

MODELL VC-5410/VC-5430VC-5460/VC-5470

DIGITAL-OSZILLOSKOP

BEDIENUNGSANLEITUNG

Hitachi Denshi, Ltd.

GEWÄHRLEISTUNG

Hitachi Denshi übernimmt für dieses Oszilloskop eine Gewährleistung wegen Herstellungs- und Materialfehlern. Wenn infolge eines Herstellungs- oder Materialfehlers bei normaler Verwendung innerhalb von DREI JAHREN ab Erstkaufdatum eine Störung auftritt, wird eine solche Störung für den Erstkäufer durch Reparatur oder, nach alleiniger Wahl von Hitachi Denshi, durch Auswechslung des defekten Teils bzw. der defekten Teile behoben. Arbeitskosten werden während dieses Zeitraums von DREI JAHREN nicht in Rechnung gestellt, sofern das defekte Produkt zu einer unserer autorisierten Kundendienststationen gebracht oder annahmegebührenfrei geschickt wird. Hitachi Denshi nimmt eine Reparatur oder, nach seiner alleinigen Wahl, einen Austausch von Teilen mit Ausnahme von Tastköpfen, Batterien, Leuchteneinheiten und sonstigen optionalen Materialien vor, an denen bei normalem und sachgemäßem Gebrauch ein Herstellungs- oder Materialfehler auftritt.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Diese Gewährleistung erstreckt sich nicht auf ein Oszilloskop, an dem in irgendeiner Weise unbefugt manipuliert wurde, oder auf Schäden, die auf Unfall, Fahrlässigkeit, Umbau, Änderung, Mißbrauch oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung zurückzuführen sind.

Das Oszilloskop ist für den Empfänger kostenfrei, ordnungsgemäß verpackt und versichert einzusenden. Hitachi Denshi trägt die Versandkosten des reparierten Oszilloskops zurück zum Käufer. Diese Gewährleistung erstreckt sich nur auf den Erstkäufer.

**ANDERE AUSDRÜCKLICHE ODER
STILLSCHWEIGENDE
GEWÄHRLEISTUNGSANSPRÜCHE BESTEHEN
NICHT. HITACHI DENSHI ÜBERNIMMT KEINE
HAFTUNG FÜR FOLGESCHÄDEN.**

BEDEUTUNG SICHERHEITSRELEVANTER SIGNALWÖRTER UND SYMBOLE

MACHEN SIE SICH MIT DEN FOLGENDEN
SICHERHEITSRELEVANTEN
SIGNALWÖRTERN UND SYMBOLEN
VERTRAUT.
BEDEUTUNG

(1) Ausdrücke

GEFAHR: Unmittelbare Verletzungs- oder
Lebensgefahr.

WARNUNG: Ernste Verletzungsgefahr.

ACHTUNG: Verletzungsgefahr, Brandgefahr oder
Gefahr schwerer Schäden am
Oszilloskop.

WICHTIG: Wichtiger Hinweis, der aber nicht
direkt mit einer Gefährdung zu tun
hat.

HINWEIS: Wichtiger Hinweis, der nicht mit
einer Gefährdung zu tun hat,
sondern bei Aufstellung,
Bedienung, Wartung usw. zu
beachten ist.

(2) **Symbole**
GEFAHR: GEFAHR
WARNUNG: WARNUNG
ACHTUNG: ACHTUNG

Anmerkung: Für Angaben, die sich auf das Oszilloskop
beziehen, sind dessen Modell- und
Seriennummer wichtig. Diese Nummern
stehen auf dem Leistungsschild hinten am
Oszilloskop. Bitte notieren Sie sich diese
Nummern und bewahren Sie diese
Anleitung auf, falls Sie etwas nachschlagen
müssen.

Modell-Nr. Serien-Nr.

INHALTSÜBERSICHT "SICHERHEIT"

BEDEUTUNG SICHERHEITSRELEVANTER SI- GNALWÖRTER UND -SYMBOLE	A	
SICHERHEITSANWEISUNGEN	B	
SICHERHEITSANWEISUNGEN		C
SICHERHEITSHINWEISE	D	
BETRIEBSSICHERHEIT	E	
WARNAUFKLEBER	F	
VOR GEBRAUCH DES OSZILLOSKOPS	G	
WARNHINWEISE	H	
BENUTZERHINWEISE	I	

WICHTIG SICHERHEITSANWEISUNGEN

ACHTUNG STROMSCHLAGGEFAHR NICHT ÖFFNEN

ACHTUNG:

**ZUR MINDERUNG DER
STROMSCHLAGGEFAHR DIE
ABDECKUNG NICHT ÖFFNEN.
WARTUNGS- UND REPARA-
TURARBEITEN SIND NUR DURCH
QUALIFIZIERTES FACHPERSONAL
VORZUNEHMEN.**

Erläuterung der grafischen Symbole

Der Blitz mit Pfeilspitze in einem gleichseitigen Dreieck warnt den Benutzer vor dem Vorhandensein nichtisolierter "gefährlicher Spannung" im Oszilloskopgehäuse; die Spannung ist stark genug, daß das Risiko eines elektrischen Schlags gegeben ist.



Das Ausrufezeichen in einem gleichseitigen Dreieck macht den Benutzer auf wichtige Bedienungs- und Wartungsanweisungen in der Oszilloskop-Begleitdokumentation aufmerksam.

WARNUNG:

**ZUR MINDERUNG DER BRAND- ODER
STROMSCHLAGGEFAHR DAS
OSZILLOSKOP NICHT REGEN ODER
FEUCHTIGKEIT AUSSETZEN.**

WICHTIG

SICHERHEITSHINWEISE

Anleitung lesen

Lesen Sie sich vor Inbetriebnahme des Oszilloskops alle Sicherheits- und Bedienungsanweisungen durch.

Anleitung aufbewahren

Bewahren Sie die Sicherheits- und Bedienungsanleitungen auf, damit Sie sie immer parat haben.

Warnungen beachten

Beachten Sie alle am Oszilloskop angebrachten und in der Bedienungsanleitung enthaltenen Warnungen.

Anweisungen befolgen

Halten Sie sich an alle Bedienungs- und Gebrauchsanweisungen.

Reinigen

Vor dem Reinigen den Stecker des Oszilloskops von der Netzversorgung abziehen. Keine flüssigen oder Aerosol-Reinigungsmittel verwenden. Mit einem feuchten Tuch sauberwischen.

ACHTUNG

Zusatzgeräte

Wegen möglicher Gefahren keine vom Oszilloskop-Hersteller nicht empfohlenen Zusatzgeräte verwenden.

WARNUNG

Wasser und Feuchtigkeit

Das Oszilloskop nicht in der Nähe von Wasser verwenden - zum Beispiel in der Nähe einer Badewanne, eines Waschbeckens, einer Küchenspüle oder eines Waschtrogs, in einem nassen Keller oder neben einem Swimming-Pool o.ä.

WARNUNG

Zubehör

Dieses Oszilloskop nicht auf einen instabilen Karren, Gestell, Dreibein, Träger oder Tisch stellen. Das Oszilloskop kann herunterfallen, so daß Verletzungsgefahr und die Gefahr von Schäden am Oszilloskop besteht. Das Oszilloskop nur gemäß den Anweisungen des Herstellers aufstellen und eine vom Hersteller empfohlene Aufstellvorrichtung verwenden.

ACHTUNG

Belüftung

Schlitze und Öffnungen im Gehäuse dienen der Belüftung, gewährleisten einen zuverlässigen Betrieb des Oszilloskops und schützen es vor Überhitzung. Diese Öffnungen dürfen nicht blockiert oder abgedeckt werden. Die Öffnungen dürfen nicht dadurch blockiert werden, daß das Oszilloskop auf ein Bett, ein Sofa, einen Teppich, eine Decke o.ä. gestellt wird. Das Oszilloskop nicht in einen Einbauschränk, ein

Bücherregal, ein Musik-Rack o.ä.
stellen, sofern eine ordnungsgemäße Belüftung nicht sichergestellt ist oder die Anweisungen des Herstellers erfüllt sind.

WARNUNG

Stromquellen

Das Netzteil darf nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung betrieben werden. Wenn Sie nicht genau wissen, welche Spannungsversorgung bei Ihnen zuhause besteht, fragen Sie Ihren Oszilloskop-Händler oder Ihr örtliches Stromversorgungsunternehmen. Die Oszilloskope laufen mit Batteriespannung.

WARNUNG

Schutz des Netzkabels

Netzkabel sind so zu verlegen, daß niemand darauf geht oder darüber stolpert, und daß keine Gegenstände darauf gestellt oder an sie gelehnt werden, durch die sie eingeklemmt werden. Besondere Aufmerksamkeit ist hier am Stecker, der Steckdose und an dem Punkt, an dem das Kabel das Oszilloskop verläßt, geboten.

Gewitter

Als zusätzlichen Schutz sollten Sie den Netzstecker des Oszilloskops bei einem Gewitter oder bei längerem Nichtgebrauch bzw. Nichtbeaufsichtigung aus der Steckdose ziehen. Dadurch ist das Oszilloskop vor Blitzeinschlägen und

Stoßspannungen geschützt.

WARNUNG

Überlast

Wegen der Brand- und Stromschlaggefahr Spannungsquelle und Verlängerungskabel nicht überlasten.

WARNUNG

Fremdkörper und Flüssigkeiten

Keine Gegenstände irgendwelcher Art durch Öffnungen in das Oszilloskop stecken, da sie gefährliche Spannungsstellen berühren oder Teile kurzschließen könnten, wodurch Brand- oder Stromschlaggefahr besteht. Keine Flüssigkeiten jedweder Art in das Oszilloskop hineingießen.

WARNUNG

Entzündliche und explosive Substanzen

Dieses Oszilloskop nach Möglichkeit nicht in unmittelbarer Nähe von Gasen oder anderen entzündlichen und explosiven Stoffen verwenden.

Starke Stöße oder Erschütterungen

Das Oszilloskop beim Transport keinen starken Stößen oder Erschütterungen aussetzen.

WARNUNG

Wartung

Nicht versuchen, dieses Oszilloskop selbst zu warten. Durch das Öffnen oder Abbauen von Abdeckungen können Sie sich gefährlichen Spannungen oder anderen Gefahren aussetzen.

Wartungs- und Reparaturarbeiten qualifiziertem Fachpersonal überlassen.

WARNUNG

Reparaturbedürftige Schäden

Unter folgenden Bedingungen den Netzstecker ziehen und die Reparaturarbeiten qualifiziertem Fachpersonal überlassen:

- Wenn Kabel oder Stecker des Netzteils beschädigt ist,
 - wenn Flüssigkeiten in das Oszilloskop geschüttet wurden oder Gegenstände hineingefallen sind,
 - wenn das Oszilloskop Regen oder Wasser ausgesetzt war,
 - wenn das Oszilloskop trotz Befolgung der Bedienungsanweisungen nicht ordnungsgemäß funktioniert.
- Einstellungen nur an solchen Bedienelementen vornehmen, die in der Bedienungsanleitung behandelt werden. Eine unsachgemäße Einstellung anderer Bedienelemente kann zu Schäden führen und macht häufig umfangreiche Reparaturarbeiten durch einen qualifizierten Techniker nötig, um das Oszilloskop wieder in seinen normalen Zustand zu versetzen.

WARNUNG

Ersatzteile

Wenn Ersatzteile nötig sind, achten Sie bitte darauf, daß der Techniker Ersatzteile verwendet, die der Spezifikation des Herstellers entsprechen oder die baugleich mit den Originalteilen sind. Bei unsachgemäßem Austausch von Teilen besteht die Gefahr eines Brandes, eines Stromschlags o.ä.

Sicherheitsprüfung

Bitten Sie nach Abschluß der Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Oszilloskop den Techniker, eine Sicherheitsprüfung vorzunehmen, um festzustellen, ob das Oszilloskop in ordnungsgemäßem Betriebszustand ist.

WICHTIG BETRIEBS SICHERHEIT

Prüfen Sie vor Inbetriebnahme des Oszilloskops unbedingt folgende Punkte:

GEFAHR

Betrieb in Gas

Zur Vermeidung der Explosionsgefahr das Oszilloskop nicht in entzündlichen Gasen oder Dämpfen verwenden.

Netzschalter POWER

Achten Sie vor dem Einstecken des Netzteils darauf, daß der Netzschalter POWER zum Schutz des Oszilloskops auf "OFF" steht.

WARNUNG

Abbau der Chassisabdeckung

Zur Vermeidung der Stromschlaggefahr die Chassisabdeckung nicht entfernen, da im Oszilloskop Hochspannung vorhanden ist.

WARNUNG

Netzspannung

Das Netzteil innerhalb des angegebenen Netzspannungsbereichs verwenden.

(90 bis 110 V AC bei 50/60 Hz,

108 bis 132 V AC bei 60 Hz,

198 bis 253 V AC bei 50 Hz

216 bis 164 V AC bei 50 Hz.)

Im Fall einer Betriebsstörung die Spannungsversorgung kurz abschalten und die Netzspannung überprüfen. Wenn die Netzspannung wie vorgeschrieben ist, die Spannungsversorgung wieder einschalten.

Das Oszilloskop arbeitet in den Spannungsbereichen 90 bis 110 V AC bei 50/60 Hz, 108 bis 132 V AC bei 60 Hz, 198 bis 253 V AC bei 50 Hz oder 216 bis 164 V AC bei 50 Hz. Wenn die Netzspannung außerhalb des genannten Bereichs liegt (insbesondere niedrige Spannung), läßt sich nach Anlegen der richtigen Netzspannung möglicherweise der Normalbetrieb nicht wieder herstellen.

WICHTIG WARNAUFKLEBER

Auf der Unterseite des Oszilloskops befindet sich ein Warnhinweis (siehe Abb.

A).

Der Warnaufkleber ist in Abb. B dargestellt.

Diese Hinweise zur sicheren Handhabung beachten.

Abb. A und Abb. B.

VOR GEBRAUCH DES OSZILLOSKOPS

Einleitung

Vielen Dank, daß Sie sich für ein Hitachi Denshi Oszilloskop entschieden haben. Im Sinne einer möglichst langen Nutzungsdauer sollten Sie sich diese Anleitung sorgfältig durchlesen. Bewahren Sie die Anleitung zusammen mit dem Garantieschein auf.

1. Garantiebereich

Das Oszilloskop wurde einer strengen Qualitätskontrolle und Prüfung unterzogen. Sollten bei normaler Verwendung doch einmal Störungen auftreten, wird es gemäß dem "Garantieschein für Hitachi Denshi Meßinstrumente", der der Anleitung beiliegt, repariert. Wenn der Garantieschein fehlt, wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Hitachi Denshi Händler.

2. Kundendienst

Das Oszilloskop wurde so konstruiert, gefertigt und überprüft, das es bei unterschiedlichen Umgebungstests ordnungsgemäß funktioniert, wobei die verschiedenen, beim Benutzer möglichen Einsatzbedingungen berücksichtigt wurden. Wenden Sie sich im Falle einer Störung bitte an Ihren örtlichen Hitachi Denshi Händler.

3. Signalwörter und -marken

(1) Ausdrücke in dieser Anleitung

Warnung: Bei Nichtbeachtung eines Warnhinweises besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Achtung: Ein Achtungshinweis bedeutet, daß die Gefahr einer Beschädigung des Instruments oder daran angeschlossener Geräte besteht.

(2) Signalmarken

GEFAHR

Ein mit "GEFAHR" markierter Abschnitt weist auf Verletzungs- und Lebensgefahr hin.

GEFAHR

Hochspannung im Instrument.

ACHTUNG

Siehe den entsprechenden Abschnitt in der Anleitung.

WARNHINWEISE

WARNUNG

In manchen Teilen des Instruments besteht Hochspannung. Zur Vermeidung eines Stromschlags die Abdeckung nicht abbauen. Einstellungen im Inneren des Oszilloskops oder der Austausch von Teilen sind von qualifiziertem Fachpersonal

vorzunehmen.

WARNUNG

Beim Anschluß eines Tastkopfes oder eines Signaleingangskabels an den gerade getesteten Schaltkreis die Erdungsseite des Tastkopfes bzw. des Signaleingangssteckers an die Erde der Signalquelle anschließen. In potentialfreiem Zustand kann ein Potential in bezug zu anderen Geräten oder Erde erzeugt werden, mit der Folge von Schäden am Oszilloskop, Tastkopf, anderen Meßinstrumenten usw.

WARNUNG

Das Instrument nicht in einer Umgebung verwenden, die brennbare Gase enthält. Es besteht Explosionsgefahr.

WARNUNG

Nicht versuchen, einen Metalldraht, einen Metallstift oder ein anderes Metallstück in das Instrument hineinzustecken. Es besteht Stromschlaggefahr.

BENUTZERHINWEISE

(1) Netzspannungsschwankungen

Zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Funktion das Instrument bei einer Netzspannung im Bereich von 108 bis 132 V AC bei 60 Hz, 90 bis 110 V AC bei 50/60 Hz, 198 bis 253 V AC bei 50 Hz oder 216 bis 264 V AC bei 50 Hz betreiben. Wenn die Netzspannung außerhalb des angegebenen Bereichs liegt (insbesondere bei niedrigerer Spannung), läßt sich eine normale Funktionsweise

möglicherweise auch dann nicht wiederherstellen, wenn die richtige Spannung angelegt wurde.

(2) Hinweis zum richtigen Messen

Sie sollten dem Gerät vor Beginn der Messungen etwa 20 Minuten nach dem Einschalten zum Aufwärmen lassen. Beim Messen eines Signals mit hoher Genauigkeit und insbesondere bei Verschiebung eines Signalverlaufs können Sie die Position des Signalverlaufs mit der automatischen Kalibrationsfunktion korrigieren. Vor dem Start dieser Funktion muß sich das Gerät ausreichend aufwärmen (etwa 1 Stunde).

(3) Leere Batterie

Dieses Gerät besitzt eine eingebaute Batterie, die dafür sorgt, daß Kalibrationsdaten, Einstellungsdaten, Sicherungsdaten usw. auch nach dem Abschalten der Stromzufuhr nicht verloren gehen. Wenn die Batterie leer ist, kann das Instrument die Daten nicht mehr speichern. Das Gerät verhält sich dann wie folgt:

- Eine automatische Kalibration wird in jedem Fall beim Einschalten ausgeführt.
- Beim Einschalten wird die Grundstellung eingestellt.
- Gespeicherte Signal- und Einstellungsdaten gehen beim Abschalten des Stroms verloren.

Wenn sich das Gerät so verhält, wenden Sie sich bitte an den nächstgelegenen Hitachi Denshi Händler, um die Batterie auswechseln zu lassen. Die Batterie verbraucht sich nur bei

abgeschaltetem Oszilloskop. Wenn die akkumulierte Abschaltzeit etwa zwei Jahre überschreitet, ist die Batterie höchstwahrscheinlich leer.

BITTE BEACHTEN

Das Produkt, das Sie gekauft haben, enthält eine nachladbare Batterie. Die Batterie kann recycelt werden. Werfen Sie die Batterie am Ende ihrer Lebensdauer nicht einfach in den Hausmüll. Erkundigen Sie sich bei der Müllabfuhr Ihrer Kommune nach Recyclingmöglichkeiten bzw. der richtigen Entsorgung.

Ni-Cd Hitachi Denshi, Ltd. MADE IN JAPAN

(4) Vorsicht beim Anschluß eines Plotters oder Personal Computers

- Achten Sie beim Anschließen eines Plotters und eines Personal-Computers darauf, daß das Oszilloskop, der Plotter und der Personal Computer abgeschaltet sind und nehmen Sie erst dann den Anschluß vor.
- Denken Sie vor Inbetriebnahme daran, die für den Plotter und den Personal Computer notwendigen Einstellungen vorzunehmen.

