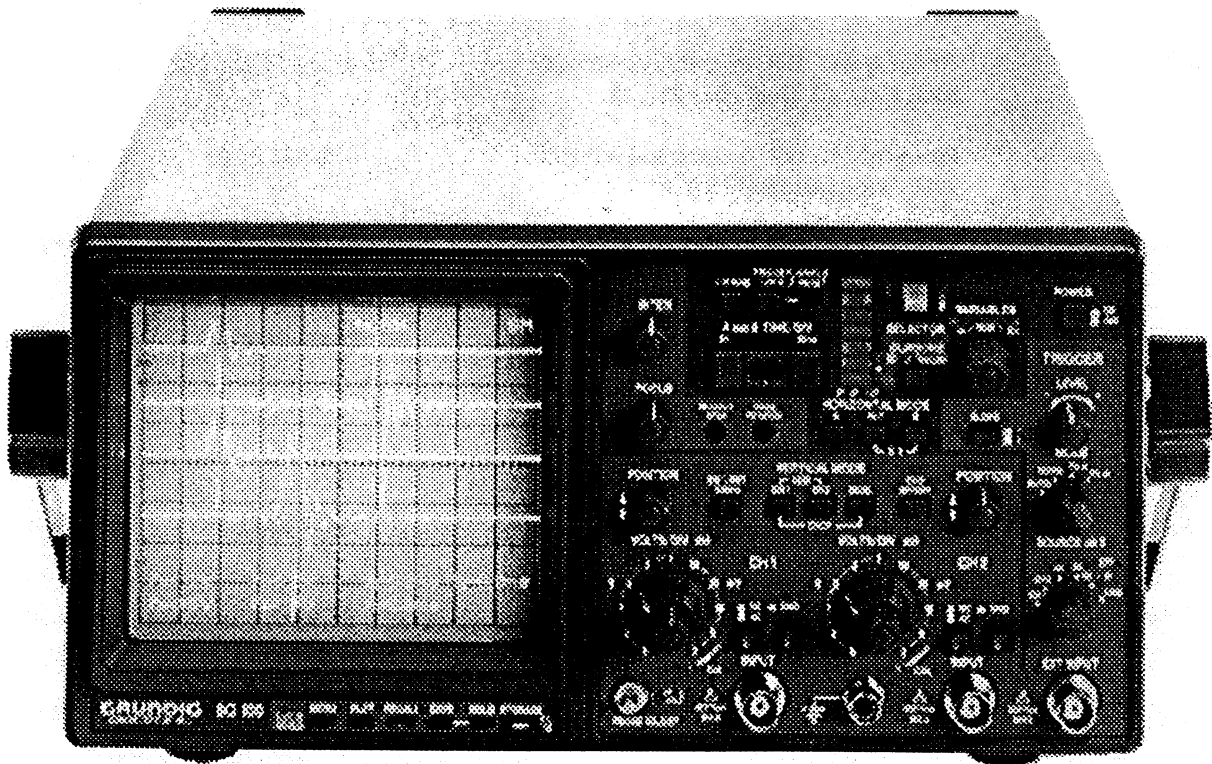


Speicheroscilloscope SO 100

Storage Oscilloscope SO 100

Gebrauchsanleitung
Operating Instructions



GRUNDIG

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines	Seite 3
2.	Gewährleistung	Seite 4
3.	Inbetriebnahme	Seite 5 bis 6
4.	Vorsichtsmaßnahmen	Seite 6 bis 7
5.	Bedienungshinweise	Seite 7
6.	Spezifikationen	Seite 8
6.1.	Oszilloskopröhre	Seite 8
6.2.	Vertikales Ablenksystem	Seite 8
6.3.	XY - Betrieb	Seite 8
6.4.	Horizontales Ablenksystem	Seite 9
6.5.	Triggersystem	Seite 9 bis 10
6.6.	Read Out - Funktionen	Seite 10
6.7.	Cursor - Messungen	Seite 10
6.8.	Frequenzzähler	Seite 11
6.9.	Speicherung der letzten Frontplatteneinstellung	Seite 11
6.10.	Zusätzliche Ein - und Ausgänge	Seite 11
6.11.	Digital - Speicherbetrieb	Seite 11
6.12.	Datenerfassung und Speicherung	Seite 11 bis 12
6.13.	Digital Plotter - Ausgang	Seite 12
6.14.	Schnittstelle	Seite 12
6.15.	Besondere Funktionen	Seite 12
6.16.	Netzteil	Seite 13
6.17.	Umgebungsbedingungen	Seite 13
6.18.	Abmessungen und Masse	Seite 13
6.19.	Standard - Zubehör	Seite 13
6.20.	Optionelles Zubehör	Seite 13
7.	Gliederung der Bedienelemente auf der Front - und Rückseite	Seite 14
8.	Beschreibung der Bedienelemente der Frontplatte	Seite 15
8.1.	Bedienelemente im Frontplattenbereich A	Seite 15
8.1.1.	Netzschalter und Bedienelemente der Oszilloskopröhre	Seite 15 bis 16
8.1.2.	Vertikales Ablenksystem	Seite 16 bis 17
8.1.3.	Horizontales Ablenksystem	Seite 18 bis 22
8.1.4.	Triggersystem	Seite 22 bis 24
8.1.5.	Tastkopfkalibrator und Erdklemme	Seite 24
8.2.	Bedienelemente im Frontplattenbereich B	Seite 25
8.2.1.	Digital - Speicher - Betriebsarten	Seite 25 bis 26
8.2.2.	Menüfunktionen	Seite 26 bis 27
8.2.3.	Pre - Trigger	Seite 27
8.2.4.	Horizontale 10 fach Dehnung	Seite 28
8.2.5.	Beleuchtete Tasten im Digital - Speicher - Betrieb	Seite 28
