} 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
TRACe:POINts?	REFerence1 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- dieneung
TRACe[:DATA]	REFerence2,<n> {,<n>} Query form: TRACe? REF2		Laden der gleitenden Referenzwerte für die Y-Achse des Trace B	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
TRACe:POINts?	REFerence2 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- dieneung
TRACe[:DATA]	CREFerence1,<n> {,<n>} Query form: TRACe? CREF1		Laden der gleitenden Referenzwerte für die X-Achse des Trace A	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung
TRACe:POINts?	CREFerence1 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- dieneung
TRACe[:DATA]	CREFer- ence2,<n>{,<n>} Query form: TRACe? CREF2		Laden der gleitenden Referenzwerte für die X-Achse des Trace B	2.9.1.3 Keine Handbe- dieneung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
TRACe:POINts?	CREference2 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 Keine Handbe- dienung

- 1) Abhängig von DISPlay:TRACe:FEED und (bei SENSE1:DATA) von SENSE1:FUNCTION
- 2) Abhängig vom gewählten Sweep im Generator oder Analysator

3.10.11 Befehle zur Status- und Fehlerabfrage

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
STATus:PRESet			Setzt die Enable-Register zu OPERATION Register, QUEStionable und XQUEStionable-Register zurück (auf 0). Siehe 3.7.5 Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems.	3.7.5 Keine Handbe- dienung
STATus:OPERation:COND?	<n> Query only		Gibt den Inhalt des CONDition-Registers (aktueller Wert des Operation Status des UPL) als Dezimalzahl aus. Zur Bedeutung der einzelnen Bits siehe 3.7.3.4 STATus-OPERation-Register Das Auslesen löscht das Register nicht.	3.7.3.4 Keine Handbe- dienung
STATus:OPERation[:EVENT]?	<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!	3.7.3.4 Keine Handbe- dienung
STATus:OPERation:ENABLE	<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)		Setzt die ENABLE-Maske, die ein Bit im EVENT-Register freigibt. Beispiel: Wenn d5 in der ENABLE-Maske gesetzt ist, wird das Ereignis "Waiting for Trigger" im EVENT-Register gesetzt, sofern sich das Bit geändert hat. Grundeinstellung: Jedes Bit rückgesetzt (0)	3.7.3.4 Keine Handbe- dienung
STATus:OPERation:PTRansition	<n>		Wird ein Bit im PTRansition-Register gesetzt, dann bewirkt ein Wechsel von 0 nach 1 des korrespondierenden Bits im CONDition-Register, daß eine 1 in das korrespondierende Bit des EVENT-Registers eingetragen wird, sofern das korrespondierende Bit in der ENABLE-Maske gesetzt ist. Grundeinstellung: Jedes Bit gesetzt (65535 oder 0xFFFF)	3.7.3.4 Keine Handbe- dienung
STATus:OPERation:NTRansition	<n>		Wird ein Bit im NTRansition-Register gesetzt, dann bewirkt ein Wechsel von 1 nach 0 des korrespondierenden Bits im CONDition-Register, daß eine 1 in das korrespondierende Bit des EVENT-Registers eingetragen wird, sofern das korrespondierende Bit in der ENABLE-Maske gesetzt ist. Grundeinstellung: Jedes Bit gesetzt (65535 oder 0xFFFF)	3.7.3.4 Keine Handbe- dienung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
STATus:QUESTIONable:COND?	<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- dienung
STATus:QUESTIONable[:EVENT]?	<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- dienung
STATus:QUESTIONable:ENABLE	<n>		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.5 Keine Handbe- dienung
STATus:QUESTIONable:PTRansition	<n>		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.5 Keine Handbe- dienung
STATus:QUESTIONable:NTRansition	<n>		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.5 Keine Handbe- dienung
STATus:XQUESTIONable:COND?	<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- dienung
STATus:XQUESTIONable[:EVENT]?	<n> Query only		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.6 Keine Handbe- dienung
STATus:XQUESTIONable:ENABLE	<n>		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.6 Keine Handbe- dienung

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bedeutung	Kapitel
STATus:XQUEStionable:PTRansition	<n>		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.6 Keine Handbe- dienung
STATus:XQUEStionable:NTRansition	<n>		Sinngemäß wie oben.	3.7.3.6 Keine Handbe- dienung
SYSTem:VERSion?	<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
SYSTem:ERRor?	<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 0, " No error " Wenn die Schlange zu lang wird, gibt es die Fehlermeldung: -350, "Queue overflow" Mit *CLS sowie beim Einschalten des Gerätes werden alle Fehlermeldungen gelöscht.	3.3.2 Keine Handbe- dienung
SYSTem:COMMunication:GTL			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 Universalen Ablaufsteuerung UPL B10 verwendet werden.	LOCAL- Tastendruck

3.10.12 Befehle zur Synchronisation

Befehl	Parameter	Grund-Einheit	Bemerkung	Kapitel
INITiate:CONTInuous	ON OFF		→ Voreinstellung der Dauermessung. → Voreinstellung einer Einzelmessung. Die Auslösung einer Messung erfolgt mit INITiate[:IMMediate] (siehe nächster Befehl)!	2.11 Taste START Taste SINGLE
INITiate[:IMMediate]			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- Tastendrücke 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 Taste START Taste SINGLE
INITiate:FORCe	START SINGle STOP CONTInuous		→ • Eine laufende Messung wird sofort abgebrochen. • Schleppezeiger, 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. • Schleppezeiger, Mittelwerte und Spitzenwerte werden nicht 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 → Taste START → Taste SINGLE → STOP-Funktion der Toggel - Taste STOP/CONT → CONT-Funktion der Toggel - Taste STOP/CONT
INITiate:NEXt	<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 Drehrad

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
MMEMory:DATA	'filename', #<lele><le><Binärdaten> <lele>: 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-Programmierern 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 Handbedienun



Befehl	Parameter	Bedeutung	Kapitel
MMEMory:CHECK?	'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. Enthält 'filename' eine Pfadangabe die im UPL existiert, dann wird die MD5-Signatur von dieser Datei gebildet. Enthält 'filename' eine Pfadangabe, die im UPL nicht existiert, erfolgt die Fehlermeldung "Execution error". 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 UPMD5.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>Beispiel: <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 Hand- bedienung

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

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

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

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

Befehl	Parameter	Kapitel
DISPlay:CONFIguration	P SP AP GP FP DP OP GAT GAO GAD FAT FAO FAD SHON SHOFF	2.3.1 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
DISPlay:MODE	INTern COLBoth BWBoth AUTO	2.15.5 OPTIONS-Panel Extrn Disp → INTERN ONLY → BOTH COLOR → BOTH B/W → BOTH AUTO
DISPlay:PROTOcol:CHStatus?	Query only Antwort: NO LTC YES	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTOcol:ERRor:GENeral?	Query only Antwort: UBB SQB NSYN PRMB SQLR RERR NONE	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTOcol:ERRor:LCRC?	<n> Query only	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTOcol:ERRor:PARity?	<n> Query only	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTOcol:ERRor:RCRC?	<n> Query only	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige
DISPlay:PROTOcol:FORMat	BINary HEXadecimal ASCii FILE	2.10.8 DISP-Panel Format → BIN → HEX → ASCII → FILE DEF
DISPlay:PROTOcol:LR?	Query only Antwort: EQUAL DIFF'	2.10.8 GRAPH-Panel Anzeige

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

Befehl	Parameter	Kapitel
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor[1 2]:POSition:MODE	MIN1 MIN2 I MAX1 MAX1 I MAX2 MAX2 MARKer1 NEXTmarker VALue	2.10.2 Softkey 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)
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:CURSor2:MODE	N12 D12 C12 HL1 HL2 HLD1 HLD2 OFF	2.10.2 Softkey 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)
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:INDex	<n> 1...17	2.9.3.3 Tasten PAGE UP / PAGE DOWN
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:LABel	ON OFF	2.10.2 DISP-Panel User Label → ON → OFF
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:MODE	DELeTe_bef_wr WATERfall CASCade MAXHold	2.10 DISP-Panel Mode → DEL BEF WR → WATERFALL → MAX HOLD

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

Befehl	Parameter	Kapitel
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:Y[:SCALe]:RLEVel	<nu>	2.10.1 DISP-Panel Reference → VALUE
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:Y[:SCALe]:UNIT	<u> siehe 3.10.4 IEC-Meßergebnisseinheiten	2.10.1 DISP-Panel Unit
DISPlay[:WINDow]:TRACe[:ZOOM	<n> 0 1 -1 2 3 4	2.10.2 Softkey F10 (ZOOM) → F10 (UNZOOM) → F6 (AT o UP) → F7 (AT o DOWN) → F8 (CEN TO o) → F9 (o TO *) → F11 (UNDO)
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1]:Y:LABel	'string'	2.10.2 DISP-Panel Unit/Label
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:CURVe	OFF ON	2.10.2 Softkey → F6 (CURVE) → F6 (A ON/OFF) → F7 (B ON/OFF)
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:FEED	'SENSE1:DATA1' 'SENSE1:DATA2' 'SENSE2:DATA1' 'SENSE2:DATA2' 'SENSE3:DATA1' 'SENSE3:DATA2' 'HOLD' 'FILE' 'DFILE' 'OFF'	2.10.1 DISP-Panel 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
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:MARKer:HARMOnics	ON OFF	2.10.2 Softkey F11 (MARKER) F6 (TRACE A) oder F7 (TRACE B) wählen → F10 (HARM) ein/aus
DISPlay[:WINDow]:TRACe[1 2]:MARKer:MODE	MAXimum CURSOR OFF	2.10.2 Softkey F11 (MARKER) F6 (TRACE A) oder F7 (TRACE B) wählen → MAX → CURSOR → VIEW OFF

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

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

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

Befehl	Parameter	Kapitel
INITiate:FORCe	START SINGle STOP CONTinuous	2.11 → Taste START → Taste SINGLE → STOP-Funktion der Toggel - Taste STOP/CONT → CONT-Funktion der Toggel - Taste STOP/CONT
INITiate:NEXt	<n>	2.11 Drehrad
INITiate[:IMMediate]		2.11 Taste START Taste SINGEL
INPut:FILTer[:LPASs]:FREQuency	<n> Query only 10 Hz 20 Hz	2.6.1 ANLR-Panel Min Freq
INPut[:AUDIo]bits	<n> Wertebereich siehe 2.6.3 Konfiguration des digitalen Analysators	2.6.3 ANLR-Panel Audio Bits
INPut[:SAMPlE:FREQuency	<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 ANLR-Panel Sample Frq → VALUE:
INPut[:SAMPlE:FREQuency:MODE	F32 F44 F48 F88 F96 VALue AUTO CHStatus	2.6.3 ANLR-Panel Sample Frq → 32 kHz → 44.1 kHz → 48 kHz → 88.2 kHz → 96.0 kHz → VALUE: → AUTO → CHAN STATUS
INPut[:SELect	CH1 CH2 CH1And2 CH1Is2 CH2Is1 BOTH	2.6.2 2.6.3 ANLR-Panel CHANNEL(s) → 1 → 2 → 1 & 2 → 1 ≡ 2 → 2 ≡ 1 → BOTH
INPut[1 2]:COUPling	AC DC	2.6.2 ANLR-Panel CH1 Coupl CH2 Coupl → AC → DC

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

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

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

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

Befehl	Parameter	Kapitel
OUTPut:DiGital:CSIMulator	OFF SIMLong	2.5.3 GEN-Panel Cable Sim → OFF → LONG CABLE
OUTPut:DiGital:REFErence:FEED	AINPut AINRecl ock AOUTput RGEN erator	2.5.3 GEN-Panel Ref Out → AUDIO IN → AUD IN RCLK → AUDIO OUT → REF GEN
OUTPut:DiGital:SYNC:FEED	AIPut GCL ock RINPut SPLL	2.5.3 GEN-Panel Sync Out → AUDIO IN → GEN CLK → REF IN → SYNC PLL
OUTPut:DiGital:SYNC:TYPE	WCL ock BC lock	2.5.3 GEN-Panel Type → WORD CLK → BIPHASE CLK
OUTPut:DiGital:UNBalanced:FEED	AOUTput AINPut	2.5.3 GEN-Panel Unbal Out → AUDIO OUT → AUDIO IN
OUTPut:IMPedance	R10 R200 R150 (Query-Antw. = R200) R600	2.5.2 GEN-Panel Impedance → 10 Ω → 200 Ω → 150 Ω → 600 Ω
OUTPut:SAMPle:FREQuency	<nu> Opt. UPL-B2 (Digital Audio I/O): 27 kHz ... 55 kHz (UPL-B2) Opt. UPL-B29 (Dig. Audio 96 kHz): 40 kHz ... 106	2.5.3 GEN-Panel
OUTPut:SAMPle[:FREQuency]:MODE	F32 F44 F48 F88 F96 EXT ern SYNC hron VAL ue	2.5.3 GEN-Panel Sample Freq → 32 kHz → 44.1 kHz → 48 kHz → 88.2 kHz → 96 kHz → EXTERN → SYNCHRON → VALUE:

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

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

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

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

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

Befehl	Parameter	Kapitel
SENSe[1]:FREQuency:MODE	FIXed CW SWEep LIST MULTisine GENTrack CH1 CH2	2.6.5.3 ANLR-Panel SWEEP CTRL → OFF → AUTO SWEEP MANU SWEEP → AUTO LIST MANU LIST → GEN MLTSINE FREQ MODE → GEN TRACK → FREQ CH1 → FREQ CH2
SENSe[1]:FREQuency:START SENSe[1]:FREQuency:STOP	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	2.6.5.3 ANLR-Panel SWEEP CTRL → Start Stop
SENSe[1]:FREQuency[:FIXed CW]	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	2.6.5.3 ANLR-Panel FREQ MODE → FIX
SENSe[1]:FUNctIon	'OFF' 'RMS' 'RMSSelectiv' 'PEAK' 'QREak' 'DC' 'THD' 'THDNsndr' 'MDISt' 'DFD' 'WAF' 'POLarity' 'FFT' 'FILTersimulation' 'WAVeform' 'PROTocol' 'PHASetoref' 'DIG Inpamp' 'THIRdoct'	2.6.5 ANLR-Panel FUNCTION
SENSe[1]:FUNctIon	'OFF' 'RMS' 'RMSSelectiv' 'PEAK' 'QPEak' 'DC' 'THD' 'THDNsndr' 'MDISt' 'DFD' 'WAF' 'POLarity' 'FFT' 'FILTersim' 'WAVeform' 'COHerence' 'RUBBbuzz' 'PROTocol' 'THIRdoct' 'TWELVthoct'	2.6.5 ANLR-Panel 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 th OCTAV

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

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

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

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

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

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

Befehl	Parameter	Kapitel
SENSe[1][:VOLTage POWer]:REFerence:MODE	CH1Store CH2Store CH1Meas CH2Meas STORe GENTrack VALue	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → GEN TRACK → VALUE:
SENSe[1][:VOLTage POWer]:REFerence:MODE	CH1Store CH2Store CH1Meas CH2Meas VALue	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → VALUE:
SENSe[1][:VOLTage POWer]:REFerence:MODE	CH1Store CH2Store CH1Meas CH2Meas STORe VALue	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference → STORE CH1 → STORE CH2 → MEAS CH1 → MEAS CH2 → STORE → VALUE:
SENSe[1][:VOLTage POWer]:UNIT[1 2]	PCT DB siehe 3.10.4 IEC- Meßergebniseinheiten	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2
SENSe[1][:VOLTage POWer]:UNIT[1 2]	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	2.4 ANLR-Panel Unit Ch1/Ch2
SENSe2:DATA1 2?	<nu> Query only	3.15.8 Meßwertanzeige
SENSe2:FUNCTION	'OFF' 'PEAKvoltage' 'RMS' 'PHASetoref' 'DIGInpampl'	2.6.5.18 ANLR-Panel INPUT DISP → OFF → PEAK → RMS → PHAS to REF → DIG INP AMP
SENSe2:VOLTage:REFerence	<nu> Analog-Instrument 1 mV ... 1000 V Digital-Instrument 0.0 ... 1.0 FS	2.6.5.1 ANLR-Panel Reference

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Befehl	Parameter	Kapitel
SOURce:SWEEp:VOLTage:STEP	<nu> Wertebereich ist instrument- oder funktionsabhängig	2.5.4.2 GEN-Panel Step
SOURce:VOLTage:AM	<nu> -100% ... 0%	2.5.4.4 2.5.4.9 2.5.4.10 GEN-Panel Variation
SOURce:VOLTage:CH2Stereo	<nu> 0 ... 1 FS	2.5.4.13 GEN-Panel VOLT Ch2
SOURce:VOLTage:CREStfactor	<n> 1 ... 100	2.5.4.4 GEN-Panel Crest Fact
SOURce:VOLTage:CREStfactor:MODE	MIN imized DPH ase VAL ue	2.5.4.4 GEN-Panel Crest Fact → OPTIMIZED → DEFINE PHAS → VALUE
SOURce:VOLTage:EQUalize:POINTs?	<n> 0 ... 1023 Query only	2.9.1.3 Keine Handbedienung
SOURce:VOLTage:EQUalize:STATe	ON OFF	2.5.4.4 2.5.4.3 GEN-Panel Equalizer → ON → OFF
SOURce:VOLTage:EQUalize[:DATA]	<n>{,<n>}	2.9.1.3 Keine Handbedienung
SOURce:VOLTage:EQUalizer:STATe	ON OFF	2.5.4.4 GEN-Panel Equalizer → ON → OFF
SOURce:VOLTage:LIMit[:AMPLitude]	<nu> 0 ... 20 V 0 ... 1 FS	2.5.2 GEN-Panel Bei Volt Range = AUTO erscheint Max Volt Bei Volt Range = FIX erscheint der Zahlenwert
SOURce:VOLTage:LOWLevel	<nu> 0 ... SOUR:VOLT	2.5.4.5 GEN-Panel Low Level
SOURce:VOLTage:MODE	CW FIX ed SWEEp1 SWEEp2 LIST1 LIST2	2.5.4.2 GEN-Panel SWEEP CTRL X Axis Z Axis

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

Befehl	Parameter	Kapitel
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet	<n> -5 V ... 5 V -10 V ... 10 V -1 FS ... 1 FS	2.5.4.1.1 GEN-Panel DC Offset
SOURce:VOLTage[:LEVel AMPLitude]:OFFSet:STATe	OFF ON	2.5.4.1.1 GEN-Panel DC Offset → OFF → ON
SOURce:VOLTage[<i>][:LEVel AMPLitude]	<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	2.5.4.4 GEN-Panel Volt No 1 ... 17
SOURce:VOLTage2	<nu> 0 ... 5 V 0 ... 6V 0 ... 0.5 FS	2.5.4.14 GEN-Panel Carr Volt
SOURce2:FREQUENCY:MODE	CW FIXed SWEep1 LIST1	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel AUX GEN: SWEEP CTRL X Axis
SOURce2:FREQUENCY:START	<nu> 10 Hz ... 110 kHz	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel AUX GEN: FREQUENCY Start
SOURce2:FREQUENCY:STOP	<nu> 10 Hz ... 110 kHz	2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel AUX GEN: FREQUENCY Stop
SOURce2:FREQUENCY[:CW FIXed]	<nu> 10 Hz ... 110 kHz	2.5.5 GEN-Panel Abhängig von AUX GEN: → Anlg Freq → Comm Freq → JittPkFreq
SOURce2:FUNCTION	OFF ANLGout COMMON JITTER	2.5.5 GEN-Panel AUX GEN: → OFF → ANALOG OUT → COMMON MODE → JITTER
SOURce2:SWEep ...		2.5.4.2 Sweeps GEN-Panel AUX GEN:

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

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

Befehl	Parameter	Kapitel
STATus:QUESTIONable[:EVENT]?	<n> Query only	3.7.3.5 Keine Handbedienung
STATus:XQUESTIONable:COND?	<n> Query only	3.7.3.6 Keine Handbedienung
STATus:XQUESTIONable:ENABLE	<n>	3.7.3.6 Keine Handbedienung
STATus:XQUESTIONable:NTRANSition	<n>	3.7.3.6 Keine Handbedienung
STATus:XQUESTIONable:PTRANSition	<n>	3.7.3.6 Keine Handbedienung
STATus:XQUESTIONable[:EVENT]?	<n> Query only	3.7.3.6 Keine Handbedienung
SYSTEM:AHARDware:VERSION?	ABOard ACODE Query only Query-Form: SYST:AHAR:VERS? ABO SYST:AHAR:VERS? ACOD Die Antwort ist entweder eine Versionsnummer (z.B. 0.01) oder -NA- (N ot A vailable), wenn Board nicht eingebaut ist.	2.15.7 OPTIONS-Panel VERSIONS ----- Anlg Board code
SYSTEM:BEEPer:STATE	ON OFF	2.15.2 OPTIONS-Panel Beeper → ON → OFF
SYSTEM:COMMunicate:GPIB:ADDRESS	<n> 0 ... 31	2.15.1 OPTIONS-Panel UPL IECadr
SYSTEM:COMMunicate:GTL		LOCAL- Tastendruck
SYSTEM:COMMunicate:SERial2:CONTROL	RTS XON	2.15.1 OPTIONS-Panel Handshake → RTS/CTS → XON/XOFF

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

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

Befehl	Parameter	Kapitel
SYSTem:OPTions:VERSion?	LDG alias B1 REMOte alias B4 DAUdio alias B2 B29 SPEaker alias B5 DAPRotocol alias B21 DAJlter alias B22 SQCControl alias B10 B33 B6 B8 Query only Query-Form z.B.: SYST:OPT:VERS? LDG 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.	2.15.7 2.6.6 OPTIONS-Panel 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
SYSTem:PARAmeter:LINK	<n> 0 ... 2047	2.15.7 OPTIONS-Panel Param. Link
SYSTem:PHONE	SPKC PERM	2.6.6 ANLR-Panel Phone Out → SPKPhone → PERMANENT
SYSTem:PRINt	TRACe1 TRACe2 EQUalize ERRors DWELl LIMLower LIMUpper LIST1 LIST2 TR1And2 OFF	2.14.5 OPTIONS-Panel PRINT Type → TRACE A → TRACE B → EQUALIZATN → LIM REPORT → DWELL VALUE → LIM LOWER → LIM UPPER → X AXIS → Z AXIS → TRACE A+B → OFF
SYSTem:PROGram:EXECute	'filename'	2.16 OPTIONS-Panel Exec Macro <filename>
SYSTem:PROGram:POINts?	<n> 0 ... 1024 Query only	Keine Handbedienung
SYSTem:PROGram[:DATA]	<n>{,<n>}	Keine Handbedienung

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

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

Befehl	Parameter	Kapitel
TRACe[:DATA] CREFerence1,	<n>{,<n> Queryform: TRACe? CREF1	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRACe[:DATA] CREFerence2,	<n>{,<n> Queryform: TRACe? CREF2	2.9.1.3 Keine Handbedienung
TRIGger:CHANnel	CH1 CH2 GENBurst	2.6.5.14 ANLR-Panel Trig Src → CHAN 1 → CHAN 2 → GEN BURST
TRIGger:COUNT	<nu> 2 ... 1024	2.6.4 ANLR-Panel Points
TRIGger:DELay	<nu> 0 ... 10 s	2.6.4 ANLR-Panel Delay
TRIGger:FREQuency:VARiation	<nu> > 0.1 ... 50%	2.6.4 ANLR-Panel Variation
TRIGger:LEVel	<nu> Analog-Instrumente -50 V ... 50 V Digital-Instrument -1 FS ... 1 FS	2.6.5.14 ANLR-Panel Trig Level
TRIGger:SLOPe	POSitive NEGative	2.6.5.14 ANLR-Panel Trig Slope → RISING → FALLING
TRIGger:SOURce	IMMEDIATE TIMER CH1Freq CH2Freq CH1Level CH2Level CH1Trigger CH2Trigger TChart CH1Rapidfreq CH2Rapidfreq CH1Edgetrigger CH2Edgetrigger	2.6.4 ANLR-Panel 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
TRIGger:TIMER	<nu> 10 ms ... 2000 s	2.6.4 ANLR-Panel Timetick
TRIGger:VOLTage:VARiation	<nu> > 0.1 ... 900% oder > 0.01 ... 20 dB	2.6.4 ANLR-Panel 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.