(Die Einstellungen für Plotter und Personal Computer

entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen dieser
Geräte.)
Bei Betrieb mit falsch eingestelltem Plotter oder Personal

Computer können Fehlfunktionen die Folge sein.
In diesem Fall Oszilloskop, Plotter und Personal Computer
einmal abschalten, richtig einstellen und in Betrieb nehmen.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	12
1.1.	Merkmale	12
1.2.	Lieferumfang	13
1.3.	Vorsichtsmaßregeln	13
2	BEDIENFELDBESCHREIBUNG	15
2.1.	Bedienfeld	15
2.2.	Funktion der Bedienelemente	15
2.2.1.	Frontbedienfeld	15
2.2.2.	Geräterückseite	19
3	INBETRIEBNAHME DES OSZILLOSKOPS	20
3.1.	Inbetriebnahme des Oszilloskops	20
3.1.1.	Netzanschluß	20
3.1.2.	Einschalten	20
3.1.3.	Systemrückstellung	20
3.2.	Werksseitige Einstellung	21
3.3.	Resume-Funktion	21
3.4.	Einstellung der gewünschten Meßbedingungen	21
3.5.	Anschluß von Signalen	22
4	AUFBAU UND BEDIENUNG DER MENÜS	25
4.1.	Menüanzeige	25
4.2.	Menübildschirm	25
4.3.	Bedienung der Menüs	25
4.4.	Beschreibung der Menüfunktionen	25
5	MESSDATENANZEIGE	32
5.1.	Anzeige der Einstellwerte	33
5.2.	Meßwertanzeige	34

6	FUNKTIONSBESCHREIBUNG UND BEDIENUNG	34
6.1.	RUN, HOLD und SINGLE	34
6.2.	Automatische Bereichseinstellung (AUTO SETUP)	35
6.3.	Vertikalachse (Kanal 1 und 2)	37
6.4.	Zeitachse (HORIZONTAL)	40
6.5.	Triggerfunktion	43
6.5.1	Flankentrigger (EDGE)	43
6.5.2.	Geteilter Trigger (DIVIDED TRIGGER)	45
6.5.3.	TV-Trigger	46
6.6.	Anzeigeformat des Signals	47
6.6.1	Überschreiben (PERSISTENCE)	47
6.6.2.	Löschen eines Signals CLEAR WAVEFORM)	48
6.6.3.	Anzeige mit Punktverbindung (DOT JOIN)	48
6.7.	Mittelwertbildung (AVERAGE)	48
6.8.	Skalenumschaltung (GRATICULE)	49
6.9.	Signalberechnungsfunktion (MATHEMATIC)	51
6.10.	Automatische Kalibration (CALIBRATION)	51
6.11.	Cursormeißfunktion (CURSORS)	53
6.12.	Signalparameterberechnung (PARAMETERS)	56
6.13.	GO-NOGO-Beurteilung	59
6.14.	Einstellungsdaten sichern und aufrufen (SETUP SAVE/RECALL)	64
6.15.	Rücksetzen in die Grundstellung	65

6.16. Signaldatensicherung (WAVEFORM SAVE/RECALL)	65
6.17. Ausgabe über Plotter (PLOT)	67
6.18. Ausgabe über Drucker	71
6.19. Uhr	71
7 EIN-/AUSGABESCHNITTSTELLE	73
7.1. RS-232C	73
7.2. Druckerschnittstelle	74
KAPITEL 8 TECHNISCHE DATEN	74
8.1. Elektrik	74
8.2. Abmessungen	77
 ANHANG A WERKSSEITIGE EINSTELLUNGEN (GRUNDEINSTELLUNGEN)	 78
ANHANG B LISTE DER MENÜS	81

1 EINLEITUNG 4

1.1. MERKMALE 4

1 EINLEITUNG

1.1. MERKMALE

1) Kompaktes, leichtes und modernes Design

- B5-Format
- 2 kg
- In der Art eines Notebooks

2) Hochwertige Signalanzeige

- Hohe Bildwiederholrate: TFT LCD ist gleichwertig mit Bildröhre
- Signale, Einstell- $\frac{1}{2}$ und Meßwerte jedes Kanals sind nach Farben geordnet: leichte Kanalerkennung
- Scharfe, klare Bildschirmanzeige: Leuchtstofflampe mit hoher Helligkeit
- Hohe Auflösung und hohe Wiedergabetreue
- Anzeige mit Hilfe von Rohdaten von 1500 W pro Signal

3) Benutzerfreundliches Bedienfeld

- Häufig verwendete Schalter und Bedienelemente sind bedienungsgünstig angebracht.
- Fünf Drehschalter für Analogeneinstellungen, wie Position und Pegel, sind vorhanden.

4) Batteriebetrieb

- Serienmäßig eingebaute Batterie ermöglicht zwei Stunden Betrieb
- Nachladbar durch AC-Adapter während des Betriebs

5) Differenzmessungsfunktion

- Differenzeingang-/Differenztriggerfunktion für Messungen potentialfreier Kommunikationsnetzwerke wie z.B. LAN und Telefon: Für ein breites Anwendungsspektrum.

6) Hohe Leistung und vielfältige Funktionen

- Simultanes High-Speed-Sampling auf zwei Kanälen: 30 Ms/s
- Breitband-Equivalent-Sampling: 50 MHz
- Hohe Messungskapazität: 2 kW/Kanal
- Fernsteuerung durch RS-232C: Voll programmierbar
- Vielfältige automatische Meßfunktionen:
 - Automatische Bereichseinstellung,
 - Signalparameterberechnungen,
 - GO-NOGO-Beurteilung, Kursormessung,
 - Bedienungsfeldeinstellung usw.
- Signalspeicherungsvermögen: 100 Signale
- Hardcopy-Funktionen: Ausgabe auf Drucker und Plotter

7) Neue Funktionen für Feldanwendungen

- Resume-Funktion
- Intermittierende Messung durch Timer
- Automatische Stromabschaltung
- Geteiltes Triggern

1.2. LIEFERUMFANG

(1) Oszilloskop, VC-5430	1 Einheit
(2) Zubehör	
Tastkopf, AT-10AK1.5	2 Stck.
Bedienungsanleitung	1 Exemplar

Bedienführung
Netzteil

1 Exemplar
1 Stck.

1.3. VORSICHTSMASSREGELN

Aufstellung

- Das Instrument nicht an einem sehr heißen oder kalten Platz aufstellen.
- Das Instrument nicht an einem Ort aufstellen, an dem es längere Zeit direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist, in einem Fahrzeug im Hochsommer oder in der Nähe eines Heizkörpers.
- Die Umgebungstemperatur darf höchstens 40 °C betragen.
- Das Instrument an einem kalten Wintertag nicht längere Zeit im Freien verwenden. Die Umgebungstemperatur muß min. 0 °C betragen.
- Das Oszilloskop nicht von einem heißen zu einem kalten Platz tragen und umgekehrt, da sich sonst Kondensation darin bilden kann.
- Das Oszilloskop von feuchter Luft, Wasser und Staub fernhalten. Bei Einsatz an einem feuchten oder staubigen Ort können sich unvorhersehbare Störungen ergeben.
- Die relative Luftfeuchtigkeit sollte 45 - 80 % betragen.
- Keinen mit Flüssigkeit gefüllten Behälter auf das Oszilloskop stellen. Durch das unbeabsichtigte Eindringen von Flüssigkeiten können ebenfalls Störungen entstehen.
- Das Oszilloskop nicht an einem Ort aufstellen, der Erschütterungen ausgesetzt ist.
- Das Oszilloskop nicht in der Nähe eines Magneten oder magnetischen Körpers aufstellen. Keinen Magneten dicht

an das Oszilloskop heranbringen oder dieses in der Nähe eines Gerätes benutzen, das starke magnetische Felder erzeugt.

Was Sie vermeiden sollten:

- Keine schweren Gegenstände auf das Oszilloskop stellen.
- Die Belüftungsöffnungen nicht blockieren.
- Das Oszilloskop keinen heftigen Stößen aussetzen.
- Keinen Draht, Stift u.ä. durch die Belüftungsöffnungen stecken.
- Nicht bei angeschlossenem Tastkopf am Oszilloskop ziehen.
- Keinen heißen Lötkolben auf oder neben dem Gehäuse oder Bildschirm liegen lassen.
- Das Oszilloskop nicht auf den Kopf stellen. Andernfalls können Bedienknöpfe abbrechen.

Pflege

- Entfernung von Schmutz vom Gehäuse
Wenn das Gehäuse außen verschmutzt ist, wischen Sie es leicht mit einem neutralen Reinigungsmittel ab und reinigen Sie dann die Oberfläche mit einem trockenen Tuch.

Wartung und Lagerung

- Das Oszilloskop enthält viele Transistoren, Dioden, ICs und Präzisionsteile.
- Das Display-Filter hin und wieder mit einem sauberen, weichen Tuch abwischen.

- Für das Lagern des Oszilloskops sollte die ideale Umgebungstemperatur 20°C und die relative Luftfeuchtigkeit 65 % betragen.
- Kalibrationsperiode des Oszilloskops
Bei der Kalibration wird zwischen Software-Kalibration, die sich auf die automatische Kalibrierungsfunktion im Menü bezieht, und Hardware-Kalibration für die Optimierung der internen Schaltungsanordnung in einem breiten Bereich unterschieden.
Eine Software-Kalibration sollte vorgenommen werden, wenn sich die Umgebungstemperatur stark geändert hat (mehr als 10 °C) oder wenn 1000 Betriebsstunden bzw. 6 Monate abgelaufen sind. Wenn die Aufzeichnung zu stark abweicht oder wenn die Messung optimiert werden soll, führen Sie eine Software-Kalibration gemäß Abschnitt 6.10. "Automatische Kalibration" aus.
Die Hardware-Kalibration ist notwendig, um die Betriebsstabilität des Oszilloskops zu gewährleisten. Diese Art der Kalibration sollte alle 2000 Betriebsstunden bzw. jährlich durchgeführt werden.

Prüfungen vor der Messung

- Prüfen Sie die Netzspannung
Bei Verwendung des mitgelieferten AC-Adapters beträgt der Betriebsspannungsbereich dieses Oszilloskops 90 - 110 V AC, 108 bis 132 V AC, 207 bis 253 V AC bzw. 216 bis 264 V AC. Kontrollieren Sie die Netzspannung vor dem Einschalten.
Bei Verwendung des Oszilloskops an einer normalen

AC-Quelle den mitgelieferten AC-Adapter an das Oszilloskop anschließen.

Keine zu hohe Spannung anlegen.

- Für Steckverbinder und Tastkopf gelten folgende Eingangsspannungen.
Keine höheren Spannungen verwenden.
Direkter Eingang: 42 V (DC + AC Spitzenpegel bis zu 1 kHz)
AT-10AK1.5 Tastkopf: 500 V (DC + AC Spitzenpegel, bis zu 1 kHz)
- **ACHTUNG**
Eine höhere Speisespannung kann das Instrument beschädigen.
Auf keinen Fall mit zu hohen Eingangsspannungen arbeiten.

2 BEDIENFELDBESCHREIBUNG

2.1. BEDIENFELD

- (12) Display
- (9) Netzkontrollampe
- (4) Speicher-Wahltasten
- (8) Ein/Aus-Schalter
- (1) Einstellung für vertikale Achse
- (10) Eingangsklemmen
- (6) Meßfunktionswähler
- (5) Automatische Bereichseinstellung
- (2) Einstellung für horizontale Achse
- (7) Menüwahl
- (3) Trigger-Einstellung
- (11) CAL-Ausgang

Abb. 2.1. Vorderansicht

- (15) Druckeranschluß
- (14) RS-232C-Anschluß
- (13) Gleichstromeingang

Abb. 2.2. Rückansicht

2.2. FUNKTION DER BEDIENELEMENTE

2.2.1. Frontbedienfeld

- (1) Einstellung für vertikale Achse (Kanal 1, Kanal 2)
Für die Einstellung des Vertikalachsenbereichs sind getrennte Bedienelemente und Schalter für Kanal 1 und 2 vorgesehen.
DISPLAY Mit diesem Schalter kann ein Signal auf dem Display angezeigt werden. Wenn ein Signal angezeigt

wird, werden auch die Vertikalachseinstellwerte des entsprechenden Kanals angezeigt.

- DC-AC-GND** Mit diesem Schalter wird die Anschlußart von DC (Gleichstrom) zu AC (Wechselstrom) zu GND (Erde) in dieser Reihenfolge umgeschaltet.
- VOLTS/DIV** mit dem Schalter mV wird der Vertikalachsenbereich in den empfindlicheren Bereich umgeschaltet, während der Schalter V zum Umschalten in den Bereich niedriger Empfindlichkeit dient. Durch Festhalten des Schalters geht das Gerät in den unkalibrierten Modus, in dem ein Signal vertikal gedehnt oder komprimiert werden kann.
- POSITION** Durch Drehen in Uhrzeigerrichtung wird ein angezeigtes Signal nach oben verschoben, durch Drehen entgegen der Uhrzeigerrichtung nach unten.
- PUSH 0 V** durch Drücken auf diesen Knopf erscheint das Signal wieder an der ursprünglichen Position. Bei Betätigung dieses Schalters im RUN-Mode wird die Position auf null Volt zurückgestellt, und die Null-Linie wird in der Mitte des Bildschirms angezeigt. Durch Betätigung des Schalters im HOLD-Mode wird das Signal zur ursprünglichen Position zurückgestellt.
- (2) Einstellung für horizontale Achse (HORIZONTAL)
- TIME/DIV** Durch Drücken des Schalters nS wird die Ablenkungszeit in den Bereich schneller Ablenkung umgeschaltet, während der Schalter S zum Umschalten

auf langsame Ablenkung dient.

- DELAY** Mit diesem Drehknopf kann der Triggerpunkt des gemessenen Signals eingestellt werden, wobei der aktuelle Triggerpunkt als Bezugspunkt dient.
- PUSH 0S** Durch Drehen in Uhrzeigerrichtung wird das Signal auf der linken Seite des eingestellten Triggerpunktes angezeigt, durch Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn auf der rechten Seite. Durch Drücken auf den Schalter wird das Signal wieder in die Ursprungsposition zurückgesetzt. Durch Drücken des Schalters im RUN-Mode wird die Verzögerungszeit auf 0s zurückgesetzt, und der Triggerpunkt wird in der Bildschirmmitte angezeigt. Bei Betätigung des Schalters im HOLD-Mode wird die Verzögerung auf den Wert nach Betätigung der HOLD-Taste zurückgestellt.

(3) Triggereinstellung (TRIGGER)

- MODE** Mit diesem Schalter wird der Trigger-Mode von AUTO auf NORMAL auf TV-V auf TV-H in dieser Reihenfolge umgeschaltet.
- SOURCE** Bei Anzeige von Kanal 1 oder 2 kann die Triggersignalquelle auf CH1, CH2 oder EXT eingestellt werden. Bei Anzeige von DIFF wird abwechselnd zwischen DIFF und EXT umgeschaltet.
- COUPLING** Mit diesem Schalter kann die Triggerkopplung von DC auf AC auf HF_{frej} auf LF_{frej} in dieser Reihenfolge umgeschaltet werden.
- SLOPE** Zum Triggern kann die ansteigende oder die

- fallende Kante des Triggersignals gewählt werden.
- LEVEL** Durch Drehen in Uhrzeigerichtung wird der Triggerpegel zum oberen Teil des Bildschirms verschoben, durch Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn zum unteren Teil.
- PUSH 50 %** Durch Drücken auf den Schalter wird automatisch der mittlere Pegel (50 %-Pegel) zwischen dem größten und kleinsten Wert des Triggereingangssignals umgeschaltet. Bei TV-H und TV-V Triggerung ist der Triggerpegel festgelegt und dieser Schalter wird unwirksam.
- (4) Speicher-Wahltasten (STORAGE)
- RUN** Mit diesem Schalter wird die Erfassung und die Messung eines Signals gestartet. Die Kontrolllampe leuchtet im RUN-Mode.
- HOLD/SINGLE** Durch Drücken auf diesen Schalter wird die Messung beendet, und das letzte Signal wird stehend angezeigt. (Die Kontrolllampe erlischt. Durch erneute Betätigung dieses Schalters im HOLD-Mode wird eine Einzelablenkung ausgeführt.
- CLEAR WAVEFORM** Mit diesem Schalter wird das angezeigte Signal gelöscht. Diese Funktion kann zum "Überschreiben" verwendet werden.
- Anmerkung: Wenn der Schalter im HOLD-Mode gedrückt wird, bleibt das Signal gelöscht.
- WAVEFORM SAVE** Mit diesem Schalter werden Signal- und Meßbedingungsdaten im Sicherungsspeicher gespeichert.

- WAVEFORM RECALL** Mit diesem Schalter werden die im Sicherungsspeicher gespeicherten Signaldaten wiederaufgerufen und angezeigt.
- SETUP SAVE** Durch Drücken dieser Taste werden die aktuellen Einstellbedingungen im Einstellspeicher gespeichert. Bis zu 10 Sätze von Einstellbedingungen sind speicherbar. Bei Betätigung des Schalters ändert sich die Speichernummer jeweils von 0 bis 9, während die Daten im entsprechenden Speicher gespeichert werden. Zur direkten Eingabe der gewünschten Speichernummer diese unmittelbar nach Betätigung des Schalters auf dem Zahlenblock eingeben.
- SETUP RECALL** Mit diesem Schalter werden die gespeicherten Einstellbedingungen wiederaufgerufen und das Instrument entsprechend eingestellt. Bei jeder Betätigung wird die nächstniedrigere Speichernummer gewählt. Zur direkten Eingabe der gewünschten Speichernummer diese unmittelbar nach Betätigung dieses Speichers auf dem Zahlenblock eingeben.
- HARDCOPY** Mit diesem Schalter wird der angeschlossene Plotter oder Drucker gestartet. Durch erneute Betätigung wird er wieder abgestellt.
- (5) Automatische Bereichseinstellung
- AUTOSETUP** Mit diesem Schalter kann der Kanal, an den ein Signal angeschlossen ist, eingeschaltet werden. Darüber hinaus werden Amplitude und Position des angezeigten Signals, die Triggerquelle und die Ablenkungszeit optimal

einstellen.

(6) Meßfunktionswahl (MEASURE)

- CURSORS** Die gewünschte Funktion für Cursor- oder Signalparameterberechnung wählen.
- PARAMETERS REF Δ TRACK** Diese Taste drücken, um ΔV , ΔT oder Kursormessung durchzuführen. Durch Drücken der Taste wird jeweils der REF-Cursor, Δ -Cursor oder beide Cursor gewählt.
- SELECT** Für Signalparameterberechnungen den gewünschten Parameter wählen.

(7) Menüwahl (MENU)

- MENU** Durch Drücken des Schalters wird das Menü eingeblendet, durch erneute Betätigung wieder ausgeblendet usw.
Mit < wird zur vorigen Seite zurückgeblättert, mit > zur nächsten Seite weitergeblättert. Durch Drücken von \wedge wird die Menüwahlleiste (Inversdarstellung) nach oben verschoben, durch Drücken von \vee nach unten.
- ENTER** Durch Drücken dieses Schalters wird der Einstellwert des mit der Wahlleiste gewählten Menüpunktes erhöht.
- VARIABLES** Diesen Drehknopf zusammen mit den Meßfunktions- und den Menüwahlschaltern benutzen. Bei Kursorberechnungen kann der Cursor mit diesem Schalter bewegt werden. Bei Signalparameterberechnungen dient dieser Schalter zur Wahl des gewünschten Parameterwerts für den mit der

SELECT-Taste gewählten Parameter. Wenn das Menü angezeigt wird, können Sie mit dieser Taste die Daten der mit der Wahlleiste angewählten Option ändern.

(8) Ein/Aus-Schalter

POWER Hiermit wird das Gerät ein- bzw. ausgeschaltet.

(9) Netzkontrolllampe

POWER EXTDC Diese Kontrolllampe leuchtet je nach Stellung des Ein/Aus-Schalters und der externen Spannungsversorgung.

Stellung des Ein/Aus-Schalters	Ext. Spannungsversorgung	Farbe
EIN	Ja	Orange
	Nein	Rot
AUS	Ja	Grün
	Nein	Leuchtet nicht

(10) Eingangsklemmen

CH1 INPUT	} BNC-Anschlüsse
CH2 INPUT	
EXT INPUT	

3 INBETRIEBNAHME DES OSZILLOSKOPS

3.1. INBETRIEBNAHME DES OSZILLOSKOPS

3.1.1. Netzanschluß

Für den Netzanschluß des Geräts gibt es folgende zwei Möglichkeiten:

(1) Anschluß an normale Steckdose

Den DC-Ausgangsstecker des mitgelieferten AC-Adapters am Eingang DC INPUT auf der Geräterückseite anschließen.

Den AC-Eingangsstecker des AC-Adapters an eine

normale Steckdose anschließen und prüfen, ob die Netzkontrolllampe (POWER EXT DC) grün aufleuchtet.

(2) Verwendung der eingebauten Batterie

Den AC-Eingangsstecker des AC-Adapters aus der Steckdose ziehen oder den DC-Ausgangsstecker des AC-Adapters aus dem Eingang DC INPUT auf der Geräterückseite ziehen. Das Gerät arbeitet dann mit Batteriespannung.

Anmerkung: Bevor das Gerät mit Batteriespannung verwendet werden kann, muß es 16 Stunden lang bei abgeschaltetem Ein/Aus-Schalter über den AC-Adapter an die Netzversorgung angeschlossen sein. Dadurch wird der Akku voll aufgeladen. Bei eingeschaltetem Oszilloskop nimmt der Akku-Ladevorgang etwa 32 Stunden in Anspruch.

3.1.2. Einschalten

Den Schalter POWER drücken. Die Netzkontrollanzeige leuchtet orange auf. Der Skalenbildschirm für Signalmessungen wird nach 4 bis 5 s angezeigt.

Anmerkung: Wenn die Netzkontrollanzeige bei Benutzung des AC-Adapters rot aufleuchtet, ist das Oszilloskop oder der AC-Adapter möglicherweise defekt. Wenden Sie sich bitte an den nächstgelegenen Hitachi Denshi-Händler.

3.1.3. Systemrückstellung

Das Oszilloskop wird durch Betätigung der Tasten über den eingebauten Mikroprozessor gesteuert. Je nach Betätigung

des Schalters POWER schaltet der integrierte Mikroprozessor das Gerät ein oder aus. Wenn ein PC an das Oszilloskop angeschlossen ist und falsch bedient wird, kann es vorkommen, daß der integrierte Mikroprozessor hängenbleibt und das Oszilloskop mit dem Ein/Aus-Schalter nicht mehr abgeschaltet werden kann. Ein ähnliches Phänomen kann durch hohe Störspannungen von außen usw. auftreten. In solchen Fällen den Ein/Aus-Schalter und gleichzeitig die Taste MODE drücken. dadurch wird eine Systemrückstellung ausgeführt, und das Oszilloskop wird wieder in den Normalzustand versetzt. Dabei ist zu beachten, daß die Einstellwerte und Signaldaten mit Ausnahme der Kalibrationsdaten auf die werksseitig vorgegebenen Werte zurückgestellt werden.