8.2.6.	Tabelle der alphanumerischen Einblendungen und ihre Bedeutung	Seite 28 bis 29
8.3.	Bedienelemente auf der Rückseite des Gerätes	Seite 29
8.3.1.	Spannungsversorgungseingang	Seite 30
8.3.2.	Gerätesicherung	Seite 30
8.3.3.	Z - Modulations - Eingang	Seite 30
8.3.4.	Triggersignal- Ausgang	Seite 30
8.3.5.	RS 232c - Buchse	Seite 31
8.3.6.	Interface - Kontroll - Schalter	Seite 30
9.	Wie bekommt man ein Schirmbild im Echtzeit - Betrieb	Seite 32
10.	Wie bekommt man ein Schirmbild im Digital - Speicher - Betrieb	Seite 33 bis 34
11.	Tabelle über den Bezug zwischen Ablenkgeschwindigkeit und Abtastrate	Seite 34

1. Allgemeines

Das "DIGITALE SPEICHER - OSZILLOSKOP S O 100" bietet folgende Vorteile:

100MHz - Echtzeitbetrieb
100MHz - Samplingbetrieb
40Ms/s Abtastrate
Max. 4K Speichertiefe
2 x 1K batteriegepufferte Referenzspeicher
Automatische Doppelzeitbasis
Trigger Lock - Betrieb
Pre - /Post - Triggerung
Viersignaldarstellung
Rollbetrieb
XY - Betrieb auch in den Speicherbetriebsarten
Signalmittelwertbildung
Signalglättung
Sinus - oder lineare Interpolation
Addition und Subtraktion der Eingangssignale auch in den Speicherbetriebsarten
Einblendung aller Einstellparameter im Oszilloskopschirm
Cursormessungen für Spannung , Zeit und Frequenz
Integrierter Frequenzzähler
Standardmäßig integrierter Direktanschluß für HP GL- fähige Digital Plotter
Standardmäßig integriertes RS 232C - Interface
Deutsche / Englische Bedienungsanleitung
Zwei Tastköpfe
3 Jahre Garantie

Diese Bedienungsanleitung soll sicherstellen , daß Sie das von Ihnen gekaufte Digitale Speicher - Oszilloskop für Ihren Anwendungsbereich optimal einsetzen können.

2. Gewährleistung

GRUNDIG gewährleistet die Fehlerfreiheit der Geräte für einen Zeitraum von 36 Monaten ab Lieferung (bei Oszilloskopröhren von 12 Monaten).