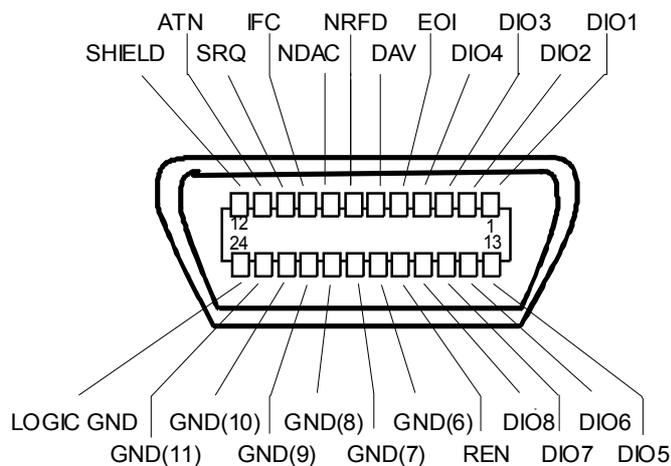


Bild 3-7 Pinbelegung der IEC-Bus-Schnittstelle

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	No error 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	Command Error Der Befehl ist fehlerhaft oder ungültig.
-101	Invalid Character Der Befehl enthält ein ungültiges Zeichen. Beispiel: Ein Header enthält ein Und-Zeichen, "SOURCE&".
-102	Syntax error Der Befehl ist ungültig. Beispiel: Der Befehl enthält Blockdaten, die der UPL nicht annimmt.
-103	Invalid separator Der Befehl enthält statt eines Trennzeichens ein unzulässiges Zeichen. Beispiel: Ein Semikolon fehlt nach dem Befehl.
-104	Data type error Der Befehl enthält eine ungültige Wertangabe. Beispiel: Statt eines Zahlenwertes zur Frequenzeinstellung wird ON angegeben.
-105	GET not allowed Ein Group Execute Trigger (GET) steht innerhalb einer Befehlszeile.
-112	Program mnemonic too long Der Header enthält mehr als 12 Zeichen.
-113	Undefined header Der Header ist für den UPL nicht definiert. Beispiel: *XYZ ist für jedes Gerät undefiniert.
-114	Header suffix out of range Der Header enthält ein nicht erlaubtes numerisches Suffix. Beispiel: SOURCE3 gibt es im Gerät nicht.
-123	Exponent too large Der Absolutwert des Exponents ist größer als 32000.
-124	Too many digits Die Zahl enthält zuviele Ziffern.
-128	Numeric data not allowed Der Befehl enthält eine Zahl, die an dieser Stelle nicht erlaubt ist. Beispiel: Der Befehl SOURCE:FREQUENCY:MODE erfordert die Angabe eines Textparameters.
-131	Invalid suffix Das Suffix ist für dieses Gerät ungültig. Beispiel: nHz ist nicht definiert.
-134	Suffix too long Das Suffix enthält mehr als 12 Zeichen.
-138	Suffix not allowed Ein Suffix ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl *RCL erlaubt keine Angabe eines Suffix.
-141	Invalid character data Der Textparameter enthält entweder ein ungültiges Zeichen, oder er ist für diesen Befehl ungültig. Beispiel: Schreibfehler bei der Parameterangabe; SOURCE:FREQUENCY:MODE FIKSed.

Fortsetzung:Command Error

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-144	Character data too long Der Textparameter enthält mehr als 12 Zeichen.
-148	Character data not allowed Der Textparameter ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl *RCL erfordert die Angabe einer Zahl.
-151	Invalid string data Der Befehl enthält eine fehlerhafte Zeichenkette. Beispiel: Vor dem abschließenden Apostroph wurde eine END-Nachricht empfangen.
-158	String data not allowed Der Befehl enthält eine gültige Zeichenkette an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Ein Textparameter wird in Anführungszeichen gesetzt, SOURCE:FREQUENCY:MODE "FIXed"
-161	Invalid block data Der Befehl enthält fehlerhafte Blockdaten. Beispiel: Eine END-Nachricht wurde empfangen, bevor die erwartete Anzahl von Daten empfangen wurde.
-168	Block data not allowed Der Befehl enthält gültige Blockdaten an einer nicht erlaubten Stelle.
-178	Expression data not allowed 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	Execution error Fehler bei der Ausführung des Befehls.
-220	Parameter error Der Befehl enthält einen fehlerhaften oder ungültigen Parameter.
-221	Settings conflict Es besteht ein Einstellungskonflikt zwischen zwei Parametern.
-222	Data out of range 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	Hardware missing 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	Devce-specific error 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	Query error Allgemeiner, nicht näher spezifizierter Fehler bei der Datenanforderung durch einen Abfragebefehl.
-420	Query UNTERMINATED Der Abfragebefehl ist unvollständig. Beispiel: Der UPL wird als Talker adressiert und empfängt unvollständige Daten.
-430	Query DEADLOCKED 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 entgegen- genommen 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.

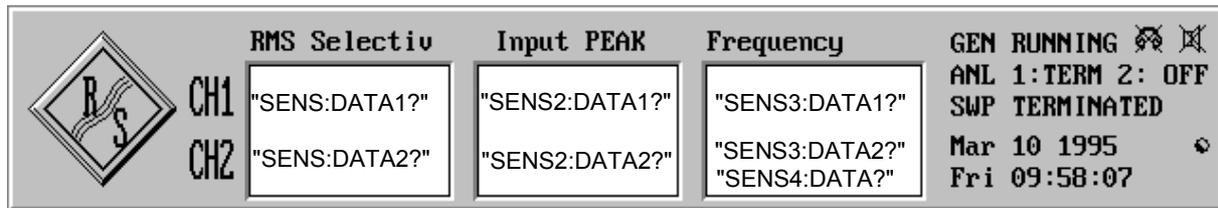


Bild 3-8 Meßergebnisfenster und zugehörige IEC-Bus-Befehle

Tabelle 3-13 Meßergebnisse auswählen

Meßfunktion	Kanaleinstellung	Meßergebnis auswählen und auslesen
Function-Messung IECOUT 20, "SENS:FUNC 'RMS'" "SENS:FUNC 'RMS'" "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\$
Input PEAK- oder Input RMS-Messung 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\$
Frequenzmessung 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
Frequenz- + Phasenmessung 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\$
Frequenz- + Gruppenlaufzeitmessung 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 starre Integrationszeit ohne Berücksichtigung der Signalperiode.</p> <p>RMS und RMS-Selektiv-Messung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn Meßzeit ein ganzzahliges Vielfaches der Signalperiode ist, wird ein optimaler Integrationseffekt und damit eine ruhige Anzeige erreicht. • Wenn Meßzeit größer, aber kein ganzzahliges Vielfaches der Signalperiode ist, wird zwar ein Integrationseffekt erreicht, in der Anzeige treten aber Schwebungseffekte auf. <p>DC-Messung:</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"> • 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. • 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. • Wenn Meßzeit kleiner als die Signalperiode ist, dann folgt das Meßergebnis dem Verlauf der Signalform. Der Wechselspannungsanteil geht in das DC-Meßergebnis ein! 	

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"	Für PEAK- und QPK-Messung frei eingebbare Beobachtungszeit
	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.

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).

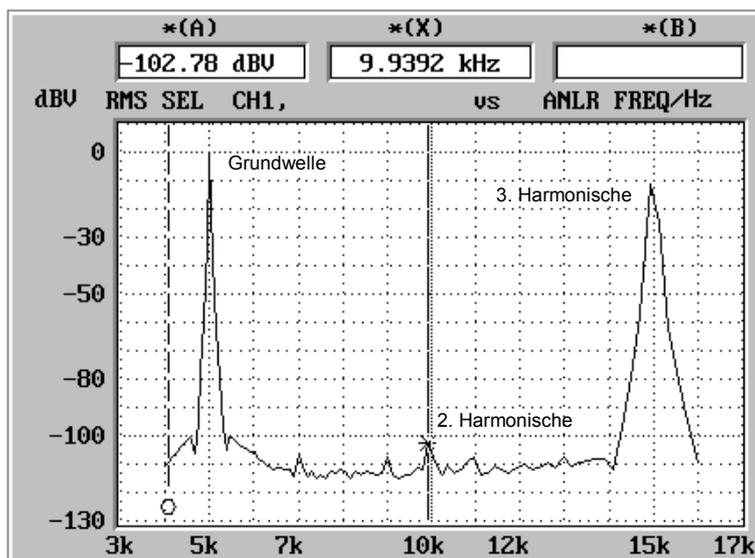


Bild 3-9 Spektrumdarstellung über 5 kHz-Rechtecksignal mittels RMS-Selektiv-Sweep

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 Einheitenumrechnungen 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
:

```

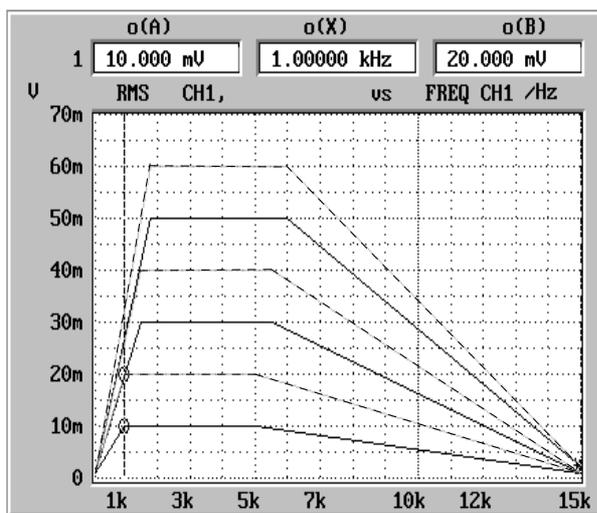


Bild 3-10 Kurvenpaare, die vom Steuerprogramm aus in den UPL geladen wurden

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:

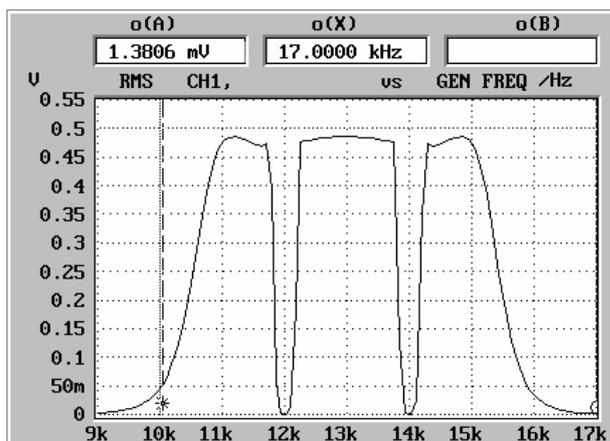


Bild 3-11 Filterkurve, Steiler Bandpaß + 2 Notchfilter

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 Unteroutine, 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 '          | d7| Event-Status-Register | d0|
180 IEC OUT 20, "*ESE 61": '          | POW|USR|CME|EXE|DDE|QUE|   |OPC|
190 '          +---+---+---+---+---+---+---+---+
200 'd5 fuer SRQ-Ausloesung durch das Event-Status-Register freigeben
210 '
220 '          +---+---+---+---+---+---+---+---+
230 '          | d7| Status-Byte-Register | d0|
240 IEC OUT 20, "*SRE 96": '          | SOR|RQS|ESB|   |SQR|   |   |   |
250 '          +---+---+---+---+---+---+---+---+
260 Srqflag=0
270 ON SRQ1 GOSUB Srqintr: ' SRQ-Handler aktivieren
:
    
```

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 A-Kurve.</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 X-Position des Minimalwertes der A-Kurve.</p> <p>Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE HL1 HL2 HLD1 HLD2" den vertikalen *-Cursor auf die Y-Position des Minimalwertes der A-Kurve.</p>
<p>"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE MAX1" Setzt den horizontalen o-Cursor auf den Maximalwert der A-Kurve.</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 X-Position des Maximalwertes der A-Kurve.</p> <p>Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE HL1 HL2 HLD1 HLD2" den vertikalen *-Cursor auf die Y-Position des Maximalwertes der A-Kurve.</p>
<p>"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE MIN2" Setzt den horizontalen o-Cursor auf den Minimalwert der B-Kurve.</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 X-Position des Minimalwertes der B-Kurve.</p> <p>Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE HL1 HL2 HLD1 HLD2" den vertikalen *-Cursor auf die Y-Position des Minimalwertes der B-Kurve.</p>
<p>"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE MAX2" Setzt den horizontalen o-Cursor auf den Maximalwert der B-Kurve.</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 X-Position des Maximalwertes der B-Kurve.</p> <p>Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE HL1 HL2 HLD1 HLD2" den vertikalen *-Cursor auf die Y-Position des Maximalwertes der B-Kurve.</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 X-Position</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 X-Position.</p> <p>Setzt für die Modi "DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE HL1 HL2 HLD1 HLD2" den vertikalen *-Cursor auf die angegebene Y-Position.</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 X-Position 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 X-Position 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 X-Position 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 X-Position 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 X-Position des größten Y-Wertes der FFT-Kurve A.	"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE IMAX1" Setzt den vertikalen *-Cursor auf die X-Position des größten Y-Wertes der FFT-Kurve A .
"DISP:TRAC:CURS1:POS:MODE IMAX2" Setzt den vertikalen o-Cursor auf die X-Position des größten Y-Wertes der FFT-Kurve B.	"DISP:TRAC:CURS2:POS:MODE IMAX2" Setzt den vertikalen *-Cursor auf die X-Position des größten Y-Wertes der FFT-Kurve B .

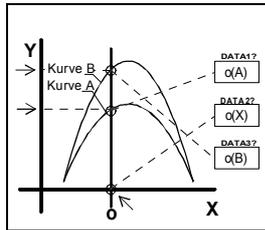
Hinweis:

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!