3.2. WERKSSEITIGE EINSTELLUNG

Beim ersten Einschalten des Oszilloskops erscheint der in Abb. 3.1. dargestellte Bildschirm. Hier werden die werksseitig vorgegebenen Grundstellungen angezeigt. Siehe dazu auch den Anhang.

Abb. 3.1. Werksseitig vorgegebene Anzeige

3.3. RESUME-FUNKTION

Wenn die RESUME-Funktion eingeschaltet ist, ist das Gerät nach dem Einschalten wieder auf die vor dem Abschalten geltenden Einstellungen eingestellt.

Wenn das Gerät bei abgeschalteter RESUME-Funktion ausgeschaltet wird, ist das Gerät auf die gleichen Einstellungsbedingungen wie bei den vorherigen Einstellungen, mit Ausnahme einiger Punkte, eingestellt. Angaben zu den Einstellungen finden Sie im Anhang.

3.4. EINSTELLUNG DER GEWÜNSCHTEN MESSBEDINGUNGEN

Wenn das Meßgerät gestartet wird, nachdem es von jemand Anderem unter komplizierten Einstellungsbedingungen verwendet wurde, ist es auf die gleichen Bedingungen eingestellt. Der Inhalt der Einstellungsbedingungen ist in diesem Fall nicht bekannt. Für das schnelle Einstellen der gewünschten Bedingungen haben Sie in einem solchen Fall folgende drei Möglichkeiten:

(1) Einstellungssicherungsspeicher

Das Meßgerät verfügt über einen Sicherungsspeicher, der bis zu 10 Sätze von Einstellungsbedingungen speichern kann. Aus diesen Speicher können Sie die gewünschten Einstellungsbedingungen dann für die gewünschte Einstellung abrufen. Einzelheiten dazu siehe Abschnitt 6.14.

(2) Automatische Bereichseinstellung

Mit dieser Funktion können die Einstellungsbedingungen automatisch gemäß dem Eingangssignal eingestellt werden, so daß Sie stets die für Messungen optimale Signalanzeige haben. Signalanzeige ein/aus, Vertikalachse, Horizontalachse und Trigger werden optimal entsprechend dem Eingangssignal eingestellt, während andere Einstellungen gemäß den entsprechenden Festwerten vorgenommen werden. Machen Sie sich vor Einstellungsänderungen mit den Einstellungsbedingungen vertraut. Näheres dazu siehe Abschnitt 6.2.

(3) Initialisierung der Einstellungen

Durch Rückstellung auf die Grundstellungen (siehe Abschnitt 6.15.) wird das Meßgerät wieder auf die werksseitig gesetzten Einstellungsbedingungen eingestellt.

In manchen Fällen ist dies die einfachste Methode zur Einstellung der gewünschten Bedingungen.

Anmerkung: Wenn nach dem Einschalten die Meldung "Calibrating" erscheint und eine automatische Kalibration ausgeführt wird, kann dies an einer schwachen Batterie liegen. In diesem Fall den AC-Adapter anschließen, um die Batterie nachzuladen. Wenn die gleiche Meldung nach dem Laden der Batterie wieder erscheint, wenden Sie sich bitte an Ihren nächsten Hitachi Denshi-Händler.

3.5. ANSCHLUSS VON SIGNALEN

Als erster Schritt der Messung muß das Signal ordnungsgemäß an das Meßgerät angeschlossen werden.

WARNUNG: Beim Anschluß des Tastkopfes bzw. des Signaleingangskabels an den zu messenden Schaltkreis müssen Sie die Erde des Tastkopfes bzw. des Signaleingangssteckers an die Erde der Signalquelle anschließen. Durch die Potentialdifferenz zwischen Meßgerät und anderen Geräten bzw. Erdung kann sonst Berührungsgefahr und die Gefahr einer Beschädigung von Meßgerät, Tastkopf oder sonstigen Geräten bestehen.

(1) Anschluß mit Tastkopf

Verwenden Sie zur präzisen Messung eines Hochfrequenzsignals den mitgelieferten Tastkopf.

Mitgelieferter Tastkopf: AT-10AK1.5

Wenn der x10/x1-Wahlschalter bei Verwendung des Tastkopfes auf x10 eingestellt ist, wird das Eingangssignal zum Oszilloskop auf 1/10 abgeschwächt.

Wenn ein Signal zu klein ist, um mit x10 gemessen zu werden, gehen Sie in den Modus x1. Bedenken Sie, daß die Eingangsimpedanz von x1 anders als bei x10 ist und daß der meßbare Frequenzbereich sehr klein wird. (Näheres dazu siehe Tastkopf-Bedienungsanleitung.)

Anmerkungen:

Kein Signal von mehr als 500 V (DC + Spitzenwechselspannung bei 1 kHz oder weniger) auf den Eingang legen.

Den Tastkopf-Erdleiter so nah wie möglich an die zu messende Stelle anlegen, besonders beim Messen eines Signals mit einer schnellen Anstiegszeit oder einem hohen Frequenzsignal. Lange Tastkopf-Erdleiter können zu Signalverzerrungen wie Nach- und Überschwängen führen.

Einstellschraube

Richtig

Falsch

Abb. 3.2. Anschluß des Erdleiters

Um zu vermeiden, daß sich der Erdleiter auf Hochfrequenzmessungen auswirkt, sollten Sie die standardmäßige Erdleiter-Zusatzeinrichtung mit dem Tastkopf AT-10AK1.5 verwenden.

Um Meßfehler zu vermeiden, muß besonders beim Tastkopfwechsel eine Tastkopfkompensation ausgeführt werden. Die Tastspitze an die Ausgangsklemme PROBE ADJUST 5 V und den Tastkopf-Erdleiter an die Erdungsklemme GND anschließen. Ein 1kHz-Rechtecksignal muß mit flachen Dachschrägen angezeigt werden. Verzerrungen in der Darstellung werden durch falsche Tastkompensation verursacht. Bei Über- oder Unterschwingen die Einstellschraube im Tastkopf so drehen, daß die Dachschrägen flach dargestellt werden.

(a) Optimum (b) Zu kleine Kapazität (c) Zu große Kapazität

Abb. 3.3.

(2) Direktanschluß

Beim Anschluß von Signalen ohne Tastkopf beachten Sie bitte die folgenden Punkte, um Meßfehler möglichst gering zu halten.

Bei Verwendung einer nicht abgeschirmten Leitung dürfte es keine Probleme geben, vorausgesetzt, daß der zu messende Schaltkreis eine geringe Impedanz und einen hohen Pegel hat. In den meisten Fällen können jedoch Meßfehler durch Streukopplung mit anderen Schaltkreisen oder Netzbrumm. Dadurch können auch bei niedrigen Frequenzen Fehler auftreten. In der Regel sollten Sie daher Messungen mit einer nicht abgeschirmten Leitung vermeiden.

Bei Verwendung eines abgeschirmten Kabels sollten Sie ein Koaxialkabel mit einem BNC-Stecker verwenden. Wenn

kein BNC-Stecker zur Verfügung steht, schließen Sie ein Ende der Abschirmung an die Erdungsklemme des Meßgeräts und das andere Ende an die Erdung des zu messenden Schaltkreises an.

Bitte beachten Sie folgendes, wenn Sie eine Messung mit großer Bandbreite durchführen.

Das Kabel muß mit einem Wellenwiderstand abgeschlossen werden, wenn Sie ein Signal mit schnellem Anstieg oder ein Hochfrequenzsignal messen wollen. Das Fehlen eines Abschlußwiderstands führt zu einem Meßfehler aufgrund von Nachschwingen, wenn ein langes Kabel verwendet wird. Manche Meßschaltkreise erfordern einen Abschlußwiderstand gleicher Kapazität wie der Wellenwiderstand des Kabels. (Für diesen Zweck empfiehlt sich ein BNC-Abschlußwiderstand).

Damit der Schaltkreis beim Messen im richtigen Betriebszustand ist, muß das Kabel in manchen Fällen mit einem Scheinwiderstand abgeschlossen werden, der dem zu messenden Schaltkreis entspricht.

Bei der Ausführung von Messungen mit einem langen Abschirmkabel müssen Sie die Streukapazität der Abschirmung berücksichtigen. Da ein Abschirmkabel eine Kapazität von etwa 100 pF pro Meter hat, darf seine Wirkung auf den Testschaltkreis nicht außer Acht gelassen werden. Verwenden Sie einen x10-Tastkopf, um die Wirkung auf den Schaltkreis möglichst gering zu halten.

Wenn Sie einen Abschirmdraht oder ein nicht abgeschlossenes Kabel verwenden und die Kabellänge

1/4 der Wellenlänge oder dessen Vielfaches erreicht (1/4 der Wellenlänge entspricht etwa $1,5\lambda/2m$, wenn Sie ein Koaxialkabel bei 50 MHz verwenden), können Schwingungen im 1 - 5 mV/DIV-Bereich auftreten.

Dies wird durch die Resonanz zwischen der extern angeschlossenen hohen -Q-Induktivität und der Eingangskapazität verursacht. Reduzieren Sie Q dadurch, daß Sie das Kabel bzw. die Abschirmung über in Reihe geschaltete Widerstände mit einer Leistung von 100 Ohm bis 1 kOhm an den Eingangsstecker anschließen oder indem Sie die Messungen in einem anderen Volt/DIV-Bereich ausführen.

4 AUFBAU UND BEDIENUNG DER MENÜS

4.1. MENÜANZEIGE

In der Regel werden normale Signalmessungen mit Hilfe der Bedienelemente und Schalter auf dem Frontbedienfeld ausgeführt. Für spezielle Betriebsarten oder für die Einstellung der Betriebsbedingungen einschließlich eines Interfaces werden jedoch Menüs verwendet. Die in diesem Kapitel verwendeten Ausdrücke kommen auch in den relevanten Kapiteln vor. Lesen Sie sich diese Beschreibung daher sorgfältig durch.

4.2. MENÜBILDSCHIRM

Wenn Sie die MENU-Taste im MENU-Feld auf dem Bedienfeld drücken, erscheint der in Abb. 4.1. dargestellte Menübildschirm.

Bei erneuter Betätigung der MENU-Taste erscheint der Signalmessungsbildschirm.

Abb. 4.1. Menübildschirm (Beispiel) Tasten im MENU-Feld

4.3. BEDIENUNG DER MENÜS

(1) Seitenmenüs

Die Anzeige kann bis zu sechs Seiten umfassen. Wenn Sie während einer Menüanzeige die Taste > drücken, wird die nächste Seite angezeigt. Durch Drücken von < wird die vorherige Seite angezeigt.

(2) Wahl einer Einstellung im Menü

Eine Invers-Markierung einer Einstellung in einer Menüanzeige zeigt an, daß der Einstellwert dieser Einstellung geändert werden kann. Wählen Sie die gewünschte Einstellung mit der Taste ^ oder v .

- 1) Inversleiste wird nach oben bewegt.
- 2) Vorherige Seite wird angezeigt.
- 3) Nächste Seite wird angezeigt.

4) Inversleiste wird nach unten bewegt.

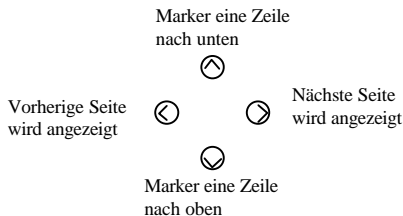


Abb. 4.2. Wahl von Seiten und gewünschter Einstellung

(3) Änderung des Einstellwerts

Benutzen Sie zur Änderung eines Einstellwerts die ENTER-Taste oder den Knopf VARIABLES im MENU-Feld. Durch Drücken der ENTER-Taste wird der Wert jeweils erhöht. Durch Drehen des VARIABLES-Knopfes nach rechts können Sie den Wert erhöhen, durch Drehen nach links verringern. Beim Verlassen des Menübildschirms wird der letzte Wert als Einstellwert gesetzt, der für die folgenden Messungen gültig ist.

4.4. BESCHREIBUNG DER MENÜFUNKTIONEN

In den einzelnen Menüpunkten stehen Ihnen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung.

(1) Menüseite 1 = Verarbeitungsfunktionen, spezielles

Triggern, Tastkopffaktoren
Einstellung des ROLL-Mode

ROLL OFF Der Roll Mode wird gesperrt. Im Langsambereich wird Realtime Sampling bis zu 1 s/Teilstrich ausgeführt.

ON Im Langsambereich erfolgt der Betrieb im Roll Mode
Bis zu 0,1s/Teilstrich : Realtime Sampling
0,2 s bis 50 s/Teilstrich : Roll Mode

Einstellung der Mittelwertfunktion

AVERAGE OFF Mittelwertbildung ist abgeschaltet
:

2- 2-256: Mittelwertbildung (exponentiell) ist
256 eingeschaltet. Eine Zahl für die
(2ⁿ) Abschwächungskonstante der exponentiellen
Mittelwertbildung eingeben.

Einstellung der Teiltriggerfunktion

DIVIDE ON Die spezielle Triggerfunktion
TRIGGER "Teiltrigger" wird eingeschaltet.
OFF Die Teiltriggerfunktion wird
abgeschaltet.

DIVIDE 2-4096 Die Anzahl der Teiltrigger
NUMBER einstellen

Einstellung der Cursor- und
Signalparameterberechnungskanäle

MEASURE CH1 Den Kanal wählen, für den
von CH2 Cursor- und
AUT Signalparameterberechnungen
O ausgeführt werden. Bei Wahl
von AUTO wird das Signal
des jüngsten Kanals unter den
auf dem Bildschirm
angezeigten Kanälen
berechnet.

Einstellung der Arbeitsfunktionen

- Bis zu zwei Funktionen, FUNCTION1 und FUNCTION2 können gleichzeitig gewählt und angezeigt werden.

FUNCTION OFF Berechnung und Anzeige
1 von FUNCTION1 sind
abgeschaltet.

INV(CH1) Inverses Signal Kanal 1
wird angezeigt.

CH1+CH2 Das Signal, bei dem
Kanal 1 und Kanal 2
addiert werden, wird
angezeigt.

	CH1-CH2	Das Signal, bei dem Kanal 2 von Kanal 1 subtrahiert wird, wird angezeigt.
	CH1vsCH2	Spannung gegen Spannung (X-Y) wird angezeigt, wobei Kanal 1 die X-Achse und Kanal 2 die Y-Achse ist.
FUNCTION 2	OFF	Berechnung und Anzeige von FUNCTION2 sind abgeschaltet.
	INV(CH2)	Inverses Signal Kanal 2 wird angezeigt.
	CH1+CH2	Das Signal, bei dem Kanal 1 und Kanal 2 addiert werden, wird angezeigt.
	CH2-CH1	Das Signal, bei dem Kanal 1 von Kanal 2 subtrahiert wird, wird angezeigt.
	CH2vsCH1	Spannung gegen Spannung (X-Y) wird angezeigt, wobei Kanal 2 die X-Achse und Kanal 1 die Y-Achse ist.

- Anmerkung: Wenn Sie bei der Einstellung der

Vertikalachse DIFF gewählt haben, werden DIFF und EXT anstelle von Kanal 1 bzw. Kanal 2 gewählt und angezeigt.

Einstellung der Tastkopffaktoren

CH1	X1, X10,	Den gewünschten
PROBE	X100,	Tastkopffaktor für Kanal 1
	X1000	wählen

Einstellung der EXT-Eingangsanzeige

EXT	ON	Wenn der DIFF-Mode
DISP		gewählt ist, wird der
		externe Eingang
		angezeigt
	OFF	Die Anzeigefunktionen
		für den externen
		Eingang sind gesperrt

(2) Menü Seite 2 = Speichern und Abrufen von Signalen und Anzeigefunktionen.

Einstellung der Speicherungs- und Abrufart von Signalen

SAV	UBYT	Daten werden in Signaleinheiten als
E	E	vorzeichenlose Byte-Daten
TYPE		gespeichert
	PIXEL	Alle angezeigten Signale werden als
		Pixel-Daten in einer Datei
		gespeichert
SAV		Die gewünschte Dateinummer zum
E NO		Speichern oder Abrufen wählen

MEMORY 1 OFF Schaltet den Abrufpufferspeicher M1 vom Sicherungsspeicher ab. Abruf und Anzeige gespeicherter Daten sind gesperrt

ON Schaltet den Abrufpufferspeicher M1 vom Sicherungsspeicher ein. Abruf und Anzeige gespeicherter Daten sind möglich

MEMORY 2 OFF Schaltet den Abrufpufferspeicher M2 vom Sicherungsspeicher ab. Abruf und Anzeige gespeicherter Daten sind gesperrt

ON Schaltet den Abrufpufferspeicher M2 vom Sicherungsspeicher ein. Abruf und Anzeige gespeicherter Daten sind möglich

Einstellung der Anzeigefunktionen

PERSISTENC OFF Alte Signale werden gelöscht, und neue werden angezeigt

E

ON Überschreibt Signale nacheinander, ohne daß alte Signale gelöscht werden

GRATICULE GRID Rahmen, Achsen und Skalen werden angezeigt.

FRAME Nur der Rahmen wird angezeigt

AXES Rahmen und Achsen werden angezeigt

DOTJOIN ON Durch Linien verbundene Daten werden angezeigt

OFF Daten werden in Dots angezeigt

INTERPOLAT LIN Linear-Interpolationsdaten werden im Vergrößerungsmodus in Signaldaten eingefügt

SIN Sinusinterpolationsdaten werden im Vergrößerungsmodus in Signaldaten eingefügt

(3) Menü Seite 3 = Timerfunktionen

Einstellung des Standby-Modus, der automatischen Stromabschaltung und der Resume-Funktion

STANDB OFF Standby-Funktionen sind gesperrt

YMODE

	1-60	Einstellung der Zeit, bis das Gerät in den Standby-Modus schaltet. Wenn innerhalb der eingestellten Zeit keine Taste bzw. kein Schalter betätigt wird, geht der LCD-Bildschirm aus. (Einstellbar auf 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 oder 60 min).
AUTO POWER OFF	OFF	Die automatische Stromabschaltfunktion ist gesperrt
	ON	Einstellung der Zeit, bis die Stromabschaltfunktion wirksam wird. Wenn während der eingestellten Zeit keine Taste bzw. kein Schalter betätigt wird, wird der Strom automatisch abgeschaltet. (Einstellbar auf 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 oder 60 min.)
RESUME	OFF	Die Resume-Funktion ist gesperrt Beim Einschalten des Geräts werden die vor dem Abschalten gültigen Meßbedingungen wieder eingestellt. Die Bedingungen werden angezeigt, und die Messungen beginnen

Einstellung der Zeit

MONTH-DAY-YEAR	Das Datum mit Monat-Tag-Jahr angeben
CLOCK TIME:	Die Uhrzeit mit Stunde und Minute angeben.
HOURL:MINUTE	

Einstellung der Alarmfunktion

ALARM	OFF	Die Alarmfunktion ist gesperrt
	ON	Die Alarmfunktion ist eingeschaltet. Das Gerät wird zu der wie folgt eingestellten Zeit eingeschaltet.
ALARM TIME	01DAY12:00	Datum und Uhrzeit, zu der das Gerät von der Alarmfunktion eingeschaltet werden soll, einstellen
ALARM INTERVA L	00DAY12:00	Das Zeitdauer, wie lange das Gerät durch die Alarmfunktion eingeschaltet werden soll, einstellen

(4) Menü Seite 4 = GO-NOGO-Bewertung und Einstellung von Speicherungs-und Abruffunktionen.

Einstellung der GO-NOGO-Bewertungsbedingungen	GO-NOGO	OFF	Die GO-NOGO-Funktion wird abgeschaltet
---	---------	-----	--

	ON	Die GO-NOGO-Funktion wird eingeschaltet	Einstellung für das Ergebnis der GO-NOGO-Bewertung nötigen Verarbeitung		
WHEN	A	Wenn ein Teil der Meßdaten die	Nach der GO-NOGO-Beurteilung sind zwei Reaktionsarten möglich.		
	PAR	Bedingungen erfüllt, ist das			
	T	Ergebnis NO GOOD (nicht in Ordnung)	REACTION	NONE	Keine Reaktion auf das Auftreten eines fehlerhaften Signals
	ALL	Wenn alle Meßdaten die Bedingungen erfüllen, ist das Ergebnis NO GOOD (nicht in Ordnung)	1	BEEP	Beim Auftreten eines fehlerhaften Signals ertönt der Summer
of	ANY	Die Signale auf den angezeigten Kanälen werden verarbeitet		HOLD	Hält die Messungen nach einem fehlerhaften Signal an
	CH1,	Kanal 1, Kanal 2, F1 oder F2		SAVE	Das fehlerhafte Signal wird gespeichert
	CH2,	für die Beurteilung wählen		PRINT	Das fehlerhafte Signal wird auf dem Drucker ausgedruckt.
	F1,				
is	F2	Wenn das Signal aus dem Beurteilungsbereich wandert, ist das Ergebnis NO GOOD (nicht in Ordnung)	REACTION	NONE	Keine Reaktion auf das Auftreten eines fehlerhaften Signals
	OUT		2	NEXT- SETUP	Nach dem Auftreten eines fehlerhaften Signals wird eine neue Geräteeinstellung geladen und mit dieser die Messungen fortgeführt.
	IN	Wenn das Signal in den Beurteilungsbereich wandert, ist das Ergebnis NO GOOD (nicht in Ordnung)		POWE R OFF	Schaltet das Gerät nach dem Auftreten eines fehlerhaften Signals ab.