Die Gewährleistung besteht nicht bei Fehlern, die auf unsachgemäßen Eingriffen oder auf Änderungen oder auf sachwidrigem Gebrauch beruhen.

Wenden Sie sich bitte bei jedem Störfall an oder senden Sie Ihr Gerät an:

**Grundig Instruments
Zentralservice
Würzburger Str. 150
D-90766 Fürth**

Tel.: +49-911-703-4165

Fax : +49-911-703-4465

Die Einsendung sollte in fachgerechter Verpackung - soweit vorhanden, in der Originalverpackung - erfolgen.

Fügen Sie dem eingesandten Gerät bitte eine genaue Fehleraufstellung (fehlerhaft arbeitende Funktionen, abweichende Spezifikationen usw.) mit Angabe des Gerätetyps und der Seriennummer bei.

Ferner bitten wir Sie, Gewährleistungsfälle als solche zu belegen, am besten durch Beifügen Ihres Bezugslieferscheines. Reparaturaufträge ohne Hinweis auf einen bestehenden Gewährleistungsfall werden in jedem Fall zunächst kostenpflichtig ausgeführt.

Sollte die Gewährleistungspflicht entfallen sein, reparieren wir Ihre Geräte selbstverständlich auch gemäß unseren allgemeinen Montage- und Servicebedingungen.

3. Inbetriebnahme

ACHTUNG ACHTUNG ACHTUNG ACHTUNG ACHTUNG ACHTUNG

Vor Inbetriebnahme Ihres Gerätes beachten Sie bitte folgende Hinweise :

3.1. Hervorgehobene Bezeichnungen in dieser Bedienungsanleitung

WARNUNG : Zeigt eine mögliche Verletzungsgefahr an , falls das Gerät nicht betrieben wird wie beschrieben .

Vorsicht : Zeigt eine mögliche Zerstörung des Gerätes oder anderer im Zusammenhang benutzter Geräte an , falls das Oszilloskop nicht betrieben wird wie beschrieben.

3.2. Hervorgehobene Symbole in dieser Bedienungsanleitung

Gefahr ⚡ : Zeigt Bauteile an , welche bei Berührung eine Gefahr für Körper und Leben darstellen .

Gefahr (H) : Zeigt die hochspannungsführenden Teile im Oszilloskop an .

Vorsicht (!) : Zeigt an , daß für diese Funktionen und Teile zuerst diese Bedienungsanleitung gelesen werden sollte .

Erde(\perp) : Zeigt die Schutz - Erde - Anschlüsse an .

3.3. Anmerkungen zur Geräte - Inbetriebnahme

3.3.1. Anschluß an das Versorgungsnetz

Um den sicheren Betrieb zu gewährleisten , schließen Sie den Erdanschluß (\perp) an den Erdleiter an , falls ein Zweileitungswechselstromsystem verwendet wird . Wenn das Gerät nicht den Vorschriften entsprechend geerdet wird , könnte das Gehäuse des Gerätes oberhalb des Erdpotentials liegen und somit berührungsfährlich sein , da die Meßerde mit dem Metallgehäuse des Gerätes verbunden ist .

3.3.2 .Auswechseln der Gerätesicherung

Das Oszilloskop ist mit einer 2 A - Sicherung primärseitig abgesichert . Sollte diese Sicherung defekt sein , verwenden Sie bitte nur eine Sicherung , die wie folgt spezifiziert ist :

2 A 5,2mm x 20mm (Durchmesser x Länge) Typ EAK - 2 A

Alle anderen Sicherungen könnten zu einer Beeinträchtigung bzw. Beschädigung am Gerät führen .

WARNUNG: Vor dem Austausch der Sicherung ist das Oszilloskop von der Spannungsversorgung zu trennen .

3.3.3. Arbeiten mit dem Oszilloskop in gasgefüllten Räumen

Mit dem Oszilloskop sollte niemals in Räumen gearbeitet werden , wo leicht entzündliche oder verdunstende Gase vorhanden sind , da beim Einschalten des Gerätes eine mögliche Explosionsgefahr besteht .