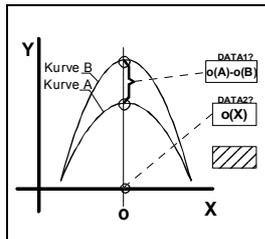


```

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)

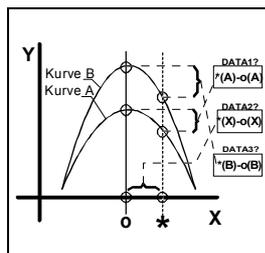


```

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)**

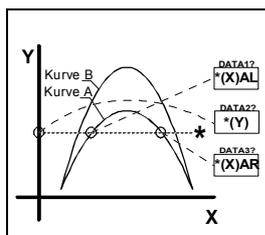
Bild 3-13 Cursordaten o(A)-o(B), o(X), *(A)-*(B), *(X)



```

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)

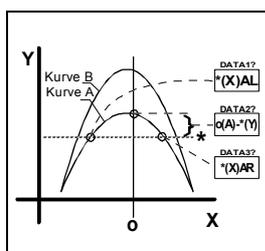


```

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**.

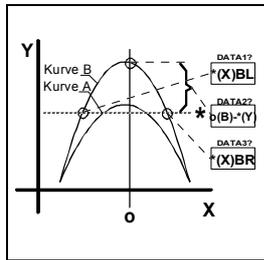
Bild 3-15 Cursordaten *(X)AL, *(Y), *(X)AR



```

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).

```

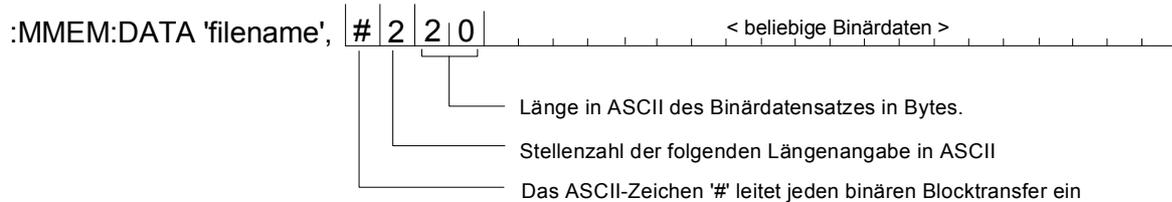
10 REM ***** Blockdaten einer Terzanalyse einlesen *****
20 UPL OUT "*RST": ' UPL Grundeinstellung
30 UPL OUT "SOUR:FUNC RAND": ' Rauschsignal am Generator
40 UPL OUT "INP:TYPE GEN2": ' Int. Verbindung zw. Gen. und Analysator
50 UPL OUT "SENS:FUNC 'THIR'": ' Messfunktion Terzanalyse
60 UPL OUT "SENS:VOLT:INTV:MODE 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": ' Frequenwerte 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 eine 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 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 Befehlsweiterungen 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 abgeben.

- 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) UPL BLOCKOUT <array(i)>[,n] </pre> <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<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) UPL BLOCKIN <array(i)> </pre> <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>UPL GTL (Go To Local)</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>Hinweis: <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>UPL GTL U (Go To Local, temporär mit UPL-Bildschirm)</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>UPL OUT "DISP:ACT ON OFF"</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 Befehlspaar "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?	nutzbar
*ESE	nicht nutzbar
STATus:OPERation?	nutzbar
STATus:QUEStionable?	nutzbar
STATus:XQUEstionable?	nutzbar
SYSTem:ERRor?	nutzbar

- **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.

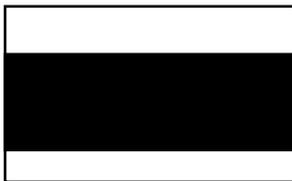
BYE

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"

Beschriften der Statuszeilen und Softkeys

Funktion	Sequenz	Beispiel in R&S-BASIC
Statuszeilen beschriften	ESCQP _n TEXT	? "E _c Q3TEXT"
Softkeys beschriften	ESCRP _n TEXT	? "E _c 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	↓
0B2H	50	Bild ↓ 3	Pg Dn
0B3H	51	Einfg 0	Ins
0B0H	52	Entf .	Del
0AEH	53		

Editieren des Bildschirms

Aktion	Sequenz	Beispiel in R&S-BASIC
Leerzeilen einfügen	ESC[P _n L	?”E _c [5L”
Zeilen löschen	ESC[P _n M	?”E _c [3M”

Bildschirmbereiche löschen

Cursorfunktion	Sequenz	Beispiel in R&S-BASIC
Bildschirm löschen, Cursor ⤴	ESC[2J	?”E _c [2J”
gesamtes Video-RAM löschen, Cursor ⤴	ESC[3J	?”E _c [3J”
vom Cursor bis Bildschirmende löschen	ESC[J	?”E _c [J”
von Cursor bis Zeilenende löschen	ESC[K	?”E _c [K”
Status- und Softkeyzeilen löschen Hinweis: Die Sequenz muß mit LF abgeschlossen sein.	ESC[y	?”E _c [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 _c [91m”
h grau	h grau	ESC[92m	?”E _c [92m”
gelb	weiß	ESC[93m	?”E _c [93m”
----	----	ESC[94m	?”E _c [94m”
blau	schw	ESC[95m	?”E _c [95m”
d grau	d grau	ESC[96m	?”E _c [96m”
schw	schw	ESC[97m	?”E _c [97m”
schw	schw	ESC[98m	?”E _c [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.

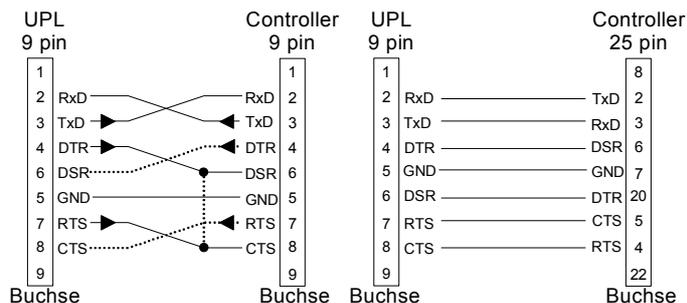


Bild 3-42 Universal-RS232-Kabel, geeignet für RTS/CTS- u. XON/XOFF-Handshake

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 Steuerrechner 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.

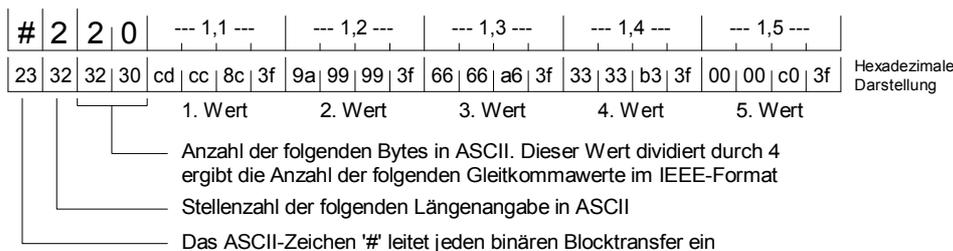
Beispiel in QuickBASIC siehe Quellcode RS232_BT.BAS Zeile 53 und 54

```
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
*ESR?	nutzbar
*ESE	nicht nutzbar
STATus:OPERation?	nutzbar
STATus:QUEStionable?	nutzbar
STATus:XQUEstionable?	nutzbar
SYSTem:ERRor?	nutzbar

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 Sweepsystem 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
- . PDF 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
```

FUNCTION	MULTISINE		
. 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 ² 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	falls X- oder Z-Axis → FREQ gewählt
. Start	20000. Hz	
. Stop	240.00 Hz	
. Points	30	
TOTAL VOLTAGE		
. Spacing	LIN POINTS	falls X- oder Z-Axis → VOLT gewählt
. 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	
. 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	
. Format	AC-3	nur für INSTRUMENT DIGITAL
. 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 Ω
- . Channel(s) 1
- . Ch1 Coupl AC
- . Ch1 Input BAL
- . Ch1 Imped 200 k Ω }
- . 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

FUNCTION	RMS & S/N	
· 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: 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

FUNCTION	RMS SELECT	
· DC Suppres	ON	nur im Digital-Analysator
· Meas Time	AUTO	
· Unit Ch1	V [FS]	
· Unit Ch2	V [FS]	falls Kanal 2 eingeschaltet
· Reference	VALUE: 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 Analysatoen 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-Analyzer 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: 0.5000 V nicht bei LIM LOWER
- . Lim Lower VALUE: 0.0500 V nicht bei LIM UPPER

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

#

* CURSOR..... 2.359

*

* CURSOR..... 2.357, 2.359, 2.364, 2.366

,

, 2.7
 , 2.7
 , 2.7

0

0 dB Auto 2.187

1

1/3 OCT FLT 2.312
 1/3 Octave 2.299
 1/3-OCTAVE 2.177
 1024 kHz 2.76
 12 dB Auto 2.187
 12-tel Oktavanalyse 2.275
 12-tel-Oktavanalyse
 obere Frequenzgrenze 2.278
 untere Frequenzgrenze 2.277
 12th Octave 2.275
 15 kHz 2.147

2

2/0 2.147

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

4 kHz 2.147
 42 Hz 2.147
 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 2.147

9

997 Hz 2.147

A

A weighting 2.223
 A WITH * 2.368
 A WITH o 2.368
 A4 2.405
 Abfragebefehle (IEC) 3.7
 Antworten 3.12
 Schreibweise 3.8
 Abfragemöglichkeiten (IEC) 3.12
 Abschalten der Meßergebnisanzeigen 2.421
 Abspeichern von Meßkurven und Sweep-Listen 2.325
 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 2.320, 2.322
 Actual Setup 2.320, 2.322
 ACTUAL+DATA 2.322
 Adresse IEC-Bus 3.4
 AES/EBU Protokoll Definition 2.83
 AES/EBU-Receiver
 Rücksetzen 2.390
 Aktuelle Geräteeinstellung 2.320, 2.322
 ALL 2.373
 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, 2.134, 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
 SINUS²-BURST 2.119
 Amplitudeneingabe Jitter 2.152

Amplitudenliste (Listen-Sweep)	2.152	Automatisierung	1.14
Amplitudenmodulation	2.143	-tappl	2.318
Amplitudenvariation	2.96	-tthdwin	2.225
Amplitudenverhältnis (MOD DIST)		Aufstellen des Gerätes	1.1
Analysator	2.227	Ausdrucken	2.415
Generator	2.121	Ausdrucken von PostScript-Dateien	2.414
Amplitudenverteilungsfunktion (PDF)	2.93	Ausgabe von Befehlen	3.349
ANALOG	2.68	Ausgabe von Befehlen (B10)	3.349
Analog-Analysator	2.157	Ausgabe von Blockdaten (B10)	3.350
Analysator		Ausgabeeinheit (IEC)	3.22
Einstellungen	2.17	Ausgabegeschwindigkeit der Meßergebnisse	2.422
Meßbereichsgrenzen	2.154	Ausgabepuffer (IEC)	3.22
Meßfunktionen	2.176	Ausgabetaktrate	2.77, 2.167
Referenzwerte	2.181, 2.183, 2.184	Ausgänge	
Synchronisation	2.101	analog	2.7, 2.69
Analysatoren	2.153	digital	2.9, 2.75
Analysator-Funktionen		Symmetrisch (BAL)	2.73
Gemeinsame Parameter	2.177	Unsymmetrisch (UNBAL)	2.71
ANALYZER-Panel	2.153	Ausgangs	
Aneinanderreihen von Befehlen (IEC)	3.11	-spannung	
Anführungszeichen (IEC)	3.16	Grenzwert	2.70
ANL WAIT FOR TRIG	2.53	-widerstand	2.69, 2.150
ANLG - ANLG	2.319	Ausgangsleistung	2.74
ANLG - DIGI	2.319	Ausgangsspannung	
Anlg Ampl	2.150	Begrenzung	2.79
Anlg Freq	2.150	digital	2.79
ANLR SYNC	2.101	Grenzwert	2.79
ANLR TRACK	2.108, 2.129	Auslesen (IEC)	
ANLR-Taste	2.3	Einzel getriggerte Meßwerte	3.312
Anpassung Meßgeschwindigkeit an Signalfrequenz (IEC)		Error Queue	3.328
.....	3.315	Geräteeinstellungen (IEC)	3.310
Anschluß		Listen	3.323
externe Tastatur	1.4	Mehrere Kurven	3.325
externer Geräte	2.436	Mehrere Kurvenpaare	3.326
Maus	1.4	Nicht getriggerte Meßwerte	3.312
Anschlußbuchse (IEC)	3.1	Numerische Meßwerte	3.311
Anwendungsbeispiel		Auslesen von Blockdaten (B10)	3.350
Quantisierungsrauschmessung	2.188	Ausschalten des UPL	1.3
Steuerdatei für Arbeitsverzeichnis (Work Dir)	2.346	Aussteuerungskontrolle	2.252
Anzeigeberuhigung		Auswahl	
durch arithmetische Mittelwertbildung	2.44	-befehle	2.88
durch Settling	2.43	einer Datei	2.39
Anzeigen bei Fernbedienung (IEC)	3.4	eines Parameters	2.35
Application	2.319	AUTO	2.70, 2.160, 2.167, 2.170, 2.187, 2.192
Applikationssetups	2.318	2.197, 2.216, 2.222, 2.266
Arbeitsverzeichnis	2.40, 2.345	AUTO COLOR	2.424
ARBITRARY	2.91	AUTO FAST	2.192, 2.197, 2.266
Arbitrary Waveform	2.135	AUTO LINE	2.424
ARBITRARY-Signale		AUTO LIST	
Messung an	2.194	Analysator RMS-Sel.-Sweep	2.201
Arithmetische Mittelwertbildung	2.44, 2.188	Generator-Sweep	2.100
ASCII	2.328, 2.380	RMS-Sel.-Sweep	2.202
ASCII-Format	2.328	AUTO ONCE	2.360, 2.373
asymmetrischer Sinusburst	2.91	AUTO SWEEP	
AT o DOWN	2.365	Analysator	2.201
AT o UP	2.365	Generator	2.100
Attenuat	2.306	AUTOSCAL	2.363
Attrib	2.323	AUTOSCALE	2.373
Attribute	2.323	AVERAGE	2.188
AUD IN RCLK	2.78	AVERAGE Settling	2.44
Audio Bits	2.79, 2.168	Averaging	2.385, 2.389
AUDIO DATA	2.75, 2.164	zurücksetzen	2.385, 2.389
AUDIO IN	2.75, 2.76, 2.78, 2.166	Avg Count	2.239, 2.263
AUDIO OUT	2.75, 2.78	Avg Mode	2.239
Audiodaten			
digital codierte	2.92		
Aufbau (IEC)			
einer Befehlszeile	3.10		
eines Befehls	3.8		
Syntax der Gerätenachrichten	3.8		
Auflösung der Meßergebnisse	2.422		
Aufrufparameter			