SETUP & OFF Laden von neuen Einstellbedingungen aus dem Einstellungsspeicher beim Auftreten eines fehlerhaften Signals und Aktualisierung der Meßbedingungen. Anschließend wird der Strom abgeschaltet

Einstellung der Aufwärmzeit

WARMUP TIME Die Aufwärmzeit einstellen (auf 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 oder 60 Minuten)

Wahl der nächsten Einstellung>

NEXT Die Nummer der gewünschten - Einstellungsbedingung (0 bis 9) wählen
SETUP
P

Einstellung des GO-NOGO-Grenzen

EDITIN ON Die GO-NOGO-Grenzen G können festgelegt werden

OFF Drehen Sie nach Erstellen der Bereichs den Knopf VARIABLES. Dadurch wird die Editierfunktion abgeschaltet

of BOUNDARY Hiermit wird die Grenze für die GO-NOGO-Beurteilung festgelegt

RANGE Hiermit wird der Bereich für die GO-NOGO-Beurteilung in horizontaler Richtung festgelegt

SOURCE CH1, CH2, DIFF, EXT Das Bezugssignal für die Festlegung der Grenze wählen. Kanal 1 bzw. Kanal 2 wählen, wenn CH1 bzw. CH2 angezeigt wird. DIFF oder EXT wählen, wenn DIFF oder EXT angezeigt wird

(5) Menü Seite 5 = Hardcopy-Funktionen

Einstellung des Ausgabegeräts

DEVICE PRINTER Wahl eines Druckers als externes Ausgabegerät
PLOTTER Wahl eines Plotters als externes Ausgabegerät

Wahl der Schnittstelle

INTERFACE	CENTRONIX	Hiermit wird die Centronics-Schnittstelle gewählt	Einstellung der Plotter-Ausgangsspezifikationen
	RS-232C	Hiermit wird die RS-232C-Schnittstelle gewählt	HARDCOPY ALL Alle Daten werden geplottet
			WAVEFORM Signaldaten werden geplottet
			M GRATICULE Zahlen und Cursor werden geplottet
			FACTORS Einstellungs- und Meßdaten werden geplottet
			PRINTER TYPE ESC/P Der Drucker mit ESC/P-Befehlssatz wird gewählt
			PC-PR201 Der Drucker PC-PR201 wird gewählt
			DPU-201G Der Drucker DPU-201G wird gewählt
			THINKJET Der Drucker THINKJET wird gewählt
			SIZE A3-A6 Das gewünschte Druckformat wählen
			PAPER A3, A4 Das gewünschte Papierformat wählen
			POSITION AUTO Daten werden der Reihe nach an den einzelnen Plotpositionen geplottet
			1 - 8 Daten werden an der festgelegten Position geplottet

PEN	ON	Automatischer
CHANGE		Plotterstiftwechsel
	OFF	Festgelegt auf Plotterstift
		Nr. 1

DEFAULT Grundstellung. Bei Umschaltung von OFF zu ON werden die werkseitig eingestellten Einstellungsbedingungen aufgerufen und eingestellt

(6) Menü Seite 6 = Ein-/Ausgabeschnittstelle und automatische Kalibration.

Einstellung der RS-232C-Schnittstelle

BAUD	300 -	Die gewünschte Baudrate (300,
RATE	9600	600, 1200, 2400, 4800 oder
		9600) wählen
STOP	1, 2	Die gewünschte Anzahl der
BITS		Stopbits wählen
PARITY	NONE	Keine Parität
	ODD	Ungerade Parität
	EVEN	Gerade Parität

Einstellung der automatische Kalibration

CALIBRATE	FULL	Es wird alles automatisch kalibriert
	VPOSI	Hiermit wird der vertikale Offset kalibriert
CAL EXEC		Durch den Start dieses Menüpunktes wird die durch CALIBRATE festgelegte Kalibration ausgeführt. Nach Abschluß der Kalibration wird END angezeigt

5 MESSDATENANZEIGE

Im folgenden Kapitel wird die Meßdatenanzeige auf dem Bildschirm erläutert.

Die auf dem Bedienfeld eingestellten Werte und die Menüs werden wie folgt angezeigt.

- (1) Einstellwerte der Vertikalachse
- (2) Einstellwert der Zeitachse
- (4) Triggerpunktmarkierung
- (5) Nulllinienmarkierung
- (6) Triggereinstellwert
- (7) Meßwertanzeige
- (8) Kanal 1
- (9) Kanal 2
- (10) Verzögerungszeit
- (11) Zeitachsenbereich
- (12) Sampling-Mode-Anzeige

Abb. 5.1. Anzeige der Einstellwerte (Beispiel)

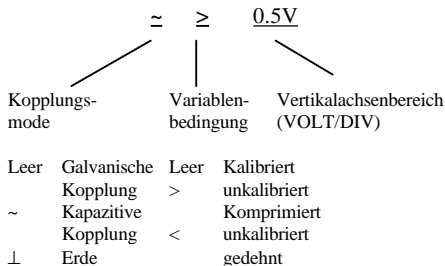
5.1. ANZEIGE DER EINSTELLWERTE

(1) Einstellwerte der Vertikalachse

Die Vertikalachseneinstellwerte von Kanal 1 und Kanal 2 werden in dieser Reihenfolge angezeigt.

Sie geben Kopplungsart, Variablenbedingung und Vertikalachsenbereich an.

Anzeige (Beispiel):



2) Anzeige der Zeitachseneinstellung

Verzögerungszeit und Zeitachsenbereich werden in dieser Reihenfolge angezeigt.

Verzögerungszeit Gibt die Verzögerungszeit ab dem
Triggerpunkt auf der Vertikalachse in der Bildmitte an.

Zeitachsenbereich Gibt den mit dem Knopf TIME/DIV
eingestellten Wert an.

(3) Sampling-Mode-Anzeige

Hier wird der für das angezeigte Signal verwendete Sampling-
Mode angegeben.

Leer Realtime-Sampling-Mode

Eq Equivalent-Sampling-Mode

Ro ROLL-Mode

Av Mittelwert-Mode

(4) Triggerpunktmarkierung

Diese Markierung gibt die Horizontalposition und den Pegel
des Triggerpunktes an.

(5) Nulllinienmarkierung

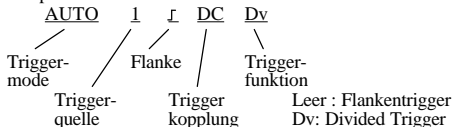
Diese Markierung gibt die Nulllinie auf dem Bildschirm an.
Sie wird für den Kanal angegeben, dessen Signal angezeigt
wird.

(6) Triggereinstellungsanzeige

Die Triggereinstellungsbedingungen werden angegeben.

Trigger-Mode, Triggerquelle, Flanke, Triggerkopplungsmodus
und Triggerart werden in dieser Reihenfolge angezeigt.

Beispiel:



5.2. MESSWERTANZEIGE

Wenn Sie mit den Schaltern im Feld MEASURE auf dem
Bedienfeld die Cursormessfunktion oder die
Signalparameterberechnungsfunktion gewählt haben, wird der
entsprechende Meßwert oben links auf dem Bildschirm
angezeigt.

Wenn ein eingestellter Wert mit dem Positionsknopf
POSITION oder dem Pegelknopf LEVEL geändert wird,
wird der geänderte Wert ebenfalls an der Meßwertposition
oben links auf dem Bildschirm angezeigt.

Dieser Wert gibt den Einstellwert des zuletzt betriebenen
Kanals an.

6 FUNKTIONSBESCHREIBUNG UND BEDIENUNG

Im folgenden werden die verschiedenen Funktionen und ihre Bedienungsweise erläutert. Zu Schaltern und Bedienelementen auf dem Bedienfeld siehe Kapitel 2. Zum Aufbau und der Bedienung der Menüs siehe Kapitel 4.

6.1. RUN, HOLD UND SINGLE

(1) Funktion RUN

RUN Im RUN-Mode werden die Meßdaten wiederholt angezeigt. Nach Drücken der Taste RUN im Feld STORAGE leuchtet die Kontrolllampe RUN auf und zeigt damit an, daß der RUN-Mode aktiv ist. Wenn die Kontrolllampe RUN im Mittelwertmodus oder bei der GO-NOGO-Beurteilung aufleuchtet, werden die Daten wiederholt gemessen und das angezeigte Signal wird aktualisiert.

Wenn ein Signal im RUN-Mode nicht aktualisiert wird, kann es sein, daß das Meßgerät auf ein Trigger-Signal wartet, obwohl kein Trigger da ist. Überprüfen Sie in diesem Fall die richtige Beziehung zwischen Triggereinstellung und dem Signal.

(2) HOLD-Funktion und SINGLE-Betrieb

1 HOLD-Funktion

HOLD/SINGLE Mit der HOLD-Funktion können Sie die Aktualisierung des angezeigten Signals unterbrechen, um sich das Signal näher anzusehen. Wenn Sie die HOLD/SINGLE-

Taste im RUN-Mode drücken, wird das zuletzt erfaßte Signal stillstehend angezeigt, und die Kontrolllampe RUN erlischt. Im HOLD-Mode wird kein neues Signal erfaßt. Sie können das angezeigte Signal verschieben oder vergrößern, um es genauer anzusehen.

2 SINGLE-Betrieb

HOLD/SINGLE Wenn Sie die HOLD/SINGLE-Taste im HOLD-Mode drücken, wird eine Einzelablenkung ausgeführt. Im SINGLE-Mode wird ein Signal einmal nach Betätigung der Taste HOLD/SINGLE erfaßt. Das erfaßte Signal wird angezeigt. Anschließend schaltet das Oszilloskop wieder in den HOLD-Mode.

Wenn eine Einzelablenkung ausgeführt wird und der Trigger-Mode auf AUTO eingestellt ist, wird ein Signal erfaßt, auch wenn kein Trigger ansteht. In diesem Modus können Sie also den normalen Pegel eines Gleichstromsignals kontrollieren.

Wenn der Einzelablenkungsmodus aktiv ist und der Trigger-Mode auf NORM eingestellt ist, ist das Oszilloskop im Wartemodus, bis der Trigger ansteht. Die Erfassung eines Signals ist abgeschlossen, wenn ein Trigger ansteht, und das angezeigte Signal wird aktualisiert. Diese Betriebsart ist besonders für die Beobachtung mechanischer Vibrationen, Stöße, Explosionen oder Einzelphänomene elektrischer Signale geeignet.

6.2. AUTOMATISCHE BEREICHSEINSTELLUNG

(AUTO SETUP)

Funktion Die Bedienfeldeinstellungen werden automatisch ausgeführt, so daß bei einem Eingangssignal stets die optimale Wellenform angezeigt wird. Je nach Charakteristik des Eingangssignals werden mit dieser Funktion folgende Punkte automatisch eingestellt:

- (1) Signalanzeige EIN/AUS (ANZEIGE)
- (2) Horizontalachse (ZEIT/TEILSTRICH)
- (3) Vertikalachse (SPANNUNG/TEILSTRICH,

POSITION)

- (4) Trigger (QUELLE, PEGEL)

Vorgehensweise Das zu messende Signal an den BNC-Eingangsstecker anschließen. Das Signal, das als Bezugssignal der Zeitachse verwendet werden soll, dabei an den jüngsten Kanal anschließen.

AUTOSETUP Die Taste AUTO SETUP drücken.

Bedingungen (1) Die automatische Bereichseinstellung ist nur für ein stabiles, sich wiederholendes Eingangssignal möglich.

Im Sinne einer stabilen Messung muß das Eingangssignal folgende Bedingungen erfüllen:

Frequenz: 20 Hz bis 20 MHz

Tastverhältnis: 20 bis 80 %

Amplitude: 10 mV bis 50 mV

(mindestens 20 mV bei 20 bis 100 Hz)

Wenn das Eingangssignal ein 20 MHz-Rechtecksignal ist, muß die Impulsdauer mindestens 10 ns betragen.

Wenn ein Signal angeschlossen ist, dessen Amplitude weniger als 10 mV beträgt, wird es als kein Signal betrachtet.

Vorgehensweise (1) Wenn ein nutzbares Signal an einen Kanal angeschlossen ist, wird die Wellenform angezeigt. Bei einem Kanal, bei dem kein Signal ansteht, wird keine Wellenform angezeigt.

(2) Wenn nutzbare Signale an beide Kanäle angeschlossen sind, werden Zeitbasis und Trigger auf Kanal 1 (CH1) gesetzt.

Die Empfindlichkeit der Vertikalachse wird optimal für das Signal beider Kanäle eingestellt.

(3) Wenn an beiden Kanälen kein Signal angeschlossen ist, werden auf beiden Kanälen keine Signalverläufe angezeigt. Einstellung Wenn die automatische Bereichseinstellung aktiviert ist, werden die nachstehend aufgeführten Punkte automatisch zu den jeweiligen Festwerten geändert.

Tabelle 6.1. Automatisch geänderte Einstellungen

Einstellpunkt	Bezeichnung	Einstellung
Speichermodus	RUN, HOLD	RUN
Eingangskopplung	DC.AC.	DC
Triggermodus	TRIGGER MODE	AUTO
Triggerkopplung	COUPLING	DC

Verzögerungzeit	DELAY	0 Sekunden (Bildmitte)
Divided Trigger	DIVIDE TRIGGER	OFF
Triggerflanke	SLOPE	Ansteigende Flanke
Variable	V.VARIABL E	OFF
Differential-eingang	DIFF	OFF
Automatischer Triggerpegel	50%	OFF
		50%

6.3. VERTIKALACHSE (KANAL 1 UND 2)

(1) Kanal EIN/AUS

DISPLAY Mit der Taste DISPLAY kann die Anzeige eines Eingangssignals ein-bzw. ausgeschaltet werden. Nur das mit der Taste DISPLAY gewählte Signal wird angezeigt.

Die links neben der Skale angezeigte Markierung "<--1" gibt die Nulllinie des in der Abbildung angezeigten Kanals an.

(2) Einstellung der Eingangskopplung

DC.AC.GND Das Gerät verfügt über drei Betriebsarten für Eingangskopplung. Den gewünschten Kopplungsmodus mit der Taste DC.AC.GND wählen. Der gewählte Kopplungsmodus wird bei den Vertikalachsenwerten unten links auf dem Bildschirm angezeigt.

DC (Kein Symbol): Ein Eingangssignal wird direkt an den Verstärker angeschlossen, und das Signal, das eine Gleichspannungs-Komponente enthält, wird angezeigt.

AC (~): Ein Eingangssignal wird über einen Kondensator an den Verstärker angeschlossen. Die Gleichspannungskomponente wird abgeschnitten, und nur die Wechsellspannungskomponente wird angezeigt.

GND (⊥): Ein Eingangssignal wird abgetrennt, und der Eingang des Vertikalverstärkers wird geerdet.

(3) Einstellung der Empfindlichkeit der Vertikalachse
VOLTS/DIV Die Empfindlichkeit der Vertikalachse kann mit den Tasten VOLTS/DIV für jeden Kanal eingestellt werden. Die Empfindlichkeiten von Kanal 1 und Kanal 2 werden links unten auf dem Bildschirm in dieser Reihenfolge angezeigt.

Einstellbereich	(Reihenfolge 1-2-5)
Tastkopffaktor	Bereich
x1	1 mV bis 5 V
x10	10 mV bis 50 V
x100	100 mV bis 500 V
x1000	1 V bis 5 kV

Durch andauerndes Drücken der Taste VOLTS/DIV wird ein Signal im Bereich von etwa dem 0,6- bis 2-fachen (Höchstwert ist abhängig von eingestellter Empfindlichkeit) gedehnt oder komprimiert. Dadurch können zwei verschiedene Signale verglichen werden.

Anmerkung: In den Bereichen 1 mV und 2 mV werden die im Bereich 5 mV abgetasteten Daten in Vertikalrichtung durch die Software verstärkt. Ein Signal kann daher dick sein. Arbeiten Sie in diesem Fall auch mit der Mittelwertfunktion, so daß dieser Effekt vermieden wird.

(4) Vertikalverschiebung des Signals

POSITION Das angezeigte Signal kann mit dem Bedienknopf POSITION nach oben und unten verschoben werden.

PUSH 0V

1 Anzeige der Vertikalposition

Wenn Sie den POSITION-Knopf drehen, wird die Vertikalposition des entsprechenden Kanals numerisch links oben auf dem Bildschirm angezeigt. Diese Anzeige zeigt die Nulllinie in Bezug zur Bildmitte. Wenn der Nullpegel über der Bildmitte liegt, wird ein

positiver Wert angezeigt. Wenn der Nullpegel unter der Bildmitte liegt, wird ein negativer Wert angezeigt.

Anmerkung: Wenn Sie Cursor- oder Signalparameterberechnung mit der Funktion MEASURE ausführen, werden die Auslesedaten nicht angezeigt.

2 Rückstellung der Vertikalverschiebung

Wenn Sie im RUN-Mode die Taste PUSH 0V drücken und die Vertikalposition auf eine andere Einstellung als Null Volt eingestellt ist, wird die POSITION auf Null Volt zurückgestellt, und die Nulllinie wird in der Bildmitte angezeigt.

3 Vertikalverschiebung nach HOLD und Rückstellung der Verschiebung

Das auf dem Bildschirm stillstehende Signal kann nach oben und unten verschoben werden. Wenn das Signal nach HOLD verschoben wird, werden die Auslesedaten der Vertikalposition invers dargestellt. Die nach HOLD vorgenommene Verschiebung wird nicht berücksichtigt, wenn Sie in den RUN-Mode schalten. Das Sampling wird an der Position vor HOLD ausgeführt.

Wenn die Vertikalposition nach HOLD verschoben wird, können Sie das Signal zur ursprünglichen Position zurückstellen, indem Sie PUSH 0V drücken.

(5) Einstellung des Tastkopffaktors

Der Tastkopffaktor muß korrekt entsprechend der Abschwächung des gerade verwendeten Tastkopfes eingestellt werden, um die Auslesedaten und die auf

dem Bildschirm angezeigten Meßdaten korrekt darzustellen.

Wenn der Tastkopffaktor nicht korrekt ist, entsprechen die Auslesedaten nicht den tatsächlichen Signalwerten.

Das Menü für die Einstellung des Tastkopffaktors finden Sie auf Seite 1.

Für Kanal 1 wird er wie folgt eingestellt:

CH1 PROBE:x1 Für einen 1:1 Tastkopf oder bei
Direktanschluß des Signals.

CH1 PROBE:x10 Bei einem 10:1 Tastkopf.

CH1 PROBE:x100 Bei einem 100:1 Tastkopf.

CH1 PROBE:x1000 Zur Abschwächung eines
Signals, das mit 1/1000 in
das Meßgerät eingegeben
werden soll.

Kanal 2 in entsprechender Weise einstellen.

(6) Signalverstärkung

Wenn ein Signal auf dem Bildschirm angehalten wird, kann es vertikal gedehnt werden. Dadurch lassen sich Änderungen kleiner Signale gut beobachten (ein angehaltenes Signal kann nicht komprimiert werden).

(7) Differenzeingang

DIFF Zum Messen des Differenzsignals zwischen zwei Punkten die Taste DIFF drücken. Daraufhin wird das Differenzsignal zwischen Kanal 1 und Kanal 2 angezeigt.

Im Fall eines Differenzeingangs können Sie zwischen DIFF oder EXT als Triggerquelle wählen. Wenn Sie

DIFF wählen, wird der Trigger durch das Eingangsdifferenzsignal angelegt.

Wenn Sie in den DIFF-Mode gehen und Eingangskopplung und VOLTS/DIV-Einstellung für beiden Kanäle unterschiedlich eingestellt sind, wird Kanal 2 genau wie Kanal 1 eingestellt.

Wenn die Einstellungen von Kanal 1 bzw. Kanal 2 im DIFF-Mode geändert werden, geschieht diese Änderung für beide Kanäle gleichzeitig.

6.4. ZEITACHSE (HORIZONTAL)

(1) Einstellung des Zeitachsenbereichs (TIME/DIV)

TIME/DIV Den Zeitachsenbereich können Sie mit den Tasten TIME/DIV einstellen.

Durch Drücken der Taste nS kommen Sie in die schnelleren Ablenkungsbereiche, während die Taste S die Bereiche mit langsamerer Ablenkung aktiviert.

Die Zeitachsendaten werden unten rechts auf dem Bildschirm angezeigt.

Der Sampling-Mode kann durch die Werte, die Sie mit den Tasten TIME/DIV gewählt haben, wie folgt geändert werden. Durch Wahl der ROLL-Funktion auf Menüseite 1 stehen Ihnen zwei Sampling-Modes zur Verfügung.