3.3.4. Netzschalter

Bevor Sie das Oszilloskop an die Netzversorgung anschließen , prüfen Sie , ob der Netzschalter auf AUS steht , um das Gerät vor möglichen Spannungsspitzen zu schützen .

3.3.5 .Entfernen des Oszilloskopgehäuses

Das Oszilloskopgehäuse sollte von Ihnen nicht entfernt werden , da die Gefahr besteht , daß Sie bei unsachgemäßem Entfernen spannungsführende Teile berühren könnten . Sollte es trotzdem notwendig sein , das Gehäuse zu entfernen , bitte immer zuerst das Oszilloskop von der Spannungsversorgung trennen .

3.3.6 .Netzversorgung

Das Oszilloskop ist für eine Netzversorgung zwischen 90 V bis 250 V ausgelegt . Sollte die Netzspannung außerhalb des oben beschriebenen Bereiches liegen , ist ein Arbeiten mit diesem Gerät nicht möglich . Um Fehler zu vermeiden , sollten diese Oszilloskope nur mit einer Netzspannung zwischen 90V bis 240V betrieben werden . Falls Ihr Gerät nicht korrekt arbeitet , schalten Sie es aus , überprüfen Sie die Netzspannung ; ist diese korrekt , schalten Sie es nach kurzer Wartezeit wieder ein .

WARNUNG : Entfernen Sie nicht das Oszilloskopgehäuse ,da im Inneren des Gerätes Hochspannungen anliegen . Falls das Gerät neu kalibriert oder defekte Bauteile ausgewechselt werden müssen , senden Sie es bitte an GRUNDIG AG zurück (Anschrift siehe Seite 4).

3.3.7 .Selbstkalibrierung

Wenn Sie das Oszilloskop einschalten , kalibriert der eingebaute Mikroprozessor automatisch den Digitalteil , die Zeitbasis und diagnostiziert die Zeitablenkschaltung . Nach der Kalibrierung wird die Zeitbasis initialisiert . Die Anzeigen CALIBRATION und COMPLETED im Oszilloskopschirm zeigen an , wenn die Kalibrierung beendet ist und kein Fehler lokalisiert wurde . Sollte ein Fehler im Digitalteil , in der Zeitbasis oder der Zeitablenkschaltung auftreten , so wird dieser auf dem Bildschirm angezeigt . Sollte er auch nach zweimaligem EIN - / AUSSCHALTEN des Gerätes noch angezeigt werden , informieren Sie die GRUNDIG AG.

Die Selbstkalibrierung des Oszilloskopes nach dem Einschalten dauert ca. 30 Sekunden .

Wurde das Oszilloskop bei sehr niedrigen Temperaturen (- 10 °C oder weniger) gelagert bzw. transportiert , so sollte man beim Einschalten berücksichtigen , daß es einige Zeit dauert , bis das Gerät seine Betriebstemperatur erreicht und somit natürlich auch die angegebenen Spezifikationen einhält .

Der eingebaute Mikroprozessor kann fehlerhaft arbeiten , wenn innerhalb eines kurzen Zeitraumes das Oszilloskop mehrmals kurzzeitig ein- und ausgeschaltet wurde .

Deshalb kurzzeitiges EIN - und AUSSCHALTEN nach Möglichkeit vermeiden .

4. Vorsichtsmaßnahmen

4.1. Arbeiten Sie mit dem Oszilloskop nicht unter extremen Temperaturbedingungen wie zum Beispiel bei direkter Sonneneinstrahlung mit Temperaturen über 40 °C oder im Fieldservice mit Temperaturen unter 0 °C .

Der Arbeitstemperaturbereich , in dem GRUNDIG die angegebenen Spezifikationen garantiert , liegt zwischen 0 °C und 40 °C .

4.2. Beim Wechsel des Gerätes von kalter in warme Umgebung oder umgekehrt kann im Gerät Kondensationsfeuchte auftreten , die das korrekte Arbeiten beeinflusst .

4.3. Das Oszilloskop nicht in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit betreiben oder Behälter mit Flüssigkeit auf das Gerät stellen , da sie umkippen und somit das Oszilloskop zerstören könnten .