B

B WITH *	2.368
B WITH o	2.368
BACK Softkey	2.363
BACKSP-Taste	2.5
Bal.	2.79
BAL	
Analysator	2.159
Generator	2.69
BAL XLR	
Analysator	2.165
Generator	2.150
BAND STOP	2.309
Bandbreite	
RMS SELECT	2.199
Terzbänder	2.270
Zwölfteil-Oktav-Bänder	2.275
Bandgrenzen	
Analysator-Instrumente	2.154
THD+N/SINAD	2.223
Bandpaß	
Mittelfrequenz	2.205
RMS SELECT	2.197
Band-Paß	2.309
Bandpaß RMS SELECT	
Kennlinie	2.200
Mittelfrequenz	2.200
Band-Sperre	2.309
Bandwidth	
Analysator	2.199
BAR1	2.373
BAR2	2.373
BAR3	2.373
BARGRAPH	2.351
BARGRAPH A	2.372
BARGRAPH B	2.372
BARGRAPH Darstellung	2.372, 2.374
BARGRAPH Darstellung Parameter	2.372
BASIC-Makro	3.337
Batteriewechsel	4.8
Baud Rate	2.417
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	2.419
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	2.315
Benutzer-Dateien	2.316
Berechnung der Filter	2.306
Bereichsnennwert	2.160
Bereichsstufung	2.161
Bereichsüberschreitung	2.53
Bereichsunterschreitung	2.53
Betriebssystem-Ebene	2.316
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	2.300
für Meßfunktion	2.300
W&F	2.232
Bezugswiderstand	2.157
Bildschirmcopy auf Drucker	
HP-GL-Format	2.409
PCX-Format	2.409
Pixeldaten	2.407
PostScript-Format	2.410
Bildschirmkopie	2.5
Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle	3.342
Binärdaten über RS232-Schnittstelle	3.372
Binäre Blockdaten	3.13, 3.373
Binärformat	2.328
Binärübertragung (IEC)	3.342
Binärübertragung (RS232)	3.372
BINARY	2.84, 2.380
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	2.421
BOTH BW	2.421
BOTH COLOR	2.421
Bottom	2.360, 2.373
Bounding Box	2.403
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, 2.134, 2.137
Burst on Del	2.117, 2.120
Burstdauer	2.97, 2.113, 2.134, 2.137
SINE BURST	2.116
Burstsignal	
SINE ² BURST	2.118
Burstsignal SINE	2.114
C	
C	2.147
C Message	2.223
Cable Sim	2.76
Calibration	
ANL	2.427
DIG	2.428
GEN	2.427
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 wtd	2.223
CCITT	2.223
CEN TO o	2.365
Center	2.240
Center Freq	2.311, 2.312
Centronics-Schnittstelle	2.439
Ch Stat. L	2.84
Ch Stat. R	2.86
Chan Delay	2.236, 2.262
Chan Mode	2.147
CHAN STAT L	2.379
CHAN STAT R	2.379
CHAN STATUS	2.167
Channel Mode	2.147
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	2.375
CHECKSUM ERROR	4.5
CMOS CHECKSUM ERROR	4.5
CODED AUDIO	2.92
CODED AUDIO-Signale	
Messung an	2.194
COHERENCE	2.176
Color	2.402
Color (A)	2.425
Color (B)	2.425
Color-Monitor	2.421
COM2	2.404, 2.416
COM2 PARAMETER	2.416
COM2-Schnittstelle	2.416
Comm Ampl	2.151
Comm Freq	2.151
Comment	2.400
COMMENT	2.361
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	2.320, 2.322
Complete Setup	2.320, 2.322
COMPRESSED	2.247
CONDition-Teil (IEC)	3.27
Control-File	2.346
CONT-Taste	2.173, 2.383
Conversion Factor	2.290
CONVERTING SETUP	2.54
Copy	2.398
Coupling	2.158
Crest Fact	2.109, 2.131
Crosstalk	2.287
CRT-Monitor	2.439
Ctrl D	2.421
Cursor	
Curveplot	2.362
Graphik	2.362
Positionierung	3.333
Werte auslesen	3.333
CURVE	2.363, 2.398
CURVE PLOT	2.351
CURVE/GRID	2.398
Curveplot	
Cursor	2.362
overrange	2.362
underrange	2.362
D	
d2 (IEC 118)	2.230
d2 (IEC 268)	2.230
d3 (IEC 118)	2.230
d3 (IEC 268)	2.230
Dämpfung (Filter)	2.305
Darstellung von Listen	2.369
Darstellungsmodi	
Umschaltung mit der Maus	2.30
Darstellungsmöglichkeiten	
Bedienbeispiele	2.16
Data Bits	2.418
Datei definiertes Filter	2.314
Dateiattribute	2.323
Dateiauswahl	2.39
Dateien und Verzeichnisse bearbeiten	2.345
Dateneingabe	2.35
Datenreihen (IEC)	
eingeben	3.15
Dauerauslösung (Tastatur)	2.419
Dauermeßbetrieb ohne Triggerbedingung	2.170
Dauermessung	2.5, 2.385
Dauersweeps	2.386, 2.388
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	Doppelpunkt (IEC)	3.16
Bezugspunkt	2.212	DOS-Betriebssystem	
DC-Offset		Sprung ins	2.55
interner	2.210	Drehknopf	2.7, 2.55
DEEM 50/15	2.223	Bildausschnitt verschieben	2.371
Deemph 50	2.223	Cursorbewegung	2.362, 2.364, 2.371
Deemph 75	2.223	für manuellen Sweep	2.386
Deemph J.17	2.223	Sweepfortschaltung	2.18, 2.100, 2.101, 2.201, 2.202, 2.390
DEFAULT	2.320, 2.424	Verändern von Zahlenwerten	2.15
Default setup	2.320	Werteingabe	2.36
Defaultkoordinatensystem (PostScript)	2.403	Dreieckförmige Verteilung	2.93
DEFINE PHAS	2.109	drivername	2.398
DEFINE VOLT	2.109	Drucken	
Degree	2.307	PCX-Bild	2.320
DEL BEF WR	2.352	Drucker	
Delay		-ausgabe	2.398
im Settlingverfahren	2.49	-schnittstelle	2.438, 2.439
Delay		DTS	2.146
bei externem Sweep	2.52	DUAL FILE	2.356, 2.369
Delay		DUMP SCREEN TO TEMPORARY FILE	2.54
Neustart Messung	2.173	DWELL	2.415
Delay		Dwell	2.102
Neustart Messung	2.173	DWELL	2.326
Delay		Dwell File	2.101
Filter	2.306	DWELL FILE	2.101
Delaymessung	2.250	DWELL VALUE	2.101
Delete	2.345	Dyn Mode	2.215, 2.220, 2.228, 2.230
Der BASIC-Bildschirm (B10)	3.357	Dynamik	2.215, 2.220, 2.228, 2.230
Der logging Modus	3.348		
Der Treiber für Bildschirm und Tastatur STRINX.SYS	3.359		
Destin	2.396, 2.397		
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	2.407		
Multisini	2.110		
Parameter Link	2.431		
Reading Resolution	2.422		
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	2.364		
DIG CH1&2	2.282		
DIG IN CH1	2.282		
DIG IN CH2	2.282		
DIG INP AMP	2.177, 2.252		
DIG OUT AMP	2.182, 2.253		
DIGI – ANLG	2.319		
DIGI – DIGI	2.319		
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	2.351		
DISPLAY-Panel	2.351		
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		
		E	
		EDG TRG CH1	2.172
		EDG TRG CH2	2.172
		Effektivwertmessung	
		Selective	2.197
		Effektivwertmessung	2.176, 2.191
		Einbinden von PostScript-Dateien	2.413
		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
		Eingangs	
		-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

Filter		
Bedienbeispiel	2.16	
Filter	2.194	
Filter	2.208	
Filter	2.211	
Filter	2.223	
Filter	2.236	
Filter		
Summenfrequenzgang	2.245	
Filter		
-simulation	2.245	
Filter		
Summenübertragungsfunktion	2.245	
Filter	2.245	
Filter	2.248	
Filter	2.269	
Filter	2.274	
Filter	2.277	
Filter	2.299	
Filter		
-dämpfung	2.305	
Filter		
-kurzname	2.305	
Filter	2.307	
Filter	2.311	
Filter		
-datenbasis	2.313	
FILTER	2.185	
FILTER SIM	2.176	
Filtereinstellungen (IEC)	3.327	
Filtergrad	2.307	
FILTER-Panel	2.299	
Filter-Simulation	2.245	
FILTER-Taste	2.3	
FIX	2.70	
FIX 1000 MS	2.211	
FIX 200 MS	2.211, 2.212	
FIX 3 SEC	2.211	
FIX 50 MS	2.211	
FIX:	2.160, 2.205, 2.267	
Flankendetektor (IEC)	3.27	
FLAT	2.188	
FLAT Settling	2.44	
FLAT TOP	2.263	
FLAT_TOP	2.238	
FLOAT	2.160	
FM	2.143	
Fnc't Sett'l	2.188, 2.194, 2.208, 2.211 2.212, 2.216, 2.224, 2.228, 2.231, 2.233	
FOREVER	2.273	
Format	2.146, 2.328	
FORMAT	2.380	
Format Pha	2.259	
Fragezeichen (IEC)	3.16	
FrameCol	2.399	
Frei programmierbares Signal	2.135	
FREQ	2.102, 2.128	
Freq Ch1	2.140	
FREQ CH1	2.171, 2.205, 2.355, 2.369, 2.372	
FREQ Ch1&2	2.139	
Freq Ch2	2.140	
FREQ CH2	2.171, 2.205, 2.355, 2.369, 2.372	
FREQ FILE	2.104	
Freq Mode	2.139	
FREQ MODE	2.205, 2.267	
Freq No (i)	2.110	
Freq Sett'l	2.188, 2.256, 2.259, 2.260	
FREQ&PHASE	2.139	
Frequency	2.106, 2.140, 2.147	
FREQUENCY	2.114, 2.118, 2.148	
frequency shift keying	2.92, 2.138	
Frequenz-Differenz	2.125	
Frequenzeingabe		
Rechteck	2.120	
Frequenzeingabe		
MULTISINE	2.110	
SINE	2.106	
SINE BURST	2.114	
Sinus ² BURST	2.118, 2.119	
Frequenzeingabe		
MOD DIST	2.122	
Frequenzeingabe		
DFD-Mittelfrequenz	2.125	
Frequenzeingabe		
DFD-Differenzfrequenz	2.125	
Frequenzeingabe		
SINE	2.140	
Frequenzeingabe		
Coded Audio	2.148	
Frequenzeingabe		
Hilfsgenerator	2.150	
Frequenzeingabe		
Jitter	2.152	
Frequenzeinheiten		
Bezugswert	2.71, 2.79	
Frequenzgangmessung		
Bedienbeispiel	2.16	
schnelle	2.108, 2.128, 2.292	
Frequenzgrenze		
obere	2.154	
untere	2.154, 2.157	
Frequenzmessung	2.254	
Fast	2.191	
FFT	2.243	
Frequenzmeßzeit	2.255	
Frequenzmodulation	2.143	
Frequenzselektivität	2.238	
Frequenzsweep		
DFD	2.99	
MOD DIST	2.99	
MULTISINE	2.99	
RMS SELECT	2.201	
SINE	2.99	
SINE BURST	2.99	
SINE ² BURST	2.99	
Frequenzumtastung	2.92, 2.138	
Frontansicht	2.3	
FRQ FST CH1	2.171	
FRQ FST CH2	2.171	
Frq Lim Low	2.223, 2.269, 2.274, 2.277	
Frq Lim Upp	2.223, 2.269, 2.274, 2.278	
Frq Offset	2.93, 2.106, 2.121, 2.124, 2.139	
FSK	2.92	
Full-Scale-Wert	2.61	
FUNC CH1	2.355, 2.369, 2.372	
FUNC CH2	2.355, 2.369, 2.372	
FUNCT CH1	2.282	
FUNCT CH2	2.282	
FUNCTION		
Analysator	2.176, 2.177	
Generator	2.91, 2.92	
Fundamentl.	2.216, 2.222	
Funktionen der Softkeys	2.366	
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	2.306
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 TRACK	2.182, 2.183, 2.187, 2.193, 2.205
GEN TRACK	2.222
GEN TRACK	2.267
GEN TRACK	2.358
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	2.289
Meßgeschwindigkeit RMS	2.193
Normalisierung einer Kurve	2.359
Notchfilterfrequenz	2.187
Ref.-Wert für Analysator-Meßfunktionen	2.183
Referencetrace	2.358
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	2.322
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
Gerätstatus	
Messung gültig/ungültig	2.41
Gerätstatus laden/speichern	2.322
Gesamtintermodulationsfaktor	2.227
geschirmte Kabel	2.436
Gestelleinbau	1.1
Glättung der WAVEFORM	2.249
Gleichlaufschwankungsmessung	2.176
Gleichspannungsanteil	2.94
Gleichspannungsmessung	2.212
Gleichspannungsmessung	2.176