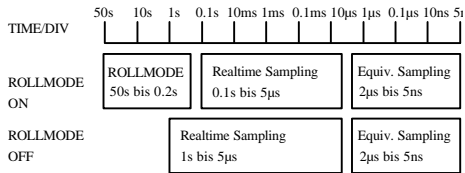


Abb. 6.1. Verhältnis zwischen Zeitachseinstellung und Sampling-Modus

(A) Realtime-Sampling
 Ein Eingangssignal wird in dieser Betriebsart Schritt für Schritt abgetastet. Ein Einzelsignal und Wiederholungssignale können gespeichert werden. Die Sampling-Geschwindigkeiten hängen vom gewählten Zeitbereich ab. Siehe Tabelle 6.2.

(B) Equivalent-Sampling
 Sampling wird anhand der Wiederholung eines Eingangssignals mehrmals ausgeführt. Aus den gesammelten Daten wird ein einzelnes Signal zusammengestellt. Dieses resultierende Signal wird dann angezeigt. Equivalent-Sampling wird durch das Kürzel Eq unten rechts auf dem Bildschirm angezeigt. In diesem Sampling-Mode können nur repetierende Signale gespeichert werden. (Diese Betriebsart eignet sich nicht für Einzelsignale.)
 Bei der Beobachtung eines Niederfrequenz-Signals beansprucht die Konvergenz eines Signals seiner Natur nach etwas Zeit.

(C) ROLL-Mode
 Im Rollmode wird ein Signal so angezeigt, wie es von rechts nach links wandert. An der rechten Flanke des Signalverlaufs werden die Daten aktualisiert, und die neu gesammelten Daten werden nachfolgend angefügt. Der Rollmode ist nur wirksam, wenn die Funktion ROLL im Menü angewählt wurde. Der Rollmode wird durch das Kürzel Ro unten rechts

auf dem Bildschirm angezeigt.

Diese Betriebsart eignet sich für die Beobachtung eines langsamen Signals mit etwa 100 Hz oder weniger.

Wenn Sie das letzte Signal auf dem Bildschirm nach Stoppen des Rollmode anhalten wollen, drücken Sie die Taste HOLD/SINGLE.

Einzelablenkung SINGLE können Sie im Rollmode nicht anwählen.

Tabelle 6.2.

Verhältnis zwischen Zeitbereichen und Abtastfrequenzen
(Im Realtime-Sampling und Rollmode)

Zeitbereich	Abtastfrequenz	Zeitbereich	Abtastfrequenz
TIME/DIV	fs (S/s)	TIME/DIV	fs (S/s)
		V	
5 μ s	30MS	20ms	7.5kS
10 μ s	15MS	50ms	3kS
20 μ s	7,5MS	0.1s	1.5kS
50 μ s	3MS	0.2s	750S
0.1ms	1,5MS	0.5s	300S
0.2ms	750kS	1s	150S
0.5ms	300kS	2s	75S
1ms	150kS	5s	30S
2ms	75kS	10s	15S
5ms	30kS	20s	7.5S
10ms	15kS	50s	3S

Anmerkung: Aliasing-Fehler

Wenn ein Signal angeschlossen ist, dessen Frequenz mindestens halb so groß wie die Abtastfrequenz ist, tritt ein Aliasing-Fehler auf. In diesem Fall wird als Signal das Ergebnis aus (Eingangssignalfrequenz minus Sampling-Taktfrequenz) angezeigt. Dieses Signal wird oft fälschlicherweise als korrektes Signal aufgefaßt.

Ein Signal, das durch einen Aliasing-Fehler entsteht, hat folgende Charakteristik.

Wenn Sie Anzeichen für einen solchen Fehler bemerken, prüfen Sie das Signal sorgfältig.

Obwohl Sie eine korrekte Triggereinstellung vorgenommen haben, sieht das Signal so aus, als wäre es nicht getriggert.

Wenn Sie einen schnelleren Ablenkungsbereich wählen, sieht das Signal so aus, als sei es horizontal nicht gedehnt. Das angezeigte Signal sieht dann ganz anders aus.

(2) Verzögerungseinstellung (DELAY) und Rückstellung des Einstellbetrags

DELAY Die Anzeigeposition eines Signals kann horizontal verschoben werden. Wenn Sie DELAY auf Null setzen, wird der Triggerpunkt in der Bildmitte angezeigt.

PUSH 0s Durch Drehen des DELAY-Knopfes in Uhrzeigerrichtung wird der Triggerpunkt nach rechts verschoben, und Sie können sich das Signal bis zu 10 Skalenteile vor dem Triggerpunkt ansehen.

Durch Drehen des DELAY-Knopfes entgegen dem

Uhrzeigersinn wird der Triggerpunkt nach links verschoben, und Sie können sich das Signal nach dem Triggerpunkt ansehen. Der beobachtbare Posttriggerbereich hängt zwar von der Zeitbasis, jedoch beträgt der Höchstbereich 400 Skalenteile.

Die Verzögerungszeit wird links von TIME/DIV unten auf dem Bildschirm angezeigt. Dieser Wert gibt an, wie weit der Bildmittelpunkt in bezug zum Triggerpunkt verzögert ist.

Zum Rücksetzen der Verzögerungszeit auf Null drücken Sie PUSH 0s.

(3) Horizontale Verstärkung und Verschiebung nach HOLD

Wenn Sie nach dem Anhalten des Signals auf dem Bildschirm einen schnelleren Geschwindigkeitsbereich mit der Taste TIME/DIV wählen, wird das Signal horizontal gedehnt. Die Dehnung erfolgt in bezug zum Mittelpunkt des Bildschirms.

Mit dem Bedientaste DELAY können Sie das angehaltene Signal horizontal verschieben. Im ungedehnten Zeitbereich kann das Signal um 1,3 Skalenteile horizontal verschoben werden.

Wenn Sie die Einstellung von TIME/DIV oder DELAY nach dem Anhalten des Signals ändern, werden diese Daten invers dargestellt.

Die nach dem Anhalten des Signals eingestellten Verzögerungszeit können Sie durch Drücken des Knopfes 0 s auf den ursprünglichen Wert zurücksetzen.

(4) Wahl der Interpolationsarten für ein horizontal gedehntes Signal

Wenn ein Signal nach dem Anhalten auf dem Bildschirm horizontal gedehnt wird, sind ab einer 10-fachen Dehnung nicht mehr genügend Meßpunkte vorhanden. Zur leichteren Beobachtung gibt es verschiedene Interpolationsarten.

Mit der Funktion Interpolation auf Menüseite 2 können Sie zwischen Linearinterpolation (LIN) und Sinusinterpolation (SIN) wählen. Wählen Sie SIN zur Beobachtung eines Sinussignals und LIN für ein Impulssignal.

6.5. TRIGGERFUNKTION

Das Meßgerät verfügt über die Funktionen Flankentrigger, Teiltrigger und TV-Trigger.

6.5.1. Flankentrigger (EDGE)

Der Trigger wird an dem Punkt erzeugt, an dem das Triggersignal den eingestellten Triggerpegel mit der eingestellten Polarität der Triggerflanke schneidet.

* Wahl des Flankentriggers

Setzen Sie den Menüpunkt DIVIDE TRIGGER auf Menüseite 4 auf OFF.

Einstellung Abb. 6.2. ist ein Beispiel für eine Anzeige, auf der der Flankentrigger gewählt wurde. In diesem Beispiel ist die Triggerquelle Kanal 1, Triggerflanke ist die ansteigende Flanke und Triggersignal ist Gleichspannungsgekoppelt (zu den Anzeigedaten siehe Abschnitt 5.1.)

A

bb. 6.2. Anzeige im Flankentriggermode (Beispiel)

MODE Schalten Sie auf AUTO oder NORM. TV-V und TV-H werden nur zur Beobachtung von TV-Signalen verwendet.

AUTO: Die Anzeige wird bei jeder Triggerung aktualisiert. Wenn kein Triggersignal anliegt oder wenn ein Triggersignal die Triggerbedingungen nicht erfüllt, wird der Bildschirm automatisch aktualisiert.

NORM: Die Bildschirmanzeige wird nur aktualisiert, wenn das Triggersignal die Triggerbedingungen erfüllt. Wenn kein Triggersignal anliegt oder wenn ein Signal die Triggerbedingungen nicht erfüllt, wird der Bildschirm nicht aktualisiert und das Oszilloskop wartet auf ein Triggersignal. Wählen Sie diese Betriebsart zum Triggern eines Signals sehr niedriger Frequenz (unter 30 Hz) oder zur Beobachtung eines Einzelsignals.

SOURCE Wählen Sie den Triggerkanal.

SLOPE Wählen Sie ansteigende oder abfallende Flanke.

COUPLING Wählen Sie die gewünschte Betriebsart für die Kopplung des Triggersignals und der Triggerschaltung.

DC Das Triggersignal, wird galvanisch gekoppelt.

AC: Die Gleichspannungskomponente des Triggersignals wird abgeschnitten, und nur die Wechselspannungskomponente wird eingekoppelt.

HFrej: Die Hochfrequenzkomponente des Triggersignals wird abgeschnitten. Die Grenzfrequenz beträgt etwa 50 kHz.

LFrej: Die Niederfrequenzkomponente des Triggersignals wird abgeschnitten. Die Grenzfrequenz beträgt etwa 50 kHz.

LEVEL Passen Sie vor der Anwendung des Triggers den Triggerpegel an den Triggersignalpegel an.

PUSH 50 % * Kopplung eingestellt auf DC oder HFrej: Auf dem Bildschirm erscheint eine Markierung in T-Form. Der vertikale Pegel dieser Markierung gibt den Triggerpegel an. Diesen Pegel an das gemessene Signal anpassen. Der Wert des Triggerpegels wird dabei in Volt (V) angegeben. Dies ist der Spannungswert des Triggerpegels in bezug zur Nulllinie des Triggersignals.

* Kopplung eingestellt auf AC oder LFrej. In diesem Fall erscheint die T-förmige Markierung nicht. Der Wert des Triggerpegels wird in Prozent (%) ausgedrückt. Der Triggerpegel-Einstellbereich beträgt +/- 8 Skalenteile in bezug zur Bildschirmmitte.

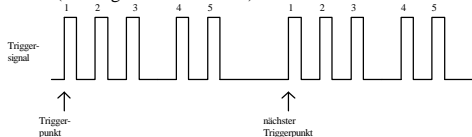
Dieser Bereich wird von 0 % bis 100 % angezeigt. Die Bildmitte entspricht also 50 %, die Position von Skalenstrich 8 unter der Bildmitte entspricht 0%, und die Position von Skalenstrich 8 über der Bildmitte entspricht 100 %.

Wenn Sie diesen Bedientaste drücken, wird automatisch ein Triggerpegel von 50 % eingestellt. In dieser Betriebsart wird der Triggerpegel automatisch auf die Mitte der Amplitude des Triggersignals eingestellt, wenn die Amplitude konstant ist. Mit dieser Funktion wird die Triggerquelle verfolgt. Wenn sich also die Amplitude ändert, ändert sich auch der Triggerpegel entsprechend, so daß die Signalmessung schwierig sein kann. In dieser Betriebsart wird die T-Markierung, die den Triggerpunkt angibt, nicht angezeigt. Sie können diese Betriebsart

durch drehen des LEVEL-Knopfes aufheben. In diesem Fall wird wieder zu dem vor der automatischen 50 % Triggerpegel-einstellung geltenden Triggerpegel umgeschaltet.

6.5.2. Geteilter Trigger (DIVIDED TRIGGER)

Funktion Diese Funktion zählt die Stellen, an denen ein Triggersignal den Triggerpegel mit der eingestellten Flanke schneidet, und erzeugt einen Trigger, wenn der Zählwert den vorgegebenen Wert (Teilungszahl: 2 bis 4096) erreicht.



(Bei einer Teilungszahl von 5 wird alle 5 Impulse ein Trigger erzeugt.)

Abb. 6.3. Geteilter Trigger

Vorgehensweise :

1. DIVIDE TRIGGER auf Menüseite 1 auf ON setzen. Dav wird oben rechts auf dem Bildschirm angezeigt. Die Teiltriggerfunktion ist aktiviert.
2. Die Anzahl der Triggerereignisse wählen. DIVIDE NUMBER: 2 bis 4096
3. Die Einstellprozedur (MODE, SOURCE, SLOPE, COUPLING, LEVEL, PUSH 50 %) der

Teiltriggerfunktion ist die gleiche wie bei Punkt 6.5.1 Flankentrigger. Abb. 6.4. ist ein Beispiel für ein Signal mit Teiltriggerfunktion im Vergleich zur Flankentriggerfunktion.

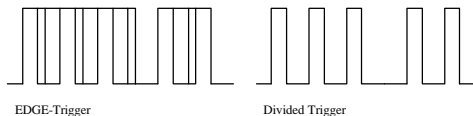


Abb. 6.4.

ANMERKUNG: Die Teiltriggerfunktion funktioniert nur normal, wenn die Triggersignalfrequenz höchstens 10 MHz beträgt. Bei einer Frequenz von mehr als 10 MHz zittert das angezeigte Signal (Jitter-Effekt), oder das Oszilloskop bleibt im Triggerwartemodus.

6.5.3. TV-Trigger

Funktion Der TV-V- und der TV-H-Trigger sind für die Beobachtung von TV-Signalen vorgesehen.

TV-V: Der Trigger erfolgt durch das vertikale Synchronsignal.

TV-H: Der Trigger erfolgt durch das horizontale Synchronsignal.

Vorgehensweise

(1) TV-V-Trigger

MODE Drücken Sie die MODE-Taste, bis TV-V angezeigt wird. Abb. 6.5. zeigt ein Beispiel für eine Signaldarstellung im TV-V-Triggermode.

Abb. 6.5.

(2) TV-H-Trigger

MODE Drücken Sie die MODE-Taste, bis TV-H angezeigt wird. Abb. 6.5. zeigt ein Beispiel für eine Signaldarstellung im TV-H-Triggermode.

SOURCE Hier ist wie bei Flankentrigger der Triggerkanal anzugeben.

Abb. 6.6.

Kopplung (COUPLING), Trigger-Flanke (SLOPE) und Pegel (LEVEL) sind im TV-H-Mode unveränderbar, d.h. die entsprechenden Knöpfe und Tasten sind unwirksam.

ANMERKUNG Für die Beobachtung der TV-Triggerfunktion muß die Polarität des TV-

Synchronsignals negativ sein, und der VOLT/DIV-Bereich muß so eingestellt sein, daß die Amplitude des Synchronimpulses mehr als 1 Skalenteil beträgt.

Ein TV-Signal besteht aus vier Halbbildern. Diese Halbbilder lassen sich nicht auseinanderhalten, auch wenn das Signal im TV-V-Mode synchronisiert ist, d.h. die Signale scheinen sich zu überlappen. In diesem Fall ist die Teilungszahl (DIVIDED NUMBER) auf 4 (siehe Teiltriggerfunktion in Abschnitt 6.5.2.) und DIVIDED TRIGGER: ON zu setzen. Damit ist eine saubere Synchronisation auf die einzelnen Halbbilder möglich.

6.6. Anzeigeformat des Signals

Die Signale werden mit einer horizontalen Auflösung von 300 Punkte/10 Divisions angezeigt.

Andererseits erfolgt die Messung mit dem Fünffachen der Anzeigauflösung (1500 w/10 div, allerdings nur 1200 w/10 div bei Equivalent Sampling). Diese fünf Datenpunkte werden auf einer x-Koordinate auf der Horizontalachse angezeigt. Dadurch kann ein sich plötzlich änderndes Signal genauer angezeigt werden.

(a) Messung

(b) Anzeige

Abb. 6.7.

6.6.1. Überschreiben (PERSISTENCE)

Sie haben die Wahl zwischen zwei Signalanzeigeformaten: Auffrischen und Überschreiben.

Wahl: Gehen Sie auf Menüseite 2.

- (1)Auffrischen : Wählen Sie "PERSISTENCE: OFF" im Menü für den Refresh-Mode. In dieser Betriebsart wird nur das neu erfaßte Signal angezeigt. Sie haben also jederzeit das neueste Signal in der Anzeige.

Abb. 6.8. Refresh-Signalanzeige (Beispiel)

- (2)Überschreiben Wählen Sie "PERSISTENCE: ON" im Menü für den Überschreib-Mode. In dieser Betriebsart werden die neuen Signale zusätzlich zu den älteren

Signalen auf dem Bildschirm angezeigt. In dieser Betriebsart können Sie die Größe des Jitters eines Signals oder die Zeitspanne zwischen zwei Signalen messen.

Anmerkung: Die überschriebenen Signale können Sie sich auf dem Drucker ausdrucken lassen. Der Plotter stellt nur das zuletzt gemessene Signal dar.

Abb. 6.9. Überschreibanzeige

6.6.2. Löschen eines Signals (CLEAR WAVEFORM)

CLEAR WAVEFORM Wenn Sie ein überschriebenes Signal (PERSISTANCE: ON) löschen wollen, drücken Sie die Taste CLEAR WAVEFORM. Dadurch werden alle Signale mit Ausnahme der Referenzspeicher gelöscht. Zum Löschen der Referenzspeicher siehe Abschnitt 6.16.

Anmerkung: Vorsicht bei Verwendung dieser Taste. Die damit gelöschten Signale können nicht wieder angezeigt werden. Sichern Sie die Daten oder machen Sie eine Hardcopy.

6.6.3. Anzeige mit Punktverbindung (DOT JOIN)

Wählen Sie die Anzeigart der gemessenen Signale.

Wahl: Gehen Sie zur Wahl der gewünschten Anzeigart auf Menüseite 2.

DOT JOIN: ON Die Punkte des gemessenen Signals werden durch Linien verbunden.

DOT JOIN: OFF Das gemessene Signal wird nur punktweise angezeigt. Mit der DOT-JOIN-Funktion können Sie sich bequem die ansteigende Flanke eines Signals oder eines kleinen Impulses ansehen, weil die Punkte durch Linien interpoliert werden. Die Bildwiederholrate des angezeigten Signals wird jedoch geringer, da die Anzahl der angezeigten Punkte zunimmt.

6.7. MITTELWERTBILDUNG (AVERAGE)

Beschreibung: Wenn ein Eingangssignal statistisches Rauschen (weißes Rauschen) enthält, können Sie durch Mittelwertbildung ein rauschreduziertes Signal erhalten. Das Oszilloskop arbeitet mit exponentieller Mittelwertbildung. In dieser Betriebsart erfolgt die Mittelwertbildung so, daß durch die angegebene Dämpfungskonstante die größte Gewichtung auf die neuesten Daten angewendet wird und daß die auf die vergangenen Daten angewandte Gewichtung nach und nach einer Exponentialfunktion abnimmt.

Vorgehensweise Die gewünschte Funktion auf Menüseite 1 wählen.

AVERAGE: OFF: Es wird keine Mittelwertbildung ausgeführt.

AVERAGE: 2-256: Signale werden im Mittelwert-Mode

angezeigt. Eine Dämpfungskonstante in 2n Schritten im Bereich von 2 bis 256 wählen.

Algorithmus Bei der Mittelwertbildung wird folgende Berechnung ausgeführt und das Ergebnis angezeigt:

$$\overline{X_K} = \underbrace{\frac{N-1}{N} \overline{X_{K-1}}}_{\text{Gewicht}} + \underbrace{\frac{1}{N} X_K}_{\text{Gewicht}}$$

$\overline{X_K}$: Mittelwert bis zur K-ten Messung

X_K : Daten der K-ten Messung

N : Gewählte Abschwächungskonstante

ANMERKUNG:

- (1) Wenn Sie während der Mittelwertbildung die Taste HOLD/SINGLE drücken, wird die neue Verarbeitung unterbrochen, und die bis dahin ermittelten Ergebnisse werden stillstehend angezeigt. Wenn Sie die Taste RUN drücken, werden die bis dahin ermittelten Daten gelöscht, und die Verarbeitung beginnt neu.
- (2) Die Mittelwertbildung ist nur auf repetierende Signale anwendbar. Wenn die Triggerbedingungen zur Messung eines Signals unzureichend sind, wird das Signal verzerrt dargestellt. Um eine korrekte Mittelwertbildung zu gewährleisten, setzen Sie die Triggerfunktion auf NORMAL und schließen Sie das Triggersignal an

einen anderen Kanal an.

6.8. SKALENUMSCHALTUNG (GRATICULE)

Vorgehensweise Als Anzeigeskala können Sie zwischen GRID, FRAME und AXES auf Menüseite 2 wählen. GRID Rahmen, Achsen und Skale werden angezeigt. In dieser Betriebsart können Sie Signale messen, indem Sie das Signal der Skala anpassen.

FRAME Nur der Rahmen wird angezeigt. Wählen Sie den FRAME-Mode, wenn Sie keine Skala auf dem Bildschirm brauchen, wie z.B. bei der GO-NOGO-Funktion, oder wenn die Cursor- bzw. Bereichsanzeige für die Messung nicht wünschenswert sind.

AXES Rahmen und Achsen (Horizontal- und Vertikalachse und Mittelpunkt) werden angezeigt. In dieser Betriebsart können Sie ein Signal durch Positionierung im Bildmittelpunkt messen.

6.9. SIGNALBERECHNUNGSFUNKTION (MATHEMETIC)

Beschreibung Invertierte Signale (INVERT), und addierte bzw. subtrahierte Signale werden angezeigt. Auch eine X-Y-Darstellung zweier Signale (VERSUS) ist möglich. Zwei Operationen sind gleichzeitig ausführbar.

Vorgehensweise Wählen Sie die gewünschte Rechenfunktion bei FUNCTION 1 bzw. FUNCTION 2.