Der Luftfeuchtigkeitsarbeitsbereich , bei dem GRUNDIG die angegebenen Spezifikationen garantiert , liegt zwischen 45% und 85% .

- 4.4. Das Oszilloskop keiner direkten Vibration aussetzen .
- 4.5. Das Oszilloskop nicht unmittelbar neben großen Magnetfeldern betreiben , da ansonsten Einstreuungen in den Oszilloskopschirm möglich sind .
- 4.6. Keine schweren Gegenstände auf das Oszilloskop stellen .
- 4.7. Die Luftzirkulation muß gewährleistet sein, da es sonst zur Überhitzung des Oszilloskopes kommen kann.
- 4.8. Keine Kabel , Drähte oder ähnliches durch die Lüftungsschlitze in das Innere des Oszilloskopes stecken.

GEFAHR: Sie könnten einen Kurzschluß verursachen bzw. sich verletzen .

- 4.9. Keinen heißen Lötkolben auf das Oszilloskopgehäuse stellen .
- 4.10. Das Oszilloskop nicht mit den Bedienelementen auf den Boden stellen , da die Schalter und Knöpfe beschädigt werden könnten .
Wenn das Oszilloskop nicht in Betrieb ist , bitte mit dem optionell lieferbaren Frontplattenschutz oder der Servicetasche vor Beschädigungen schützen .

Der praktische Tragegriff kann zum Aufstellen des Gerätes benutzt werden , indem man ihn durch axiales Drücken der beiden Scharniere entrastet und danach in die gewünschte Stellung bringt .

Zur Reinigung der Frontplatte und des Gehäuses ein neutrales Reinigungsmittel verwenden . Keine Verdünnungsmittel , Benzin , Alkohol oder andere Chemikalien verwenden . Zur Reinigung des Oszilloskopbildschirmes ein trockenes Tuch verwenden .

Um die Genauigkeit des Oszilloskopes zu gewährleisten , sollte das Gerät alle 1200 Betriebsstunden bzw. bei unregelmäßiger Benutzung alle 6 - 8 Monate kalibriert werden.

5. Bedienungshinweise

- 5.1. Vergewissern Sie sich vor Einschalten des Gerätes , daß die korrekte Spannungsversorgung zur Verfügung steht .
- 5.2. Die Helligkeit der Oszilloskopröhre nicht mehr als nötig aufdrehen . Die richtige Einstellung der Strahlintensität verlängert die Lebensdauer der Oszilloskopröhre .
- 5.3. Keine zu hohen Meßspannungen auf die Oszilloskopeingänge legen .
Die maximalen Eingangsspannungen sind wie folgt :

BNC- Eingang direkt : 400V (DC + AC_p max. 1kHz)
 x 10 Tastkopf : 500V (DC + AC_p max. 1kHz)
 Z-Modulationseingang: 30V (DC + AC_p)

Bei Meßspannungen , die höher als die in den Spezifikationen angegebenen Werte liegen , können die Eingänge bzw. nachfolgenden Baugruppen zerstört werden , obwohl in den Eingängen eine Dioden - schutzschaltung integriert ist .

6. Spezifikationen

6.1. Oszilloskopröhre

6" - Innenrasterröhre mit 8 x 10 cm Raster und markierten 0% , 10% , 90% und 100% Linien,
P 31 Phosphor
Nachbeschleunigungsspannung 17 KV
Z-Modulation , DC-gekoppelt , Eingangsspannung 5V oder mehr ,
max. Eingangsspannung 30V (DC + AC_p) oder 30V_{pp} AC bei 1kHz ,
Bandbreite DC bis 5MHz

6.2. Vertikales Ablensystem

Eingangsempfindlichkeit: 2mV/cm bis 5V/cm (+/- 3%) , wählbar in 11 Bereichen in 1- , 2- , 5-er Folge
und kontinuierlich variabel 1 : 2,5 fach
Bandbreite : 5mV/cm bis 5V/cm 100MHz
2mV/cm 20MHz
Anstiegszeit : bei 2mV/cm ca. 17,5ns
ab 5mV/cm ca. 3,5ns