gleitende Referenzwerte	2.289
Glockenabfall	2.238
Go To Local	3.5
GRAPH	2.33
Graphikfenster	2.32
Graphische Darstellung in wählbaren Farben	2.422
Graphische Ergebnisdarstellung	2.351
GRAPH-Panel	2.363, 2.371
GRAPH-Taste	2.3
Grauwert (PostScript)	2.411
Grenzfrequenz	
Analysatoren	2.154
FFT-Frequenzmessung	2.254
Generatoren	2.68
Grenzwert	2.375
Grenzwertdateien	
aus Trace-File erzeugen	2.337
editieren	2.334
Header	2.334
mittels Applikationsprogramm erstellen	2.340
Stützpunkte	2.335
Grenzwertkurve	2.375
abspeichern	2.326
Ausdruck	2.415
Grenzwertüberschreitung	2.375
Grenzwertüberschreitung, Ausdruck	2.415
Grenzwertüberwachung	2.374, 2.375
Gridlinienpriorität (PostScript)	2.411
Großschreibung (IEC)	3.39
größter Spitzenwert	2.176
GROUND	
Analysator	2.160
GROUP DELAY	2.356, 2.369, 2.372
Grundeinstellung laden/speichern	2.320
Grundzustand (IEC)	3.310
Gruppenlaufzeit	2.155
GTL	3.5

H

H COPY-Taste	2.5
Häkchen	
rücksetzen	2.315
setzen	2.315
Zeile markieren	2.315
HAMMING	2.238, 2.263
Handshake	2.418
HANN	2.238, 2.263
Hardcopy	2.396
Bedienbeispiel	2.16
Taste	2.5
HARM	2.368
Harmonische	
Auswahl bei THD-Messung	2.214
HCOPY-Taste	2.320
Header (IEC)	3.8
Help	2.15
HELP-Taste	2.7
HEX	2.380
Hexadezimal-Anzeige von Meßergebnissen	2.61
Hidden Commands	2.59
HIGH	2.401
HIGH PASS	2.307
Hilfe	2.15
zu Grafik-Softkeys	2.58
Hilfetexte	2.420

Hilfsparameter einstellen und anzeigen	2.416
HLINE	2.365, 2.366
Hoch-Paß-Filter	2.307
HOLD	2.355, 2.358, 2.369
Hold Time	2.273
HPGL-Daten	2.397
HP-GL-Format	2.409

I

IEC 118	2.125
IEC 268	2.125
IEC 61937	2.92
IEC BUS	2.404, 2.416
IEC TUNER	2.223
IEC-Bus	
Adresse	2.416, 3.4
Anschluß	2.436
Nachrichten	3.6
Programmierung	3.308
Schnittstelle	
Eigenschaften	3.301
Funktionen	3.302
Steuerung nach Einschalten	3.308
IEC-BUS	
Buchse	2.11
IEC-Bus-Befehle	
aneinanderreihen	3.11
voreingestellte	3.20
IEC-Bus-Kontrolle abgeben	3.353
IEC-Bus-Schnittstelle	2.416
IMAX A	2.368
IMAX B	2.368
Impedance	
Analysator	2.159
Aux-Generator	2.150
Impulsspektrum	2.238
Info Disp	2.323
Info Text	2.323
INIT-Befehl (IEC)	3.24
Innenwiderstand	2.69, 2.150
INP RMS CH1	2.355
INP RMS CH2	2.355
Input	2.159, 2.165
INPUT CH1	2.282
INPUT CH1&2	2.282
INPUT CH2	2.282
INPUT COMM	2.282
INPUT DISP	2.252
PEAK	2.253
PHASE	2.252
RMS	2.252
INPUT DISP	2.155
INPUT JITT	2.282
INPUT/PHAS	
PHASE	2.252
INPUT? - Press SHOW I/O	2.55
.....	1.5
.....	1.5
virtuelles Laufwerk	1.7
Zusatzsoftware	1.6
Installation der UPL-Bedien- und Meßsoftware	1.8, 1.9
Installation des Betriebssystems MS-DOS	1.8
Instrumentwechsel	2.34
Integrationszeiten	
RMS	2.194
Intermodulationsmessung	2.176
DFD	2.229
MOD DIST	2.227
Intermodulationsprodukte	2.227
INTERN	
Analysator	2.165
INTERN ONLY	2.421
Interne Berechnung der Filter	2.313
Interne Signalverbindung Analysator-Generator	2.159
Interne Signalwege	2.162
Interner DC-Offset	2.210
Interpol	2.249
Interpolationsstufen der WAVEFORM	2.249
interpoliertes Maximum	2.368
Interpretationsdatei	
für Channel Status Daten	2.379
für User-Daten	2.380
Interpretationsmode	2.380
INTERVAL	2.97, 2.102, 2.113, 2.117, 2.120, 2.134, 2.137
Interval Time	
Peak-Messungen	2.211
Intervalllänge	2.97
Intervalllänge	
SINE BURST	2.116
Intervalllänge	
SINE ² BURST	2.119
Intervall-Zeit	2.102
INTV FILE	2.105
Intv Time	2.211
Inverser Frequenzgang	2.329
Invert1/n	2.329
IST-Flag (IEC)	3.31

J

JIS	2.232
Jitt Freq	2.152
JITTER ONLY	2.75
Jitter Ref	2.165, 2.166
Jitter, Phase, Common Mode	2.81, 2.169
JITTER/PHAS	2.164
JittPkAmpl	2.152

K

KAISER	2.238, 2.263
Kalibrierung	
DC-Offset	2.427
Kalibrierung (IEC)	3.23
Kalibrierung Offset Low-Distortion-Generator	2.427
Kennlinie Notch	2.187
Keyboard	
Anschluß eines	1.4
Kleinschreibung (IEC)	3.39
Klirrfaktormessung	2.176, 2.213, 2.217
Kohärenzmessung	2.261
Kombinierte	
Frequenz- und Gruppenlaufzeitmessung	2.264
Frequenz- und Phasenmessung	2.257
Komma (IEC)	3.16
Kommentartext zur Hardcopy	2.320, 2.322, 2.407
Konfiguration	
analoge Analysatoren	2.157
analoger Generator	2.69, 2.150, 2.151, 2.152
digitaler Analysator	2.164

digitaler Generator	2.75
Konfigurationsdatei PS.CFG	2.411
Kontrast des LCD-Displays	2.421
Kontrast einstellen.....	1.3
Konvertierungsfaktor	2.182
Kopfhörer	2.279
Kopplung	
AC.....	2.191
DC	2.191
Kurven- und Spektrumdarstellung	2.355, 2.362
Kurvendarstellung:	2.202
Kurvenform.....	2.176
Kurvenpaare in den UPL laden (IEC)	3.322
Kurzanleitung (IEC)	3.3
Kurzeinführung	2.13
Kurzform (IEC)	3.9
Kurzname der Filter.....	2.305
Kurzschluß	
Generatorausgang	2.74
L	
L.....	2.147
Laden (IEC)	
Kurvenpaaren	3.322
Listen	3.321
Traces.....	3.321
Laden der Standardeinstellung	
Beispiel	2.16
Laden und Speichern von	
Block/Listen-Daten	2.324
Dateien.....	2.316
Geräte- und Gesamteinstellungen.....	2.318
Meßreihen	2.324
LANDSCAPE.....	2.402
Langform (IEC).....	3.9
Language	2.420
Laufwerk	2.38
Laufzeitmessung	2.250
Lautsprecher	2.279
Lautsprecher ein/auschalten.....	2.7
LCD.....	2.5
Kontrast.....	2.421
LED-REM.....	3.4
Leerzeichen (IEC)	3.16
Left	2.361, 2.373
Left Mrgn.....	2.400
Legende der graphischen Symbole	2.1
LETTER	2.405
LEV all di	2.214
LEV even di	2.214
LEV odd di	2.214
LEV SEL di	2.214
LEV TRG CH1.....	2.172
LEV TRG CH2.....	2.172
LEVEL NOISE	2.219
LEVEL THDN	2.219
LFE	2.147
LIM LOW.....	2.415
LIM LOW&UP	2.375
Lim Lower	2.376
LIM LOWER.....	2.326, 2.375
LIM REPORT	2.415
LIM REPORT	2.327
LIM UP	2.415
Lim Upper.....	2.376
LIM UPPER.....	2.326, 2.375
Limit	
Betrachtung	2.342, 2.343
Über/Unterschreitung.....	2.341
Verletzung	2.342
Limit Ref	2.359
Limitkurven (PostScript).....	2.411
Limit-Report-Liste.....	2.341
Limitüberschreitung.....	2.375
Limitüberwachung.....	2.375
LIN.....	2.360, 2.373
LIN POINTS	
Analysator RMS-Sel.-Sweep	2.203
Generator-Sweep	2.103
LIN STEPS	
Analysator RMS-Sel.-Sweep	2.203
Generator-Sweep	2.103
Line (A).....	2.426
Line (B).....	2.426
Line Count	2.271
Lineare Schrittweite	
Generator-Sweep	2.103
LineareSchrittweite	
RMS-Sel.-Sweep	2.203
Linearitätsmessungen.....	2.289
Liniendiagramm	2.351
Linienmuster (graph. Darstellung)	2.422
Linienmuster (PostScript).....	2.411
Linienstärke (graph. Darstellung)	2.422
Linienstärke (PostScript).....	2.411
Listen aus UPL auslesen (IEC).....	3.323
Listen in den UPL laden (IEC).....	3.321
Listendarstellung.....	2.371
Parameter.....	2.369
Listen-Sweep	
abspeichern	2.325
Generator	2.98, 2.100
Listenverwaltung (IEC).....	3.321
LOAD INSTR.....	2.318
local timecode und CRC	2.84
LOCAL-Taste.....	2.7
Lochrandbreite.....	2.400
LOG	2.360, 2.373
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	2.401
Low Dist.....	2.106, 2.427
Low Level	2.116
Low level-Zeit	
für SINE BURST.....	2.116
LOW PASS.....	2.307
Low-Distortion-Generator.....	2.106, 2.217
Offset Kalibrierung.....	2.427
Lower Freq	2.132
LOWER FREQ.....	2.122
LOWER:	2.160
LPT1.....	2.404
LS.....	2.147