FUNCTION 1: Operation 1 wird gewählt.
FUNCTION 2: Operation 2 wird gewählt.

FUNCTION 1 : OFF: Ausführung und Anzeige von
FUNCTION 1 sind abgeschaltet.

INV CH1: Das Signal von Kanal 1 wird invertiert.

(INV DIFF): (Bei DIFF: ON) Das DIFF-Signal wird
invertiert.

CH1+CH2: Die Signale von Kanal 1 und Kanal 2 werden
addiert.

(DIFF+EXT): (Bei DIFF: ON) Die Signale DIFF und
EXT werden addiert.

CH1-CH2: Das Signal von Kanal 2 wird vom Signal von
Kanal 1 subtrahiert.

(DIFF-EXT): (Bei DIFF: ON) Das EXT-Signal wird
vom DIFF-Signal subtrahiert.

CH1vsCH2: X-Y-Anzeige von Kanal 1 (X) und Kanal 2
(Y).

(DIFFvsEXT): (Bei DIFF: ON) X-Y-Anzeige von DIFF (X)
und EXT (Y).

FUNCTION2: OFF: Ausführung und Anzeige von
FUNCTION 2 sind abgeschaltet.

INV CH2: Das Signal von Kanal 2 wird invertiert

(INV DIFF): (Bei DIFF: ON) Das DIFF-Signal wird
invertiert.

CH1+CH2: Die Signale von Kanal 1 und Kanal 2 werden
addiert.

(DIFF+EXT): (Bei DIFF: ON) Die Signale DIFF und
EXT werden addiert.

CH2-CH1: Das Signal von Kanal 1 wird vom Signal von
Kanal 2 subtrahiert.

(DIFF-EXT): (Bei DIFF: ON) Das EXT-Signal wird
vom DIFF-Signal subtrahiert.

CH2vsCH1: X-Y-Anzeige von Kanal 2 (X) und Kanal 1
(Y).

(EXTvsDIFF): (Bei DIFF: ON) X-Y-Anzeige von EXT
(X) und DIFF (Y).

(1) Nulllinienanzeige berechneter Signale:

Genau wie bei den Signalen der beiden Kanäle werden
die Nulllinien zusammen mit dem Signal als Ergebnis
der Rechenoperationen angezeigt.

Nulllinie eines invertierten Signals: "I"-Markierung

Nulllinie eines addierten Signals: "+"-Markierung

Nulllinie eines subtrahierten Signals: "-"-Markierung

Nulllinie eines X-Y-Signals: Keine Anzeige

Anmerkung: Die Nulllinienmarkierungen von addierten bzw.
subtrahierten Signalen der Kanäle 1 und 2 werden nur
angezeigt, wenn VOLTS/DIV von Kanal 1 und
VOLTS/DIV von Kanal 2 gleich groß sind. Wenn sie
nicht gleich sind, werden nur die Signale angezeigt.

(2) Berechnungsmethode

Bei Berechnungen zwischen Signalen wird der
Bildschirmmittelpunkt als Nullpunkt (0) genommen.

(3) Anzeigefarbe berechneter Signale

Das durch eine Rechenoperation ermittelte Signal und
seine Nulllinie werden farblich getrennt angezeigt.

Ergebnisse von FUNCTION 1: Himmelblau

Ergebnisse von FUNCTION 2: Gelb

- (4) Überwachung nur der berechneten Signale
Ein berechnetes Signal kann ohne Anzeige des Quellsignals, das der Berechnung zugrundelag, angezeigt werden. Dazu müssen Sie die Anzeige des Quellsignalkanals abschalten.

6.10. AUTOMATISCHE KALIBRATION (CALIBRATION)

Beschreibung Die Meßgenauigkeit hängt von den Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Kabellänge des Tastkopfs u.a.) ab. Diese können automatisch durch eine Kalibration optimal korrigiert werden. Die Ausführung einer Kalibration ist in folgenden Fällen empfehlenswert.

1. Vor der Erstbenutzung des Oszilloskops.
2. Bei Umgebungstemperaturschwankungen von mehr als 10 °C im Vergleich zur Temperatur bei der vorigen Kalibration.
3. Alle sechs Monate oder 1000 Betriebsstunden.
4. Notwendige Verbesserung der Meßgenauigkeit.

Das Gerät verfügt über die folgenden zwei Kalibrationsfunktionen.

VOLLE KALIBRATION Alle Änderungen der Meßgenauigkeit der Vertikalachse und des Triggersystems, die durch geänderte Umgebungsbedingungen verursacht werden, werden automatisch kalibriert.

VPOS-KALIBRATION Die V-POSITION der Vertikalachse, die sich aufgrund einer Änderung der Temperatur o.ä. ändern kann, wird automatisch kalibriert.

Vorgehensweise

Wahl der Kalibrationsfunktion Gehen Sie auf Menüseite 6. Durch Wahl von CALIBRATE: FULL wird eine VOLLE KALIBRATION ausgeführt. Durch Wahl von CALIBRATE: VPOSI wird eine VPOSI-KALIBRATION ausgeführt.

Ausführung einer vollen Kalibration Wenn nach Anwahl von FULL der Menüpunkt CAL EXEC auf Menüseite 6 auf START gesetzt wird, wird eine volle Kalibration ausgeführt. Eine volle Kalibration umfaßt 6 Kalibrationspunkte und die Kalibration wird für alle diese Punkte ausgeführt. Während der Kalibration wird "Calibrating" eingeblendet, und die 6 Kalibrierpunkte werden durch entsprechende Symbole dahinter angezeigt. Wenn ein Kalibrierpunkt beendet ist, wird das Ergebnis durch das entsprechende Symbol angezeigt. Dieses Symbol leuchtet dann gelb auf. Wenn die Kalibration zufriedenstellend abgeschlossen ist, leuchtet die entsprechende Kontrolllampe grün auf. Bei nicht zufriedenstellend beendeter Kalibration leuchtet die entsprechende Kontrolllampe rot auf. Nach Abschluß einer vollständigen Kalibration erscheint "PASS" auf dem Bildschirm. Die Daten werden gesichert. Drücken Sie anschließend, wenn "PUSH ANY KEY" erscheint, eine beliebige Taste. Wenn alle Kalibrierpunkte

zufriedenstellend abgeschlossen wurden, können Sie das Oszilloskop in kalibriertem Zustand benutzen.

Ausführung einer VPOS-Kalibration

Wenn Sie nach Anwahl von VPOS den Menüpunkt CAL EXEC auf Menüseite 6 auf START setzen, wird eine Kalibration der V-Position ausgeführt. Nach Abschluß der VPOS-Kalibration erscheint "PASS" auf dem Bildschirm. Die Daten werden gesichert. Drücken Sie anschließend, wenn "PUSH ANY KEY" erscheint, eine beliebige Taste.

ANMERKUNG Wenn bei laufender Kalibration die Fehlermeldung "FAIL" erscheint, beginnen Sie die Kalibration von Anfang an neu. Falls eine korrekte Kalibration nicht durchführbar sein sollte, wenden Sie sich bitte an Ihren nächstgelegenen Hitachi-Denshi-Händler.

6.11. CURSORMESSFUNKTION (CURSORS)

Beschreibung Spannung und Zeit des angezeigten Signals können automatisch gemessen werden, indem einfach die Position des Cursors eingestellt wird. Die Ergebnisse (Cursoranzeigedaten) werden oben links auf dem Bildschirm angezeigt.

Cursorarten

Für die Cursormeßfunktion stehen Ihnen vier Cursorarten zur Verfügung.

Spannungsmessungscursor (V CURSORS) Die Spannungsmessung erfolgt mit Hilfe von zwei

horizontalen Cursorn.

Zeitmessungscursor (T CURSORS) Die Zeitmessung erfolgt mit Hilfe von zwei vertikalen Cursorn.

Frequenzmessungscursor (1/ T CURSORS) Die Frequenz (Reziprokwert der Zeit) zwischen zwei vertikalen Cursorn wird gemessen.

Kreuzcursor (+ CURSORS) Die Spannung zwischen zwei Punkten, an denen die beiden vertikalen Cursor ein Signal schneiden, werden gleichzeitig gemessen.

Vorgehensweise Gehen Sie zur Messung wie folgt vor.

- (1) Wählen Sie die gewünschten Cursor.
- (2) Wählen Sie den gewünschten Kanal.
- (3) Bewegen Sie die beiden Cursor an die gewünschte Position.
- (4) Lesen Sie die Cursordaten oben links auf dem Bildschirm ab.

Wahl der gewünschten Cursor

CURSORS Durch Drücken der Taste
PARAMETERS CURSORS im Feld MEASURE wird die Cursorfunktion und die Signalparameterfunktion in der folgenden Reihenfolge gewählt.

Zur Signalparameterfunktion siehe Abschnitt 6.12.

Mit den Menütasten \wedge bzw. \vee werden die Funktionen wie folgt umgeschaltet.

	AUS
Taste CURSORS drücken	↓
	Δ V CURSORS

Taste CURSORS drücken ↓
 ΔT CURSORS

Taste CURSORS drücken ↓
 $1/\Delta T$ CURSORS

Taste CURSORS drücken ↓
 $+$ CURSORS

Taste CURSORS drücken ↓
 Signalparameter-Berechnungsfunktion

Taste CURSORS drücken ↓
 AUS

(2) Festlegung des Meßkanals

Festlegung Gehen Sie auf Menüseite 1.

MEASURE of: CH1-CH2 Den gewünschten Kanal angeben.

Die Cursoranzeigen oben links auf dem Bildschirm sind farblich unterschieden.

Himmelblau: CH1 oder DIFF

Gelb: CH2 oder EXT

Die Farbunterscheidung der einzelnen Parameter gibt die Meßkanalnummer an. Geben Sie den gewünschten Kanal für die korrekte Cursormessung an. Die farbliche Kennzeichnung muß zur Farbe des gewünschten Signals passen.

(3) Cursorbewegung

Im Fall von ΔV CURSORS kann der mit \vee markierte Cursor bewegt werden. Mit ΔT CURSORS UND $+$ CURSORS kann der mit $>$ markierte Cursor bewegt werden.

REF. Δ . TRACK Den zu bewegenden Cursor mit

SELECT der Taste REF. Δ . TRACK im MEASURE-Feld wählen. Durch jede Betätigung der Taste wird zum nächsten gewünschten Cursor umgeschaltet.

VARIABLES Den markierten Cursor mit dem Drehknopf VARIABLES bewegen. Wenn Sie beide Cursor selectiert haben, können beide parallel verschoben werden, d.h. der Abstand zwischen Ihnen bleibt unverändert.

Cursoranzeigen Die Meßwerte werden wie folgt gemäß den gewählten Cursors angezeigt.

(1) Spannungsmessungscursor (V CURSORS)

Symbol Bedeutung

ΔV Spannungsdifferenz zwischen Δ -Cursor - und REF-Cursor

(2) Zeitmessungscursor (T CURSORS)

Symbol Bedeutung

ΔT Zeitdifferenz zwischen Δ -Cursor und REF-Cursor

$1/\Delta T$ Reziprokwert von ΔT (Frequenz)

(3) Kreuzcursor (+ CURSORS)

Symbol Bedeutung

ΔV Spannungsdifferenz zwischen Δ -Cursor - und REF-Cursor

Beispiele für Cursoranzeigen

(1) Bei Wahl von OFF

Es wird kein Cursor angezeigt.

(2) Bei Wahl von V CURSORS

Zwei horizontale Cursor (REF- und Δ -Cursor) werden angezeigt.

Abb. 6.10.

Anmerkung: Durch Drehen des Knopfes VARIABLES im Uhrzeigersinn können Sie die ΔV CURSORS nach oben bewegen, durch Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn nach unten.

(3) Bei Wahl von T CURSORS

Es werden zwei vertikale Cursor (REF- und Δ -Cursor) angezeigt.

Abb. 6.11.

Anmerkung: Durch Drehen des Knopfes VARIABLES im Uhrzeigersinn können Sie die ΔT CURSORS nach rechts bewegen, durch Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn nach links.

(4) Bei Wahl von + CURSORS

Es werden vier Cursor (zwei horizontale und zwei vertikale) angezeigt.

Abb. 6.12.

6.12. SIGNALPARAMETERBERECHNUNG (PARAMETERS)

Beschreibung Die Parameter des angezeigten Signals werden automatisch berechnet. Das Oszilloskop verfügt

über Berechnungsfunktionen für 17 Signalparametern. Es können vier Berechnungsergebnisse gleichzeitig angezeigt werden. Bei der Aktualisierung von Signalen werden auch die Ergebnisse aktualisiert. In Tabelle 6.3. sind die berechenbaren Signalparameter aufgelistet. Die Definition der einzelnen Parameter entspricht IEE-Norm 194-1977 "Signale - Begriffe und Definitionen" (siehe Abb. 6.13.).

Abb. 6.13

Nr	Parameter	Abk.	Einh.	Definition
1	Frequenz	FREQ	Hz	Der Reziprokwert der Dauer der ersten Periode eines Signals. 0 Hz, wenn eine Periodizität nicht vorhanden ist.
2	Periode	PER	s	Die Zeit der ersten Periode eines Signals. 0 s, wenn eine Periodizität nicht vorhanden ist.
3	Anstiegszeit	RISE	s	Das Zeitintervall zwischen 10%-Punkt und 90%-Punkt der Amplitude (Differenz zwischen Dachwert und Basiswert) an der ersten ansteigenden Flanke eines Signals.
4	Abfallzeit	FALL	s	Das Zeitintervall zwischen 90%-Punkt und 10%-Punkt der Amplitude (Differenz zwischen Dachwert und Basiswert) an der ersten abfallenden Flanke eines Signals.
5	+Pulsbreite	+WID	s	Das Zeitintervall zwischen den beiden Punkten, an denen der erste positive Impuls eines Signals den 50%-Pegel der Amplitude (Differenz zwischen Dachwert und Basiswert) schneidet.
6	-Pulsbreite	-WID	s	Das Zeitintervall zwischen den beiden Punkten, an denen der erste negative Impuls eines Signals den 50%-Pegel der Amplitude (Differenz zwischen Dachwert und Basiswert) schneidet.
7	Tastverhältnis	DUT Y	%	Das Verhältnis der positiven Impulsbreite zu der Dauer der ersten Periode eines Signals.
8	Minimum	MIN	V	Der niedrigste Wert eines Signals.
9	Maximum	MAX	V	Der höchste Wert eines Signals.
10	Spitzen- Spitzen- spannung	VP-P	V	Die Differenz zwischen Maximum und Minimum (MAX-MIN).
11	Basiswert	BASE	V	Der Wert der Amplitude unterhalb des Mittelwertes mit dem höchsten Anteil an Meßpunkten innerhalb einer Periode. Wenn der Anteil kleiner als 5% ist, wird das Minimum als Basiswert genommen
12	Dachwert	TOP	V	Der Wert der Amplitude oberhalb des Mittelwertes mit dem höchsten Anteil an Meßpunkten innerhalb einer Periode. Wenn der Anteil kleiner als 5% ist, wird das Maximum als Basiswert genommen

13	Amplitude	AMP	V	Die Differenz zwischen Dach-und Basiswert eines Signals.
14	Vorschwinger	PRE	V	Der Betrag des Ausgleichsvorgangs eines Signals, der unmittelbar vor der ersten ansteigenden bzw. fallenden Flanke eines Signals auftritt. Erste Flanke ist ansteigend: Basiswert - Minimalwert Erste Flanke ist abfallend: Maximalwert - Dachwert
15	Nachschwinger	OVE R	V	Der Betrag des Ausgleichsvorgangs eines Signals, der unmittelbar nach der ersten ansteigenden bzw. fallenden Flanke eines Signals auftritt. Erste Flanke ist ansteigend: Basiswert - Minimalwert Erste Flanke ist abfallend: Maximalwert - Dachwert
16	Effektivwert	RMS	V	Der Effektivwert der Spannung der ersten Periode des Signals. 0 V wenn keine Periodizität vorhanden ist.
17	Mittelwert	AVG		Der Mittelwert der Spannung der ersten Periode des Signals. 0 V wenn keine Periodizität vorhanden ist.

Vorgehensweise

- (1) Anwahl der Signalparameterberechnungsfunktion
CURSORS Drücken Sie zur Anwahl der
PARAMETERS Signalparameterberechnungs-
funktion die Taste CURSORS im MEASURE-Feld. Die
Funktion MEASURE umfaßt die Cursormeßfunktionen
und die Signalparameterberechnungsfunktionen. Nach
Anwahl von + CURSOR können Sie die
Signalparameterberechnung durch Drücken der Taste
PARAMETER aufrufen. Während der Anwahl der
Signalparameter werden die vier Werte hinter der
Abkürzung des jeweiligen Signalparameters angezeigt,
wie in Abb. 6.14. und Tabelle 6.3. (Signalparameter
anzeigen) dargestellt.

Abb. 6.14. Beispiel für Signalparameterberechnung

- (2) Festlegung des Meßkanals
Die Farbunterscheidung der einzelnen Parameter gibt

die Meßkanalnummer an. Geben Sie den gewünschten
Kanal für die korrekten Signalparameterberechnungen
an. Die farbliche Kennzeichnung muß zur Farbe des
gewünschten Signals passen.

Festlegung Gehen Sie zu Menüseite 1.
MEASURE of: CH1-CH2 Geben Sie den gewünschten
Meßkanal an.

- (3) Wahl der Parameterberechnungspunkte
REF .Δ. TRACK Von den in Tabelle 6.3.
SELECT aufgelisteten Parametern können vier
gleichzeitig berechnet werden, Die gewünschten
Parameter mit der Taste SELECT und dem
Drehknopf VARIABLES anwählen.

- (1) Durch Drücken von SELECT wird der erste
Parameterpunkt in der Signalparameteranzeige invers
dargestellt, was anzeigt, daß dieser Punkt geändert
werden kann. Durch nochmaliges Drücken der Taste
wird der zweite Parameterpunkt invers dargestellt.
Setzen Sie die Inversleiste auf den gewünschten
Parameter.

VARIABLES

- (2) Drehen Sie den Knopf VARIABLES. Daraufhin werden
die invers markierten Punkte geändert. Wählen Sie den
gewünschten Punkt.

6.13. GO-NOGO-Auswertung

Beschreibung Mit der GO-NOGO-Auswertung können Sie bestimmen, ob das gemessene Signal innerhalb der auf dem Bildschirm eingestellten Grenzen liegt. Die nacheinander erfaßten Eingangssignale werden mit den Grenzbedingungen verglichen. Wenn die Ergebnisse den Bedingungen entsprechen, werden vorbestimmte Aktionen ausgeführt. Dies geschieht automatisch.

(1) Editierfunktion der Grenze

Die Grenzen können Sie einfach dadurch festlegen, daß Sie das zuvor gemessene Signal als Bezugssignal nehmen und horizontal und vertikal verschieben.

(2) Wahl der GO-NOGO-Beurteilungsbedingungen

Sie können wählen, unter welchen Bedingungen NO GOOD (nicht in Ordnung) ausgegeben wird. Dazu haben Sie die folgenden zwei Möglichkeiten:

1 Wenn ein Signal innerhalb der Grenzen liegt oder

2 wenn ein Signal außerhalb der Grenzen liegt.

(3) Wahl der nach der Beurteilung auszuführenden

Verarbeitung

Je nach Beurteilungsergebnis können die folgenden Verarbeitungsarten ausgeführt werden.

1 BEEP 2 HOLD 3 SAVE 4 PRINT

5 NEXT-SETUP 6 POWER-OFF 7

SETUP&OFF

Vorgehensweise

(1) Editieren der Begrenzungen

Die Begrenzung kann durch Änderung der Grenze in

vertikaler Richtung und des Auswertebereichs in horizontaler Richtung festgelegt werden. Das Menü dafür (Begrenzungs-Editiermenü) finden Sie auf Menüseite 4.

<Erläuterung des Grenzen-Editiermenüs>

EDITING: Zum Editieren der Grenze oder des Auswertebereichs auf ON setzen. Nach Abschluß des Editierens OFF wählen.

of Hiermit kann gewählt werden, ob die Grenze editiert werden soll (vertikale Richtung) oder der Auswertebereich eingestellt werden soll (horizontale Richtung).

SOURCE: Hiermit können Sie das Bezugssignalsignal für das Editieren der Grenze wählen.

<Editieren der Begrenzung>

Die Begrenzung stellt den Bereich dar der zur Beurteilung eines Signals in vertikaler Richtung dient.

Führen Sie diese Editierung wie folgt aus.

Wählen Sie "Boundary" im Menüpunkt "of:" auf Seite 4.

Wählen Sie den Kanal, dessen Signal als Bezugssignal für die Grenze dienen soll, im Menüpunkt "SOURCE:". Wenn Sie das auf einem Kanal gemessene Signal verwenden, kann die Grenze am besten im HOLD-Mode editiert werden.

Wenn Sie "EDITING:" auf ON setzen, wird der EDIT-Mode eingeschaltet. Das Signal des bei SOURCE gewählten Kanals wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Legen Sie die Grenze durch vertikales und horizontales

Verschieben des ursprünglichen Signals fest.

DELAY Zum Verschieben des Signals müssen Sie zunächst die Verschiebungsrichtung mit den vier Cursortasten im MENU-Feld angeben. Anschließend drehen Sie den Knopf DELAY im HORIZONTAL-Feld. Wenn Sie die Auf- und Ab-Taste drücken, können Sie die Grenze nach oben verschieben, indem Sie den DELAY-Knopf in Uhrzeigerrichtung drehen, bzw. nach unten durch Drehen entgegen der Uhrzeigerrichtung. Wenn Sie die Links- und Rechts-Taste drücken, wird die Grenze durch Drehen des DELAY-Knopfes im Uhrzeigersinn nach rechts und durch Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn nach links verschoben. In dem Bereich, der durch die obere und untere Grenze eingefasst ist, erscheinen schräge Linien, die den NO-GOOD-Auswertungsbereich angeben.

Wenn die Erstellung der Grenze beendet ist und Sie "EDITING:" auf OFF gesetzt haben, wird die Grenze gespeichert.

Abb. 6.15. Grenz-Editierung (Beispiel)

<Einstellung des Bereichs>

RANGE dient zur Begrenzung des Auswertebereichs der Grenze in horizontaler Richtung. Die Begrenzung wird durch zwei senkrechte Striche dargestellt. Der Auswertebereich für den Vergleich wird durch die beiden Striche festgelegt. Die beiden Striche können Sie wie folgt festlegen.

1. Wählen Sie "Range" im Menüpunkt "of:" auf Seite 4.
2. Wenn "EDITING:" auf ON gesetzt wird, beginnt der Edit-Mode, und die beiden senkrechten Striche erscheinen. Bestimmen Sie den Bereich durch Versetzen der beiden Striche nach links und rechts. Den zu versetzenden Strich mit der Links- bzw. Rechts-Taste im MENU-Feld angeben und mit dem Drehknopf DELAY im Feld HORIZONTAL versetzen. Das Dreieck ∇ gibt an, welcher der Striche mit dem DELAY-Knopf versetzt werden kann.
3. Wenn Sie nach Abschluß der Bereichsfestlegung "EDITING:" auf OFF setzen, wird der Bereich gespeichert.

Die Beurteilungsbedingungen können Sie festlegen, indem Sie die folgende Anweisung ausfüllen.

WHEN ***** OF ***** IS *****
1 2 3

Abb. 6.16. Bereichseinstellung (Beispiel)

(2) Wahl der NO-GOOD-Beurteilungsbedingungen
Dieses Menü finden Sie auf Menüseite 4.

1, 2 und 3 markieren die Optionen. Die Inversleiste auf diese Positionen setzen und die gewünschte Option durch Drehen des Knopfes VARIABLES wählen.

Folgende Optionen stehen zur Wahl:

1 : A PART oder ALL

2 : CH1, CH2, F1, F2 oder ANY

3 : OUT oder IN

Anmerkung: Bei 2 den Kanal wählen, dessen Signal überwacht werden soll. Im Fall der VERSUS-Anzeige (X-Y-Anzeige zweier Signale) wird eine Beurteilung für F1 und F2 nicht ausgeführt. Durch Kombination der Optionen 1 und 2 können Sie vier verschiedene Bedingungen wählen.

Abb. 6.17. Menü für Wahl der Beurteilungsbedingungen

Im folgenden ein Beispiel für die Überwachung des Signals von Kanal 1.

(a) WHEN A PART OF CH1 IS OUT

Wenn irgendein Teil des gemessenen Signals (Kanal 1) zwischen dem linken und rechten Strich außerhalb der Grenzen liegt, wird die Bewertung NO GOOD (nicht in Ordnung) ausgegeben.

(b) WHEN ALL OF CH1 IS IN

Wenn das Signal (Kanal 1) zwischen dem linken und rechten Strich vollkommen innerhalb der Grenzen liegt, wird

die Bewertung NO GOOD (nicht in Ordnung) ausgegeben.

(3) Wahl der nach der Bewertung erforderlichen Aktionen
Die Aktionen, die entsprechend dem Bewertungsergebnis ausgeführt werden sollen, können Sie auf Menüseite 4 wählen.

Für FUNCTION1 ist eine der folgenden Funktionen wählbar:

BEEP ... Wenn das gemessene Signal als NO GOOD bewertet wird, ertönt der Summer.

HOLD ... Wenn das gemessene Signal als NO GOOD bewertet wird, wird es auf dem Bildschirm stillstehend angezeigt.

SAVE ... Wenn das gemessene Signal als NO GOOD bewertet wird, werden die Signaldaten intern gespeichert, der nächste Sampling-Vorgang beginnt automatisch, und die GO-NOGO-Bewertung wird wiederholt.

PRINT ... Wenn das gemessene Signal als NO GOOD bewertet wird, wird das Signal angezeigt und darüber hinaus zum externen Drucker geschickt, um eine Hardcopy zu erzeugen. Nach dem Ausdruck beginnt der nächste Sampling-Vorgang automatisch, und die GO-NOGO-Bewertung wird wiederholt. Während die Hardcopy ausgedruckt wird, ist eine Bewertung für das eingegebene Signal nicht möglich.

Achtung: Wenn Sie mehrere Hardcopies nacheinander erstellen, denken Sie daran, daß genügend Papier im Drucker ist.

Eine der folgenden Optionen ist für FUNCTION2 wählbar:

NEXT-SETUP ... Wenn das gemessene Signal als NO GOOD bewertet wird, wird die nächste Einstellung eingestellt.

POWER-OFF ... Wenn das gemessene Signal als NO GOOD bewertet wird, wird das Gerät abgeschaltet.

SETUP&OFF ... Wenn das gemessene Signal als NO GOOD bewertet wird, wird die nächste Einstellung eingestellt und das Gerät abgeschaltet.

Wenn sowohl FUNCTION1 als auch FUNCTION2 auf NONE eingestellt werden, erfolgt keine Weiterverarbeitung, auch wenn das Ergebnis NO GOOD ist.

(4) Starten der GO-NOGO-Bewertungsfunktion

Wenn Sie die gewünschten Einstellungen und die Wahl der genannten Punkte (1) - (3) korrekt vorgenommen haben, starten Sie die GO-NOGO-Bewertung entsprechend der ersten Menüzeile auf Menüseite 4.

Wenn Sie GO-NOGO: ON wählen, wird die GO-NOGO-Bewertung ausgeführt. Wenn Sie GO-NOGO: OFF wählen, endet die GO-NOGO-Bewertungsfunktion, und das Oszilloskop läuft wieder im Normalbetrieb. Wenn Sie POWER-OFF bei REACTION2 wählen und das Signal als NO-GOOD beurteilt wird, wird das Gerät abgeschaltet. Wenn in diesem Status das Gerät eingeschaltet wird, wird erneut eine NO-GOOD-Bewertung ausgeführt und das Gerät erneut abgeschaltet, wenn das Signal die Bewertungskriterien nicht erfüllt. Um dies zu vermeiden, wird die Bewertungsfunktion erst eine gewisse Zeit nach dem Einschalten aktiviert. Sie können die GO-NOGO-

Bewertungsfunktion durch Drücken der Taste HOLD unterbrechen.

6.14. EINSTELLUNGSDATEN SICHERN UND AUFRUFEN (SETUP SAVE/RECALL)

Beschreibung Bis zu 10 Sätze von Einstellungsdaten können im internen Speicher gesichert werden. Die gesicherten Daten können Sie jederzeit wieder aufrufen, um Messungen unter den gleichen Bedingungen vorzunehmen. Die Speicherdaten werden über Batterie gepuffert, so daß sie nach dem Abschalten des Geräts nicht verlorengehen.

Vorgehensweise

(1) Einstellungsdaten sichern.

SETUP Die Taste SETUP SAVE drücken.

SAVE Anschließend erscheint die Meldung "Saved to setup #1". Die Einstellungsdaten sind jetzt im Speicher 1 gesichert. Anschließend werden die Sicherungsspeichernummern bei jeder Betätigung der Taste SETUP SAVE hochgezählt, um die Einstellungsdaten nacheinander zu speichern.

(2) Einstellungsdaten abrufen

SETUP Durch Drücken der Taste SETUP RECALL
RECALL können Sie die Einstellungsdaten aus den Speichern wieder abrufen. Wenn die Einstellungsdaten aus dem Speicher (z.B. Speicher 1) abgerufen werden, erscheint die Meldung "Recalled setup #1". Die abgerufenen Einstellungsdaten werden am Oszilloskop

eingestellt. Nun sind Messungen wieder unter den gleichen Bedingungen wie mit den gespeicherten Daten möglich. Wenn Sie die Einstellungsdaten aus einem Speicher abrufen wollen, in dem keine Daten gespeichert sind, erscheint die Meldung "Could not recall setup #1". Die aktuellen Einstellungs werden beibehalten. Durch Drücken der Taste SETUP RECALL können Sie den Speicher mit der nächstniedrigeren Nummer anwählen.

(3) Sichern von Einstellungsdaten im gewünschten Speicher
Drücken Sie die Taste SETUP SAVE und geben Sie anschließend die Nummer (z.B. 6) des gewünschten Einstellungsspeichers über den Zahlenblock ein, bevor die Meldung "Save to setup #1" angezeigt wird. Daraufhin erscheint die Meldung "Save zu setup #6", und die Daten werden im Speicher Nr. 6 gesichert.

(4) Abrufen von Einstellungsdaten aus dem gewünschten Speicher
Drücken Sie die Taste SETUP RECALL und geben Sie dann die Nummer (z.B. 9) des gewünschten Einstellungsspeichers über den Zahlenblock ein, bevor die Meldung "Recall from setup #1" erscheint. Daraufhin wird die Meldung "Recall from setup #9" angezeigt, und die Daten werden aus Speicher Nr. 9 abgerufen.

Anmerkung: Die einzelnen Tasten im Zahlenblock entsprechen den Operationstasten, die unten rechts mit den entsprechenden Zahlen gekennzeichnet sind.

6.15. RÜCKSETZEN IN DIE GRUNDSTELLUNG

Das Oszilloskop verfügt über eine Rückstellungsfunktion, mit der die Einstellungsdaten wieder so eingestellt werden wie vor dem Abschalten des Geräts.

Gehen Sie zum Zurückstellen in die Werkseinstellung wie folgt vor.

Vorgehensweise Gehen Sie auf Menüseite 6. Setzen Sie den Menüpunkt DEFAULT: von OFF auf ON. Das Gerät wird wieder in die vor dem Versand geltende Grundstellung zurückgesetzt. Die Grundstellung ist im Anhang beschrieben.

6.16. SIGNALDATENSICHERUNG (WAVEFORM SAVE/RECALL)

Beschreibung Die angezeigten Signaldaten (Kanal 1/Kanal 2) können im internen Backup-Speicher gesichert werden. Die gesicherten Daten können wieder abgerufen und auf dem Bildschirm angezeigt werden. Es gibt zwei Arten der Speicherung: Für Bilddaten (PIXEL) und für Signaldaten (UBYTE). Die beiden Funktionen haben folgende Leistungsmerkmale.

(1) Bilddatensicherung (PIXEL)

Merkmale: Da die angezeigten Signaldaten unverändert gesichert werden, eignet sich diese Funktion zur Sicherung überschriebener und berechneter Signale. Eine Unterscheidung der Signale in den aufgerufenen Daten ist jedoch nicht möglich. Die Faktoren der

gesicherten Daten für jeden Kanal können nicht gesichert werden. Nur ein einzelner Bildschirminhalt kann gesichert werden.

(2) Signaldatensicherung (UBYTE)

Merkmale: Da das neueste, auf dem Bildschirm angezeigte Signal jedes Kanals getrennt für sich gesichert werden kann, eignet sich diese Funktion besonders zur Analyse bzw. Verarbeitung von Signaldaten mit einem Personal Computer. auch die Faktoren der gesicherten Daten werden mitgesichert. 100 Signale können gesichert werden.

<Sichern von Signalen>

WAVEFORM	1. Wählen Sie PIXEL oder UBYTE im
SAVE	Menüpunkt "SAVE TYPE" auf
	Menüseite 2.
	2. Drücken Sie die Taste WAVEFORM
	SAVE auf dem Bedienfeld.

* Die angezeigten Daten im integrierten Backup-Speicher gesichert.

* Bei Wahl von PIXEL erscheint die Meldung "Saved to pixel memory" .

* Bei Wahl von UBYTE erscheint folgende Meldung. "Channel 1 Save to #00" (nur im Fall von Kanal 1) "Channel 1 2 Save to #01 02" (im Fall von Kanal 1 und

2)

Die gewünschte Speichernummer können Sie angeben, indem Sie direkt nach Betätigung der Taste WAVEFORM SAVE die gewünschte Nummer auf dem Zahlenblock drücken.

Anmerkung: Sie können Zahlen von 00 bis 99 angeben. Sie

müssen die Zahl zweistellig eingeben.

<Abrufen von Signalen>

WAVEFORM 1 Wählen Sie PIXEL oder UBYTE im
RECALL Menüpunkt "SAVE TYPE" auf
Menüseite 2.
2 Drücken Sie die Taste WAVEFORM
RECALL auf dem Bedienfeld.

* Die Daten werden aus dem integrierten Backup-Speicher
abgerufen.

* Bei Wahl von PIXEL erscheint die Meldung
"Recalled from pixel memory".

* Bei Wahl von UBYTE erscheint die Meldung
"#00 Recall to MEMORY1".

* Zur Angabe der gewünschten Speichernummer drücken
Sie unmittelbar nach Betätigung der Taste WAVEFORM
RECALL die gewünschte Zahl auf dem Zahlenblock.

Anmerkung: Sie können Zahlen von 00 bis 99 angeben. Sie
müssen die Zahl zweistellig eingeben.

<Löschen abgerufener Signale>

Setzen Sie "MEMORY1" oder "MEMORY2" auf Menüseite
2 auf OFF. Die Anzeige abgerufener Signale des
gewünschten Signals können so gelöscht werden.

6.17. AUSGABE ÜBER PLOTTER (PLOT)

Beschreibung Die signalbezogenen Daten auf dem
Bildschirm können durch Anschluß eines X-Y-Plotters an das
Oszilloskop ausgegeben werden.

Verwendbare Hitachi Grafik-Plotter HG-730
Plotter 681-XA

oder gleichwertiges Produkt

Anschluß Schließen Sie den Plotter an den RS-232C-
oder Centronics-Anschluß auf der Geräterückseite an.
Die Steckerbelegung des RS-232C-Anschluß ist in
Abschnitt 7.1. dargestellt. Es gibt verschiedene Typen
von Plottern mit unterschiedlichen Schnittstellen. Lesen
Sie sich die Bedienungsanleitung des jeweiligen Plotters
durch und kontrollieren Sie das zu verwendende
Schnittstellenkabel. Abb. 6.18. zeigt ein Beispiel für die
Verdrahtung des RS-232C-Kabels, das für den Anschluß
zwischen Oszilloskop und dem Hitachi-Grafik-Plotter
681-XA verwendet wird. Die Steckerbelegung der
Centronics-schnittstelle finden Sie in Abschnitt 7.2. Ein
entsprechendes Kabel ist bei Hitachi Denshi erhältlich.

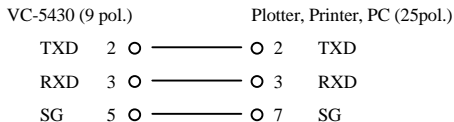


Abb. 6.18. Schaltbild des RS-232C-Kabels

Anmerkung: RS-232-Kabel für Hitachi-Plotter 681-XA:
Nr. 4314 (Option)

Einstellung der Hardware Die hardware-bezogenen Einstellungen
mit Hilfe der Menüs vornehmen.
Außerdem müssen Sie den zu verwendenden X-Y-
Plotter auf die Spezifikationen und Einstellungen des

Oszilloskops einstellen. Siehe Bedienungsanleitung des X-Y-Plotters.

- (1) Einstellung des Ausgabegeräts (auf Menüseite 5)
Den Menüpunkt DEVICE auf PLOTTER stellen.
- (2) Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit (auf Menüseite 6)
Setzen Sie BAUD RATE auf 300, 600, 1200, 2400, 4800 oder 9600.
- (3) Einstellung der Stopbits (auf Menüseite 6)
Setzen Sie die Anzahl der Stopbits auf die Einstellung, mit der der verwendete Plotter arbeitet.
STOP BIT: 1 oder 2
- (4) Einstellung des Paritätsbits (auf Menüseite 6)
Setzen Sie das Paritätsbit auf die Einstellung, mit der der verwendete Plotter arbeitet.
PARITY: NONE, ODD or EVEN

Einstellung des Plot-Mode (1) Einstellung von Papierformat, Plot-Format und Plot-Position

Mit diesem Oszilloskop können Daten im Papierformat A4 oder A3 geplottet werden. Tabelle 6.4. zeigt das Verhältnis zwischen verwendbaren Papierformaten und der plotbaren Größe pro Plot-Operation. Jedes der in Tabelle 6.4. angegebenen Plot-Formate ist möglich, indem Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- (a) Einstellung des Plot-Formats (auf Menüseite 3)
SIZE: Auf A3, A4, A5 oder A6 einstellen.
- (b) Einstellung des Seitenformats (auf Menüseite 5)
SIZE: Auf A3 oder A4 einstellen.

(c) Einstellung der Plot-Position

POSITION: Auf AUTO setzen oder eine Zahl von 1 bis 8 eingeben.

1 Wahl von AUTO

Das Plotten erfolgt an den Plot-Positionen von 1 bis 8 in der in Tabelle 6.4. dargestellten Reihenfolge.

2. Eingabe von 1 bis 8

Das Plotten erfolgt an der festgelegten Plot-Position.

Tabelle 6.4. Plot-Formate, Papierformate und Plot-Positionen

(2) Einstellung des Stiftwechsels (Menüseite 5)

Hier können Sie festlegen, ob ein Stift entsprechend der Art der Daten gewechselt werden soll oder nicht (d.h. Farbwechsel).

PEN CHANGE: ON: Stifte werden entsprechend der Art der Daten gewechselt (siehe Tabelle

6.5.).

OFF: Stifte werden nicht gewechselt; es wird nur Stift Nr. 1 verwendet.

Bei Wahl von PEN CHANGE: ON sind fünf Farben verwendbar.

Anmerkung: Wenn die Anzahl der Schreibstifte bei dem verwendeten Plotter 5 oder weniger beträgt, sind die entsprechenden Stiftnummern von Plotter zu Plotter unterschiedlich.

Tabelle 6.5. Plotterdaten und Stiftnummer

Plot-Daten		Stift-Nr.
Raster	Gitter, Skala	1
	ΔT 1/ ΔT Cursor	1
	ΔV + Cursor	wie Meßkanal
Signale	CH1	3
	CH2	4
	EXT	4
	DIFF	3
	FUNCTION 1	3
FUNCTION 2	4	

numerische Informationen	vert. Information	wie Signal
	hor. Information	wie Signal
	Signalparameter	wie Signal
	ΔT -Cursormeißwert	2
	ΔV , + Cursormeißwert Grenzen	wie Signal 5 (1)

Anmerkung: Die Angaben in Klammern gelten für den Hitachi-Plotter 681-XA.

(3) Wahl der Daten (zweite Reihe auf Menüseite 5)

Wählen Sie die zu plottenden Daten.

PLOT:	ALL	Alle Daten werden geplottet.
PLOT:	WAVEFORM	Nur Signaldaten werden geplottet.
PLOT:	GRATICULE	Gitter, Skala und Cursor werden geplottet.
PLOT:	FACTORS	Einstellwerte und Maßdaten werden geplottet.

Ausführung Prüfen Sie, ob die oben beschriebenen des Plattens Anschlüsse und Einstellungen ordnungsgemäß ausgeführt werden. Prüfen Sie, ob das Plotter-Papier und die Schreibstifte richtig eingelegt bzw. eingesetzt sind. **HARDCOPY** Drücken Sie die Taste **HARDCOPY** auf dem Frontbedienfeld. Der Plot-Vorgang beginnt. (Anmerkung 1) Wenn Sie die Taste **HARDCOPY** während des Plot-Vorgangs noch einmal drücken, wird

das Plotten abgebrochen. Die Zeit, die bis zum Stoppen des Plot-Vorgangs nach Betätigung der Taste **HARDCOPY** vergeht, ist von Plotter zu Plotter unterschiedlich.

(Anmerkung 2) Während des Plattens sind alle anderen Tasten mit Ausnahme der Taste **HARDCOPY** unwirksam.

Hauptstörungsursachen

Wenn der Plot-Vorgang nicht ordnungsgemäß ausgeführt wird, kontrollieren Sie folgende Punkte.

- (1) Prüfen Sie, ob die Kabel korrekt und sicher angeschlossen
- (2) Prüfen Sie, ob der X-Y-Plotter eingeschaltet ist.
- (3) Prüfen Sie, ob der X-Y-Plotter im Fehlermode ist. (Siehe Bedienungsanleitung des X-Y-Plotters.)
- (4) Prüfen Sie, ob die Datenübertragungsgeschwindigkeit und das Datenformat des Oszilloskops denen des X-Y-Plotters entsprechen.
- (5) Prüfen Sie, ob das Schnittstellenkabel richtig ist.

Anmerkung: Verwenden Sie nur einen X-Y-Plotter, für den HP-GL*-Befehle verwendbar sind.

* HP-GL: Eingetragenes Warenzeichen von Hewlett-Packard

6.18. AUSGABE ÜBER DRUCKER

Beschreibung Wenn ein Drucker an das Oszilloskop angeschlossen ist, können die signalbezogenen Daten auf

Tastendruck ausgedruckt werden.