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	2.360, 2.373, 2.424
Manuelle Bedienung	2.1
Manueller Betrieb	3.5
Manueller Sweep	
Generator-Sweep	2.100
RMS-Sel. Sweep	2.201
MARKER	2.366, 2.367
Maus	
Umschaltung der Darstellungsmodi	2.30
Maus	
Anschluß einer	1.4
-bedieneung	2.30
Maus	
Scrollen im Panel	2.33
Maus	
Zifferneingabe	2.36
Maus	2.37
Maus	
Eingabe von Dateinamen	2.39
Maus	
-funktionen	2.67
Maus	
-funktionen	2.153
Maus	
-funktionen	2.299
Maus	
Anschluß einer	2.436
MAX	2.357, 2.359, 2.370, 2.372
Max Hold	2.273, 2.276
MAX HOLD	2.352
MAX SPEED	2.422
Max Volt	2.70, 2.79
Maximale Sweepgeschwindigkeit (IEC)	3.317
Maximal-Wert Bargraph	2.374
Maximum der Meßreihe	2.368
MD5-Signaturverfahren (IEC)	3.343
MD5-Signaturverfahren (RS232)	3.373
MEAN FREQ	2.125, 2.132
MEAS CH1	2.181, 2.183, 2.358
MEAS CH2	2.181, 2.183, 2.358
Meas Disp	2.421
Meas Mode	2.164, 2.210, 2.214, 2.219, 2.230, 2.247, 2.278
Meas Time	2.192, 2.193, 2.197, 2.198
.....	2.212, 2.221, 2.241, 2.255, 2.266, 2.272, 2.276
Measuring	2.321
MEDIUM	2.401
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	2.384
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	2.415
Meßnormen	
W&F	2.232
Meßpotentialbezug	2.160
Messung	
auslösen (IEC)	3.22
Eingabe während	2.41
gültig/ungültig	2.41
Start / Stopp	2.383
Meßwert	
-puffer	2.170, 2.171
-stabilisierung	2.190
-triggerung	2.172
Meßwert und Statusanzeigen	2.421
Meßwertanzeige ausschalten	2.384
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	2.272, 2.276
Min Freq	2.157, 2.164
Min VOLT	2.174
Mindestspannung zur Meßwerttriggerung	2.174
Minimal-/Maximalwerte (IEC)	
ausgeben	3.12
eingeben	3.14
Mithörausgang	2.279
Mittelung von Meßergebnissen	2.44
Mittenfrequenz	2.312
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, 2.112, 2.134, 2.137, 2.143
Mode	2.109, 2.125, 2.320, 2.322, 2.352, 2.375
MODULATION	2.92, 2.143
Modulationsart	2.96
Modulationsfaktor	2.227
Modulationsfaktoranalyse	2.121
Modulationsfaktormessung	2.227
Modulationsfrequenz	
AM	2.96, 2.112, 2.134, 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	2.392
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, 2.278
Netzennspannung	1.1
Netzschalter	2.9
Netzspannungen	1.1
Neuinstallieren der UPL-Software	1.8
Neustart des Sweep	2.172
NEXT HARM	2.368
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	2.359
Normfreq	2.328
Normierter Frequenzgang	2.328
NOT EQUAL A	2.357
Notch (Gain)	2.187, 2.194, 2.208, 2.211, 2.236
NOTCH FLT	2.311
Notch Freq	2.187
Notchfilter	
Analoganalysator	2.220, 2.230
Analoganalysator	2.215
Analoganalysator	2.228
Notch-Filter	2.311
Notchfilter analog	2.187
Notchkennlinie	2.187
Notch-Verstärkung	2.187
NTRansition-Teil (IEC)	3.27
Nullstellen	2.314
Numerische Meßwerte auslesen (IEC)	3.311
Nutzsignal	2.121

O

o Cursor	2.357, 2.359
o CURSOR	2.359, 2.370
o TO *	2.365
OCTAVE FLT	2.312
o-CURSOR	2.367
Öffnen des Gerätes	4.7
Offset-Kalibrierung	2.427
Oktav-Filter	2.312
ON TIME	2.97, 2.102, 2.113, 2.116, 2.119, 2.134, 2.137
ONTIM FILE	2.105
OPERATION	2.352, 2.378
OPTICAL	
Analysator	2.165
Optimierung	
Frequenzgang	2.298
Geschwindigkeit Generator-Sweep	2.295
Messgeschwindigkeit	2.293
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
Mithörsausgang (UPL-B5)	2.279
Univ. Ablaufsteuerung (UPL B10)	3.345
Optionen	
Einbau von	1.5
Freischaltung von	1.5
Hardware	1.5
Software	1.5
Option-Panel	2.416
OPTIONS-Taste	2.5
Orientation	2.402
OTHER TRACE	2.358
Output	2.69, 2.150
OUTPUT OFF-Taste	2.395
OUTPUT OFF-Taste	2.7
Overlapping execution (IEC)	3.20

P

Panel	2.13, 2.32, 2.351
aktives	2.32
ANALYZER	2.153
Bedienung während einer Messung	2.41
Scrollen	2.33
Panel	2.316
Panel	2.351
Panel	2.355
Panel	2.369
Panel	2.396
Panel	2.416
PANEL	2.84, 2.86
Panel "Status"	2.315
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	2.405
Parallel Poll (IEC)	3.36
Parallelabfrage (IEC)	3.36
Parallel-Poll-Enable-Register (IEC)	3.31
Param. Link	2.431
Parameter	
Auswahl	2.35
Display -Panel	2.355
Display-Panel	2.369
Listendarstellung	2.369
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, 2.431
Paramter Link	2.431
Parity	2.417
Parser (IEC)	3.20
Passb Low	2.309

- Passb Upp 2.309
 Passband 2.307
 Passwort-Schutz 2.430
 PC-SETUP 1.3
 PCX-Format 2.409
 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
 SINUS² BURST 2.119
 Pegel eingabe
 Coded Audio 2.148
 Pegelmessung
 DC 2.212
 PEAK und Quasi-PEAK 2.210
 RMS 2.191
 RMS SELECT 2.197
 Pegelsteller Mithörausgang 2.280
 Pegelüberwachung 2.172
 Pegel-Verhältnis 2.123
 periodische Meßwertaufzeichnungen 2.171
 PERMANENT 2.283
 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
 Frame Phase 2.252
 PHASE 2.355
 PHASE 2.369
 PHASE 2.372
 Phasendifferenz 2.257
 Phaseneingabe
 MULTISINE 2.111
 Phasenlage Sinusspannung bei MULTISINE 2.108
 Phasenmessung 2.155
 Phasen-Referenzwert 2.184
 PhaseToRef 2.428
 Phone 2.283
 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 2.405
 Plot on 2.404
 PLOT/HPGL 2.396
 Plots/Page 2.405
 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 2.314
 PORTRAIT 2.402
 Post FFT 2.195
 POST FFT 2.186, 2.218, 2.224, 2.233
 PostScript
 Konfigurationsdatei 2.411
 PostScript-Format 2.410
 Potentialbezug 2.160
 PPE (IEC) 3.31
 Pre Gain 2.190, 2.283
 PRECISION 2.215, 2.220, 2.228, 2.230, 2.255
 Previewer Produkte 2.410
 PRINTER NOT READY 2.54
 Printname 2.398
 PRINTR/HPGL 2.397
 PRINTR/PS 2.397
 PRINTR/SPC 2.396
 Prn Height 2.404
 Prn Resol 2.401
 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 2.352, 2.378
 Proto File 2.379, 2.380
 PROTOCOL 2.83, 2.176, 2.352, 2.378
 PROTOKOLL-Analyse 2.377
 Prüfsignal
 Intermodulationsmessung 2.121, 2.124
 Polaritätsmessung 2.138
 Pseudo-Rauschen 2.127
 PTRransition-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 2.147
 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	2.323
Read Rate	2.422
READ.ME	1.9
READ/WRITE	2.323
REAL	2.328
Rechnerbetrieb des UPL	2.440
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 2.273, 2.277, 2.357, 2.358, 2.359, 2.370, 2.372
Reference Impedance	2.157
Referenzwert Übernahme per Tastendruck	2.181, 2.183, 2.184
Referenzwerte	
Frequenzmessung	2.183
gleitende	2.289
Gruppenlaufzeitmessung	2.184
Input disp	2.181
Meßfunktion	2.181
Phasenmessung	2.184
Referenzwiderstand	2.157
Rejection	2.220
Relativmessung	2.376
Release Control	3.353
REM-LED	3.4
Remote via	2.416
Rep delay	2.419
Rep rate	2.419
Repetition delay	2.419
Repetition rate	2.419
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	2.361, 2.373
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	2.147
RS 232 (COM1, COM2)	2.436
RS 232-C-Schnittstelle	2.11
RS232-Schnittstelle	2.416, 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	2.299
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

S

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	2.433
Samples	
Settling	2.188
Säulendiagramm	
DFD	2.230
MOD DIST	2.228
THD	2.213, 2.216
Scale	2.360, 2.373
Scale B	2.357
Scan conf	2.424
Scan Count	2.353
Scannr. (A)	2.425
Scannr. (B)	2.425
Schleppzeiger rücksetzen	2.385
Schlüsselwörter (IEC)	3.9
Schlußzeichen (IEC)	
Antwort auf Abfragebefehle	3.12
Befehlszeile	3.10
Schlußzeichenkombinationen (IEC)	3.10
Schnelle Frequenzgangmessung	2.292
Schnittstellen	
Centronics	2.439
COM1, COM2	2.436
Drucker	2.439
Parallel	2.439
RS 232	2.436
VGA	2.439
Schnittstellenfunktionen	3.302
Schnittstellennachricht	
Übersicht	3.303
Schnittstellennachricht (IEC)	3.6
DCL	3.19
GET	3.20
LLO	3.5
Schnittstellenparameter COM1, COM2	
baud	2.437
Schnittstellenparameter COM1, COM2 data	2.437
Schnittstellenparameter COM1, COM2 parity	2.437
Schnittstellenparameter COM1, COM2 retry	2.438
Schnittstellenparameter COM1, COM2 stop	2.437
Schreibschutz	2.323
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	2.398
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	-begrenzung	2.70
Service Request (IEC)	3.330	-bereich	2.160
Service-Funktionen	2.429	-sprung	2.172
Service-Request (IEC)	3.35	-sweeps	2.104
Service-Request-Enable-Register (IEC)	3.30	-überwachung	2.70
SET TO	2.365	Spannungswähler	1.1
SETREF	2.366, 2.368	SPC LIM REP	2.351
Settling	2.43, 2.175, 2.188	SPEAKER	2.196, 2.208, 2.211, 2.212, 2.216, 2.226
Delay bei externem Sweep	2.52	2.228, 2.231, 2.233, 2.234, 2.242, 2.245, 2.250
Einführung	2.43	2.269, 2.274, 2.278, 2.282, 2.283
Kombinationsmöglichkeiten d. Verfahren	2.43	Speaker off	2.280
Kontrolle	2.50	Speaker off-Taste	2.7
Optimierung der Parameter	2.50	SPECIAL	2.147
Resolution	2.47	SPECTR LIST	2.351
Timeout	2.52	SPECTRUM	2.352
Timeout	2.49	Speichererweiterung	4.4, 4.5
Tolerance	2.44	Speichern von	
Settling		Geräteeinstellungen	2.318
bei externem Sweep	2.49	Limit-Dateien	2.326
Settlingparameter	2.44	Meßkurven	2.324
Settlingverfahren	2.188	Speichern von Einstellungen	2.318
SETUP	2.320	Speichertest	1.3
SETUP (PC)	1.3	Speicherverwaltung (B10)	3.364
Shape	2.129	Spektrumdarstellung	2.235
Shape File	2.130	Spektrumsanzeige	2.176
Shortname	2.306	Sperrbereich Filter	2.305
SHOW I/O	2.42	Spitzenwertgleichrichter	2.176
Meldungen	2.55	Spitzenwert-Messung	2.210
SHOW I/O-Taste	2.395	Spk Volume	2.190, 2.283
SHOW I/O-Taste	2.5	Sprung ins DOS-Betriebssystem	2.55
Sicherungen	1.2	Src Mode	2.75
Signal to Noise	2.178	SRE (IEC)	3.30
Signalspektrum	2.238	SRQ	3.35
Signalverstärkung	2.280	SRQ (IEC)	
Signaturverfahren MD5 (IEC)	3.343	Parallel-Poll	3.332
Signaturverfahren MD5 (RS232)	3.373	Serial-Poll	3.330
Simulation	2.185, 2.299	Standard	2.232
SINAD	2.219	STANDARD	2.247
SINAD-Messung	2.219	Start	2.175, 2.204, 2.263
SINE	2.91, 2.95, 2.96, 2.97, 2.106, 2.112, 2.134, 2.137	Analysator RMS-Sel.-Sweep	2.201
SINE BURST	2.91, 2.95	FFT-Spektrum	2.186, 2.225, 2.240
SINE ² BURST	2.91	Generator-Sweep	2.103
SINGLE	2.172	Post-FFT-Spektrum	2.233
SINGLE-Taste	2.171, 2.383, 2.385, 2.388, 2.390	START	2.172
SINGLE-Taste	2.5	START COND	2.170, 2.171, 2.172
Sinus2-Burstsignal	2.234	Start Condition	2.170
Sinusamplitude Hilfsgenerator	2.150	Start/Stopp-Grenzen zur Meßwerttriggerung	2.175
Sinusamplitude SINE	2.107, 2.141	Starten und Stoppen einer Messung	2.383
Sinusburstsignal	2.91	Startmöglichkeiten des Analysators, ext. Sweep	2.170
Sinuston	2.91	Start-Optionen	1.10
Size		START-Taste	2.171, 2.383, 2.385, 2.388, 2.390
FFT-Spektrum	2.186	START-Taste	2.5
SLOW	2.221	STATIC	2.83
SLOW DECAY	2.273	Status Byte (IEC)	3.30
SMPTE	2.121	Statusanzeige	2.53, 2.385, 2.388
SMPTE-Meßverfahren	2.227	ANL WAIT FOR TRIG	2.53
Softkeymenüs	2.363	ANL-Status	2.53
Softkeys	2.9, 2.36, 2.364	CONVERTING SETUP	2.54
Hilfe zu	2.58	DUMP SCREEN TO TEMPORARY FILE	2.54
Software-Neuinstallation	1.8	GEN BUSY	2.53
Software-Optionen		GEN HALTED	2.53
Freischaltung von	1.5	GEN OFF	2.53
Installation	1.5	GEN OVERRUN	2.53
Neuinstallation von	1.5	GEN RUNNING	2.53
Sonderzeichen (IEC)	3.39	GEN-Status	2.53
Source	2.379	PRINTER NOT READY	2.54
Spacing	2.108, 2.360, 2.373	SWP CONT RUNNING	2.54
Generator	2.129	SWP INVALID	2.54
Generator-Sweep	2.103	SWP MANU RUNNING	2.54
RMS-Sel.-Sweep	2.203	SWP OFF	2.54
Span	2.240	SWP SNGL RUNNING	2.54
Spannungs		SWP STOPPED	2.54