Vorgehensweise

- (1) Einstellung des Ausgabegeräts (Menüseite 5)
Setzen Sie "DEVICE:" auf **PRINTER**.
- (2) Einstellung der Schnittstelle
Setzen Sie "INTERFACE:" auf **CENTRONIX** oder **RS-232C**.
- (3) Einstellung des Druckertyps
Setzen Sie "PRINTER TYPE:" auf **ESC/P**, **PC-PR201**, **DPU-201GZ** oder **THINKJET**.
- (4) Führen Sie den Druckvorgang aus.

HARDCOPY Drücken Sie die Taste **HARDCOPY** auf dem Bedienfeld, um einen Ausdruck zu erzeugen. Wenn Sie die Taste **HARDCOPY** während des Druckvorgangs noch einmal drücken, wird der Druckvorgang abgebrochen.

Zu Schnittstellen bei einem Drucker siehe Abschnitt 7.2.
Zum Plot-Mode siehe Abschnitt 6.17.
Abb. 6.19. zeigt ein Beispiel eines Ausdrucks.

Abb. 6.19.

6.19. UHR

Beschreibung Das Oszilloskop verfügt über eine integrierte Echtzeituhr. Diese Echtzeituhr können Sie für folgende Operationen verwenden.

- 1 Die Uhrzeit wird im Menü angezeigt, wenn Sie das Zeiteinstellmenü öffnen.
- 2 Die Uhrzeit, zu der der Plot-Vorgang erfolgt, wird geplottet.
- 3 Automatische Stromabschaltfunktion
- 4 Betriebsbereitschaftsfunktion (STANDBY)
- 5 Intermittierende Meßfunktion

Einstellung (Menüseite 3)

- (1) Kontrolle der Uhrzeit der geräteinternen Uhr
Das Zeiteinstellmenü finden Sie auf Menüseite 3. Wenn Sie dieses Menü öffnen, wird die Uhrzeit angezeigt.

Anmerkung: Die angezeigte Uhrzeit wird nicht aktualisiert, wenn das Menü ständig geöffnet ist. Zur Kontrolle der aktuellen Uhrzeit schließen Sie das Menü und öffnen Sie es dann wieder.

- (2) Einstellung von Datum und Uhrzeit
Wenn die geräteinterne Uhr eine falsche Uhrzeit anzeigt, stellen Sie die Zahlen im Menü auf die richtige Uhrzeit ein. Wenn das Menü geschlossen wird, wird die interne Uhr auf die Uhrzeit eingestellt.
- (3) Betriebsbereitschaft (STANDBY MODE)
In dieser Betriebsart wird der Bildschirm abgedunkelt,

wenn Sie eine bestimmte Zeitlang keine Bedienoperation vornehmen. Diese Zeitspanne können Sie in Minuten einstellen. Sie können die Bildschirmabdunklung aufheben, indem Sie eine beliebige Taste bzw. Schalter auf dem Bedienfeld betätigen.

- (4) Automatische Stromabschaltung (AUTO POWER OFF)
In dieser Betriebsart wird das Oszilloskop automatisch abgeschaltet, wenn Sie eine bestimmte Zeitlang keine Bedienoperation vornehmen. Diese Zeitspanne können Sie in Minuten einstellen.
- (5) Intermittierende Meßfunktion (ALARM/ALARM TIME/ALARM INTERVALL)
Automatische intermittierende Messungen können Sie durch Kombination der Alarmfunktion und der GO-NOGO-Beurteilungsfunktion vornehmen.
- 1) Stellen Sie mit der GO-NOGO-Bewertungsfunktion eine Grenze ein (siehe 6.13.).
 - 2) Wählen Sie "REACTION2: POWER-OFF" und "GO-NOGO: ON" im Menü. Der Strom wird jetzt abgeschaltet, wenn das Bewertungsergebnis NO GOOD (nicht in Ordnung) ist.
 - 3) Setzen Sie das gewünschte Zeitintervall bis zum erneuten Einschalten des Geräts mit "ALARM INTERVAL:" auf Menüseite 3 und setzen Sie "ALARM: ON". Wenn "ALARM TIME" gesetzt ist, wird das Oszilloskop zu der vorgegebenen Zeit wieder eingeschaltet. Wenn Sie die genannten Einstellungen vorgenommen haben, wird das Oszilloskop jedesmal

abgeschaltet, wenn ein Bewertungsergebnis NO GOOD ist. Nach Ablauf des voreingestellten Zeitintervalls wird das Oszilloskop dann wieder automatisch eingeschaltet. Auf diese Weise sind automatische intermittierende Messungen möglich. Wenn Sie darüber hinaus "REACTION1:" mit der GO-NOGO-Beurteilungsfunktion auf SAVE oder PRINT setzen, können bei jedem NO-GOOD-Bewertungsergebnis Signale gesichert oder Hardcopies ausgegeben werden.

KAPITEL 7 EIN- /AUSGABESCHNITTSTELLE

7.1. RS-232C

(1) Allgemeines

RS-232C ist eine serielle Datenübertragungsschnittstelle, die vom Verband der Elektronikindustrie (EIA) in den USA genormt wurde. Das Oszilloskop kann digitale Daten über die RS-232C-Schnittstelle senden und empfangen.

(2) Spezifikationen

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 Elektrik: | Entspricht EIA RS-232C. |
| 2 Übertragungsart: | Asynchron |
| 3 Anzahl der Stopbits: | 1 Bit oder 2 Bits |
| 4 Anzahl der Datenbits: | 8 Bits |
| 5 Parität: | KEINE/UNGERADE/GERADE |
| 6 Begrenzungszeichen: | Zeilenschaltung (CR)
Zeilenvorschub (LF) |
| 7 Übertragungsrate | 300, 600, 1200, 2400, 4800 oder
9600 Baud |
| 8 Übertragungsprotokoll: | X-ON/X-OFF Handshake |

(3) Stiftanordnung und Signalbeschreibung

- 1 Abb. 7.1. zeigt die Stiftanordnung des RS-232C-Steckers.

Abb. 7.1. Stiftanordnung

Anmerkung: Es wird eine DB-9P Buchse verwendet.

2 Die einzelnen Signale der RS-232C-Schnittstelle bedeuten:

- | | |
|------|--|
| TXD: | Transmit Data
Ausgangssignal für "Daten senden"
Ruhepegel log "1" , + 9V |
| RXD: | Receive Data
Eingangssignal für "Daten empfangen" |
| SG: | Signal Ground (Signalerde)
Rückleitung für das Signal |

(4) Anschluß

Schließen Sie das Instrument mit einem RS-232C-Schnittstellenkabel an einen Personal Computer an. Lesen Sie sich vor dem Anschluß eines Personal Computers dessen Bedienungsanleitung sorgfältig durch und verwenden Sie das richtige Schnittstellenkabel, da die Schnittstellen je nach Typ des Personal Computers unterschiedlich sein können. Abb. 7.2 zeigt die Verdrahtung des RS-232C-Schnittstellenkabels, das für den Anschluß des Personal Computers und des Instruments dient.

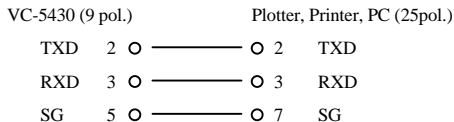


Abb. 7.2. Schaltbild des RS-232C-Schnittstellenkabels

Anmerkung: RS-232C-Kabel für Personal Computer: Nr. 4314 (Option)

7.2. DRUCKERSCHNITTSTELLE

(1) Einstellung der Druckerschnittstelle

Der Drucker wird über eine Centronics-Schnittstelle an das Oszilloskop angeschlossen.

- 1) Wählen Sie das gewünschte Interface auf Menüseite 5.
INTERFACE: CENTRoNIX
- 2) Wählen Sie den zu verwendenden Druckertyp im Menü "PRINTER TYPE:".
Wählen Sie ESC/P, PC-PR291, DPU-201G oder THINKJET.

Manche Druckertypen sind nicht verwendbar.

(2) Stiftanordnung des Steckers für den Drucker

Abb. 7.3. Stiftanordnung

Anmerkung: Verwenden Sie ein Centronics-Kabel, dessen Stiftanordnung der des Oszilloskops und der des Druckers entspricht.

KAPITEL 8 TECHNISCHE DATEN

8.1. ELEKTRIK

Vertikalachse

Auflösung	8 Bit
Empfindlichkeit	1 mV/div bis 5 V/div, 12 Stufen
Genauigkeit	+/- 3 % (+ 5 % für 1 mV/div und 2 mV/div)
Variable	Durchgängig zwischen Bereichen
Bandbreite (-3 dB)	Gleichspannung bis 50 MHz
Niederfrequenzgrenze bei kapazitiver Kopplung	10 Hz
Eingangskanäle	CH1, CH2, EXT
max.	42 V (Gleichspannungs-+)
Eingangsspannung	Wechselspannungsspitze bei 1 kHz)
Eingangskopplung Erde	Gleichspannung, Wechselspannung,
Eingangsimpedanz	1 M Ω 1,5 %/23 pF + 3 pF
Betriebsarten	CH1 und CH2 können getrennt voneinander ein- bzw. ausgeschaltet werden. EXT-Eingangssignal
kann im	DIFF-Mode angezeigt werden.

Horizontalachse

Max. Abtastrate	30 MS/s (simultan auf zwei Kanälen)
Erfassungsspeicher	2 kW/Kanal
Ablenkungszeit	
Equivalent Sampling	5 ns/div - 2 μ s/div + 1 %

Realtime Sampling	5 μ s/div - 1 s/div + 0,4 %
Roll Mode	0,2 s/div - 50 s/div + 0,25 %
Pretrigger	Max. 10 div
Posttrigger	Max. 400 div

Trigger

Quelle	CH1, CH2, DIFF, EXT
Mode	AUTO, NORM, TV-V, TV-H
Kopplung	DC, AC, HFrej, LFrej
Flanke	+ oder -
Pegel	Manuelle Einstellung oder automatische 50%-Einstellung

Empfindlichkeit

Trigger	Frequenz	Empfindlichkeit	Empfindlichkeit
		5 mV bis 5 V/div	1 mV, 2 mV/div
CH1, CH2, DIFF	DC bis 10 MHz	0,5 div oder mehr	2,5 mVp-p oder mehr
	10 MHz bis 50 MHz	1,5 div oder mehr	7,5 mVp-p oder mehr
EXT	DC bis 50 MHz	0,1 Vp-p oder mehr	

TV-Trigger

Empfindlichkeit	SYNC-Teil: 1 div oder mehr, negativ
AC-Grenzfrequenz	Ca. 10 Hz (-3 dB)
HF/LF-Grenzfrequenz	Ca. 50 KHz (-3 dB)

AUTO-Niederfrequenz	Ca. 20 Hz
Triggerfunktionen	
Teiltrigger	Triggerteiler: 2 bis 4096 Triggerfrequenz: 10 MHz oder weniger
Anzeigefunktionen	
Anzeigefunktion	Signale, Meßbedingungseinstellendaten und Berechnungsergebnisse werden farblich unterschiedlich für jeden Kanal angezeigt. Skalen, Menüs, Signale etc. werden in bis zu acht Farben unterschieden.
Signalanzeige	Refresh- / Persistence-Mode Signal löschen Punktanzeige/Linienanzeige Interpolationsanzeige (Sinus, linear) X-Y-Anzeige Horizontale Verstärkung/Verschiebung Vertikale Verstärkung/Verschiebung
Sonstige	Nulllinienanzeige Triggerpegelanzeige Meßgitter (Gitter, Achsen, Rahmen)
Anzahl angezeigter Meßpunkte	1500 Daten/10 Teilstriche 1200 Daten/10 Teilstriche
Verarbeitungsfunktionen	
Mittelwertbildung	Exponentielle Mittelwertbildung Gewichtungsfaktor: 2 bis 256 (2n)
Rechenoperationen	Addition, Subtraktion, Inversion
Meßfunktionen	

Cursoranzeige	Zwischen Cursorn, ΔV mit Auto-Cursor
Meßarten	ΔV , ΔT , $1/\Delta T$
Parameter	Von den folgenden 17 Parametern können jeweils 4 gleichzeitig berechnet werden.
	Frequenz, Periode, Anstiegszeit / Abfallzeit, Impulsbreite (positiv, negativ), Tastverhältnis, MIN, MAX, Spitzen-Spitzen-Wert, Basiswert, Dachwert, Amplitude, Vorschwingen, Überschwingen, RMS, Mittelwert
Automatische Messung	Automatische Bereichseinstellung GO-NOGO-Bewertung Reaktionen nach der GO-NOGO-Bewertung Summer, Halten (HOLD), Sichern, Hardcopy, Stromabschaltung, Einstellungsabruf Intermittierende Messung Daten können in festgelegten Intervallen (in Minuten) erfaßt werden (max. 100 Signale)
Sicherungsfunktionen	
Signal sichern/abrufen	
Signalspeicher	Signaldaten und Meßbedingungen können gesichert und abgerufen werden. Max. 100 Signale (2 kw/Signal)
Pixel-Speicher	Die Signale einer einzelnen Bildschirmanzeige können gesichert

und abgerufen werden.
 Einstellung sichern/ 10 Geräteeinstellungen können
 abrufen gespeichert und abgerufen werden
 Resume-Funktion Die Einstellungsdaten vor dem
 Abschalten und alle angezeigten Daten
 werden beibehalten. Beim
 Wiedereinschalten werden diese Daten
 angezeigt und als Einstellungsdaten
 verwendet.

Zeitfunktionen

Zeitanzeige Uhrzeit und Daten können ausgedruckt
 werden.
 Timer-Funktion Das Instrument schaltet sich zur
 vorgegebenen Uhrzeit ein.
 Automatische Das Instrument schaltet sich ab, wenn
 Abschaltung während einer festgelegten Zeitspanne
 keine Bedienoperation erfolgt.

Ein-/Ausgabefunktionen

Schnittstellen RS-232C (isoliert) (X-ON, X-OFF
 Handshake)
 Centronics
 Bedienfeld Programmierbare Fernsteuerung von
 steuerung einem PC, über RS-232C
 Ausgabe über ESC/P, PC-PR201, DPU-201G oder
 HP Drucker THINKJET Drucker
 Ausgabe über Plotter entsprechend dem HP-GL-
 Format

Plotter Verfügbare Plot-Stifte: fünf Farben
 Plot-Format: A6, A5, A4, A3
 Papierformat: A4, A3

Kalibrationssignal

Frequenz 1 kHz + 20 %
 Ausgangsspannung 5 V + 1 %

Display

Display 4"-Farb-TFT-LCD (CFL-Beleuchtung)
 Auflösung (160 x 3 Farben) Dots (H)
 x 220 Dots (V)

Skala 10 Teilstriche (H) x 8 Teilstriche (V)
 Signalanzeige- 30 Dots/Teilstrich (H) x 25
 Auflösung Dots/Teilstrich (V)

Sonstiges

Abmessungen 184 (B) x 259 (T) x 62 (H) mm
 Gewicht Ca. 2 kg

Stromversorgung

Stromversorgung	Externer Wechselspannungsadapter, integrierte Batterie oder externe Batterieeinheit (Option) Externe Eingangsnennspannung: 12 V Stromverbrauch bei externem Stromeingang: 1 A (typ.)
Leistungsaufnahme	12 W (typ.)
Batterie	NiCd-Batterie, nachladbar (Spannungsabfall wird automatisch erkannt)
Betriebszeit	Zwei Stunden (typ.)

8.2. ABMESSUNGEN

Nachladezeit	16 Stunden (typ.) (bei abgeschaltetem Gerät) 32 Stunden (typ.) (bei eingeschaltetem Gerät)
--------------	---

Umgebungsbedingungen

Spezifikation	10 bis 35 °C (bei Ausführung einer automatischen Kalibration im Bereich von 25 +/- 5 °C)
Bereich Betrieb	0 bis 40 °C, 45 bis 80 % rel Luftfeuchte
Lagerung	-20 bis 60 °C, 35 bis 85 % (70 % bei 50 °C oder mehr)

ANHANG A: WERKSSEITIGE EINSTELLUNGEN

(GRUNDSTELLUNGEN)

Einstellpunkt	Bezeichnung	Grundstellung	Anfangseinstellung bei Resume AUS
Betriebsarten			
Betriebsart	RUN, HOLD	RUN-Status	RUN-Status
Roll Mode	ROLL	ON	ON
Mittelwertbildung	AVERAGE	OFF	OFF
Vertikalachse		(Für alle Kanälegleich)	(Für alle Kanälegleich)
Signalanzeige	DISPLAY	ON	ON
Tastkopffaktor	PROBE	x 10	Keine Änderung
Vertikalachsenbereich	VOLTS/DIV	1 V	0,1 V x PROBE
Anzeigeposition	POSITION	0 V	0 V
Eingangskopplung	DC, AC, GND	DC	DC
Variable		OFF	OFF
Differenzeingang	DIFF	OFF	OFF
Horizontalachse			
Zeitbasisbereich	TIME/DIV	1 ms	1 ms
Verzögerungszeit	DELAY	0 s	0 s
Trigger			
Teiltrigger	DIVIDE TRIGGER	OFF	OFF
Teiltrigger-Anzahl	DIVIDE NUMBER	2	Keine Änderung
Trigger-Mode	MODE	AUTO	AUTO
Quelle	SOURCE	CH1	CH1
Kopplung	COUPLING	DC	DC
Triggerflanke	SLOPE	Ansteigende Flanke	Ansteigende Flanke
Pegel	LEVEL	0 V	0 V
Autom. 50%-Pegeleinstellung	50 %	OFF	Keine Änderung

Anzeige

Persistence	PERSISTENCE	OFF	Keine Änderung
Anzeigeskala	GRATICULE	Gitter	Keine Änderung
Punktverbindung	DOTJOIN	OFF	Keine Änderung
Interpolation	INTERPOLATE	LIN	Keine Änderung

Speichern und Abrufen

Speicherformat	SAVE TYPE	Byte-Daten	Keine Änderung
Speichernummer	SAVE NO	0	0
Speicheranzeige	MEMORY1	OFF	OFF
	MEMORY2	OFF	OFF

Messungen und Berechnungen

Meßkanal	MEASURE of	AUTO	Keine Änderung
Signalparameterberechnung		Frequenz (FREQ)	Keine Änderung
		Periode (PER)	Keine Änderung
		Anstiegszeit (RISE)	Keine Änderung
		Abfallszeit (FALL)	Keine Änderung
Funktion 1	FUNCTION1	OFF	OFF
Funktion 2	FUNCTION2	OFF	OFF
Cursorposition	CURSORS	1 Teilstrich nach innen von jeder Seite des Rasters	Keine Änderung

RS-232C

Übertragungsgeschwindigkeit	BAUD RATE	4800 Baud	Keine Änderung
Stopbit	STOP BITS	1	Keine Änderung
Parität	PARITY	keine Parität	Keine Änderung

Ausgabe (Hardcopy)

Ausgabegerät	DEVICE	PRINTER	Keine Änderung
Schnittstelle	INTERFACE	CENTRONIX	Keine Änderung
Zu druckende Daten	HARDCOPY	ALL	Keine Änderung

Druckertyp	PRINTER TYPE	ESC/P	Keine Änderung
Formularvorschub	FORMFEED	OFF	Keine Änderung
Plot-Format	SIZE	A4	Keine Änderung
Papierformat	PAPER	A4	Keine Änderung
Plot-Position	POSITION	AUTO	Keine Änderung
Stiftwechsel	PEN CHANGE	ON	Keine Änderung

GO-NOGO-Bewertungsfunktion

GO-NOGO-Bewertung	GO-NOGO	OFF	Keine Änderung
Bewertungsbedingung	WHEN	A PART of ANY is OUT	Keine Änderung
Reaktion 1	REACTION1	NONE	Keine Änderung
Reaktion 2	REACTION2	NONE	Keine Änderung
Aufwärmzeit	WARMUP TIME	5	Keine Änderung
nächste Einstellung	NEXT SETUP	0	Keine Änderung
Editieren ausführen	EDITING	OFF	OFF
Editieren der Grenze	of	BOUNDARY	Keine Änderung
Referenzkanal	SOURCE	Kanal 1	Keine Änderung

Automatische Kalibration

Kalibrationsart	CALIBRATE	FULL	Keine Änderung
Ausführung der Kalibration	CAL EXEC	END	Keine Änderung

Automatische Bereichseinstellung

Grundstellung	DEFAULT	OFF	OFF
---------------	---------	-----	-----

Energiesparfunktionen

Betriebsbereitschaft	STANDBY MODE	OFF	Keine Änderung
Automatische Abschaltung	AUTO POWER OFF	OFF	Keine Änderung
Resume-Funktion	RESUME	OFF	Keine Änderung

Timer-Funktionen

Datum	CLOCK DATA	JAN-1-1993 (*)	Keine Änderung
Uhrzeit	CLOCK TIME	00:00 (*)	Keine Änderung

Alarm	ALARM	OFF	Keine Änderung
Alarmzeit	ALARM TIME	00DAY12:00	Keine Änderung
Alarmintervall	ALARM INTERVAL	00DAY01.00	Keine Änderung

(*) Wert wird auch nicht durch DEFAULT ON geändert.

ANHANG B LISTE DER MENÜS