SWP TERMINATED.....	2.54	Analysator RMS-Sel.-Sweep	2.201
SWP UNDERRANGE.....	2.54	automatischer	2.100, 2.201
SWP-Status	2.54	automatischer Listen-.....	2.100, 2.202
WAIT FOR CAL ANA OFFSET	2.54	Bandmittenfrequenz RMS SELECT	2.201
Statusanzeigen.....	2.54, 2.128	Beendigung	2.171
GEN ORUN.....	2.77	Ein- und Ausschalten.....	2.387
Statusinformationen	2.42	Eingaben während eines eingeschalteten.....	2.41
Status-Operation-Register (IEC).....	3.32	Generator	2.98
STATUS-Panel.....	2.33, 2.315	listengesteuert	2.98
Status-Questionable-Register (IEC)	3.33	manueller.....	2.100, 2.201
Statusregister (IEC)		manueller Listen-.....	2.100, 2.202
Abfragebefehle.....	3.37	normaler	2.98
Aufbau	3.26	Sweep	
CONDition-Teil	3.27	Neustart.....	2.171
ENABLE-Teil	3.27	Sweep (IEC)	
Error Queue	3.37	auslösen	3.22
Event-Status	3.31	SWEEP Ctrl	
Event-Status-Enable	3.31	Generator	2.100
EVENT-Teil	3.27	RMS SELECT	2.201, 2.202
IST-Flag	3.31	SWEEP CTRL	2.106, 2.114, 2.118, 2.121
NTRansition-Teil	3.27	2.125, 2.140, 2.144, 2.152
Parallel-Poll-Enable	3.31	SWEEP LIST	2.351
PTRansition-Teil.....	3.27	Sweep Mode.....	2.268
Service-Request-Enable.....	3.30	Sweep Sync.....	2.196, 2.207
Status Byte.....	3.30	Sweep-Geschwindigkeit	
Status-Operation	3.32	Steigerung	2.268
Status-Questionable.....	3.33	Sweep-Kurven	
Status-XQuestionable	3.34	mehrere gleichzeitig.....	2.392
Summen-Bit	3.28	Sweep-Listen in den UPL laden (IEC).....	3.321
Übersicht.....	3.29	Sweepmöglichkeiten	2.386
Status-Reporting-System (IEC)	3.22, 3.26	Sweep-Parameter	
Einsatz	3.35	X-Achse	2.102
Rüchsetzwerte	3.38	Sweep-Richtung	2.103
STATUS-Taste.....	2.3	Sweeps.....	2.383
Status-XQuestionable-Register (IEC).....	3.34	externe.....	2.170
Stellen der Echtzeituhr	2.440	Sweeps einstellen / auslösen (IEC)	3.313
Step		Sweepssystem aktiv.....	2.391
Analysator RMS-Sel.-Sweep	2.204	Sweepssystem inaktiv	2.391
Generator-Sweep.....	2.104	SWP CONT RUNNING	2.54
STEREO SINE.....	2.92	SWP INVALID	2.54
Stereo-Sinus	2.92	SWP LIM REP.....	2.351
Stereo-Übersprechen	2.287	SWP MANU RUNNING	2.54
Stop	2.175, 2.204, 2.263	SWP OFF	2.54
FFT-Spektrum.....	2.186	SWP SNGL RUNNING	2.54
FFT-Spektrum.....	2.225	SWP STOPPED	2.54
FFT-Spektrum.....	2.240	SWP TERMINATED.....	2.54
Post-FFT-Spektrum.....	2.233	SWP UNDERRANGE	2.54
Stop Bits	2.418	Symmetrischer Ausgang (Output BAL)	2.73
Stop Generator-Sweep.....	2.103	Symmetrischer Eingang.....	2.162
STOP/CONT-Taste	2.383, 2.385, 2.388, 2.391	SYNC IN	2.76
STOP/CONT-Taste	2.5	Sync Mode.....	2.76
Stopb Low	2.309, 2.311	Sync Out.....	2.78
Stopb Upp	2.309, 2.311	Type	2.78
Stopband.....	2.307	SYNC PLL	2.78
STOP-Tastendruck	2.173	Sync To	
Store	2.325, 2.326	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.....	2.322	Synchronisation (IEC)	3.22, 3.24, 3.328
Störemission	2.436	*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.....	2.440
Suffix, numerischer (IEC)	3.9	System-Dateien	2.316
Summen-Bit (IEC)	3.28	SYSTEM-Taste.....	2.440
SUPERFAST	2.221	SYSTEM-Taste.....	2.5
Sweep			
1-dimensionaler.....	2.98		
2-dimensionaler.....	2.98		

T

Taktrate Generator	2.77
Tastatureinstellungen	2.419
Tastatur	
Anschluß einer	1.4
Taste	
[LOCAL]	3.5
sperren	3.5
Taste ANLR	2.153, 2.299
Taste DISPLAY	2.351
Taste FILE	2.316
Taste GEN	2.67
Taste H COPY	2.396
Taste STATUS	2.315
Taste SYSTEM	2.440
Tasten, Frontplatte	
ANLR	2.153, 2.299
GEN	2.67
TAB	2.67, 2.153, 2.299
Tastenkombination Ctrl D	2.421
Tastenkombinationen der ext. Tastatur	2.3
Teilbilddarstellung (Teilgrafik)	2.33, 2.315, 2.382
Terzanalyse	2.270
Anzahl der Terzbänder	2.271
obere Frequenzgrenze	2.274
untere Frequenzgrenze	2.274
Terzanalyse	3.341
Terzfilter	2.312
Terz-Filter	2.312
Textbefehle	2.89
Texteditor	2.325
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	2.307
Tief-Paß-Filter	2.307
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	2.326
Toleranzschlauch	2.44
Toleranztrichter	2.47
Top	2.360, 2.373
Total Gain	2.112
TOTAL PEAK	2.112
TOTAL RMS	2.112
TOTAL VOLT	2.123, 2.126
TRACE A	2.415
TRACE A	2.325, 2.328, 2.355, 2.366, 2.369, 2.375
TRACE A + B	2.375
TRACE A+B	2.415
TRACE A+B	2.325
TRACE B	2.415
TRACE B	2.325, 2.328, 2.355, 2.366, 2.369, 2.375
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
Trigger-Ereignis	2.171
Triggerquelle	2.250
Triggerung	
Waveform	2.246
Tuning (IEC)	3.315
Type	2.415
Übertragungsfunktion	2.314
Überwachung der Grenzwerte	2.375
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 Vpp	2.79
Unbal-Ausgang	2.69
UNDERSAMPLE	2.247
UNDO	2.366
Unit	2.178, 2.215, 2.221, 2.228, 2.231
2.233, 2.248, 2.262, 2.357, 2.370, 2.372	
Umrechnungsformeln	2.60
Unit Ch1	2.180, 2.198, 2.211, 2.236, 2.253, 2.256, 2.258,
2.266, 2.273, 2.277	
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, 2.273, 2.277	
Unit/Label	2.357
Universalfbefehle (IEC)	3.303
Universelle Ablaufsteuerung	
Der logging Modus	3.348
Umschalten zum UPL	3.351
Universelle Ablaufsteuerung (UPL B10)	3.345
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.....	2.366
UPL IEC adr.....	2.416
UPL-B1.....	2.429
UPL-B10.....	1.5, 2.429
UPL-B2.....	2.429
UPL-B21.....	1.5, 2.429
UPL-B22.....	1.5, 2.429
UPL-B23.....	1.5, 2.92, 2.429
UPL-B29.....	2.429
UPL-B33.....	1.5, 2.429
UPL-B4.....	1.5, 2.429
UPL-B5.....	2.429
UPL-B6.....	1.5, 2.429
UPL-B8.....	1.5, 2.429
UPL-B9.....	1.5, 2.429
UPL-Software	
Neuinstallation.....	1.8
Neustart.....	1.10
UPL-Software-Neuinstallation.....	1.8
UPL-spezifische Änderungen zur	
BASIC-Beschreibung (B10).....	3.354
Upper Freq.....	2.132
UPPER FREQ.....	2.122
User Daten.....	2.87
USER DEF.....	2.108, 2.129, 2.319
USER L.....	2.379
User Label.....	2.354
USER R.....	2.379

V

Validitybit.....	2.377
VALUE.....	2.77, 2.109, 2.131, 2.211, 2.212
VARI (PLL).....	2.166
Variation.....	2.96, 2.113, 2.134, 2.137, 2.175
Verfügbarkeit	
Meßfunktionen.....	2.155
Sweepparameter.....	2.99
Versionsanzeige.....	2.429
Verstärkungsfaktor	
für Notchfilter.....	2.187
MULTISINE.....	2.112
Verstecken von Menüzeilen.....	2.59
Verteilung des Rauschens.....	2.133
Verteilungsfunktion.....	2.93
Verweilzeit.....	2.101, 2.326
Verweilzeit Ausdruck.....	2.415
Verzeichnis.....	2.38
Verzeichnisstruktur.....	1.9
Verzögerungszeit bis zum Neustart einer Messung.....	2.173
VGA-Monitor.....	2.421
VGA-Monitor Anschluß.....	2.11
VGA-Schnittstelle.....	2.439
VIDEO 50.....	2.76
VIDEO 60.....	2.76
VIEW OFF.....	2.367
VIEW PCX.....	2.320
Vollbildarstellung.....	2.33, 2.382

VOLT.....	2.102
Volt Ch1.....	2.141
VOLT CH1.....	2.172
VOLT CH1&2.....	2.139
Volt Ch2.....	2.141
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, 2.148
Voltsource.....	2.328
Volume.....	2.280
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.....	2.419
Wasserfalldarstellung.....	2.239, 2.352
WATERFALL.....	2.239, 2.352
Waveform.....	2.299
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.....	2.415
Wertebereich	
zulässiger.....	2.37
Werteingabe	
Kurzeinführung.....	2.14
Werteingabe mit Drehknopf, Zehnertastatur.....	2.36
WHITE.....	2.129, 2.399
WIDE.....	2.220, 2.278
Width.....	2.311, 2.312
Window.....	2.186, 2.225, 2.233, 2.238, 2.263
Windowfunktionen der FFT.....	2.244
WORD CLK.....	2.76, 2.78
Work dir.....	2.345
Working Directory.....	2.40, 2.318
Working-Directory.....	2.321
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	2.415
X AXIS	2.325
X Axis (Sweep)	2.98, 2.102
X Pos	2.361
X Scaling	2.401
XLR Eingang	2.159
XLR-Ausgang	2.150
XLR-Steckverbinder	2.73

Y

Y Pos	2.361
Y Scaling	2.401

Z

Z AXIS	2.415
Z Axis	2.98, 2.102
Z AXIS	2.326
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	2.427
Zifferneingabe	2.32
ZOOM	2.365
Zoom Fact	2.239
Zooming	2.235, 2.239
zulässiger Wertebereich	2.37
Zulässigkeit von Befehlen (IEC)	3.20
Zusatzprogrammen	1.10
Zustände des Meßsystems	2.385
Zustände des Sweepsystems	2.388
Zustandsdiagramm	
Meßsystem	2.385
Sweepsystem	2.389
Zweitonsignal gemäß SMPTE	2.121