Verzögerungsleitung vorhanden , so daß erste ansteigende Signalflanke sichtbar dargestellt wird .
Maximale Eingangsspannung: 400V (DC + AC_p) bei 1kHz
Eingangskopplungen: AC , DC und ERDE
Eingangsimpedanz: 1M Ω (+/- 1,5%) , 25pF (+/- 3pF)
Verfügbare vertikale Betriebsarten : Kanal 1 , Kanal 2 , Dual alternierend , Dual gepoppt (Chopper-
frequenz ca. 250kHz) , Kanäle addiert und Kanäle subtrahiert (Subtraktion der Eingangssignale ist
möglich durch Invertierung von Kanal 2) .
Bandbreitenbegrenzung : 20 MHz

ACHTUNG : Die Bandbreitenbegrenzung ist in den Speicherbetriebsarten nur gültig für das anliegende
Triggersignal !

Invertierung von Kanal 2 ist möglich (-) .
Dynamikbereich 8cm oder größer
Minimale Gleichtaktunterdrückung 20dB bei 20MHz

6.3. XY - Betrieb

Echtzeitbetrieb : X - Achse wählbar Kanal 1 , Kanal 2 , Extern oder Extern : 10
Y - Achse wählbar Kanal 1 , Kanal 2 oder Kanal 1 und Kanal 2

Speicherbetrieb: X - Achse wählbar Kanal 1 oder Referenzspeicher A
Y - Achse wählbar Kanal 2 oder Referenzspeicher B

Eingangsempfindlichkeit X - Achse : Kanal 1: 2mV/cm bis 5V/cm (+/- 3%)
Kanal 2: 2mV/cm bis 5V/cm (+/- 3%)
Extern : 0,1V/cm (+/- 5%)
Extern /10: 1,0V/cm (+/- 5%)
" Y - Achse :Kanal 1 und/oder Kanal 2: 2mV/cm bis 5V/cm (+/- 3%)

Phasenfehler <3 Grad von DC bis 50kHz

X - Bandbreite von DC bis 500kHz (-3dB)

ACHTUNG : In den Speicherbetriebsarten ist die X - Bandbreite abhängig von der Abtastrate .

6.4. Horizontales Ablensystem

Wählbare Zeitablenkbereiche im Echtzeitbetrieb: A - Zeitbasis: 50ns/cm bis 0,5s/cm und kontinuierlich variabel 1 : 2,5 fach
B - Zeitbasis: 50ns/cm bis 50ms/cm

Wählbare Zeitablenkbereiche im Samplingbetrieb: A - Zeitbasis: 50ns/cm bis 2us/cm (EQUIV)

Wählbare Zeitablenkbereiche im Speicherbetrieb: A - Zeitbasis: 2,5us/cm bis 0,1s/cm (NORM)
B - Zeitbasis: 2,5us/cm bis 0,05 s/cm

Wählbare Zeitablenkbereiche im Roll Mode: A - Zeitbasis: 0,2s/cm bis 50s/cm (ROLL)

Genauigkeit für A - und B - Zeitbasis: +/- 3%

Wählbare horizontalen Betriebsarten: A - Zeitbasis , A - und B - Zeitbasis alternierend , B - Zeitbasis

ACHTUNG : Die Betriebsart A - und B - Zeitbasis alternierend ist nur im Echtzeitbetrieb wählbar .

Zeitablenkbereichsdehnung 10 fach (+/- 4%) , so daß sich als schnellste Ablenkgeschwindigkeit 5ns/cm ergibt .

Verzögerungszeit einstellbar zwischen 1us bis 5s.

Verzögerungsjitter 1 : 20000.

Variable Strahltrennung , nur wählbar im Echtzeitbetrieb.

Auto -Zeitbasis - Funktion vorhanden im Echtzeit - und Speicherbetrieb für repetierende Signale .

6.5. Triggersystem

Als Triggerbetriebsarten stehen Normal- und automatischer Spitzen - Spitzen - Trigger zur Verfügung .

Als Triggerquellen stehen zur Verfügung Kanal 1 , Kanal 2 , Extern (AC , DC , DC: 10) und Netz .

Als Triggerkopplungen stehen zur Verfügung Intern : DC
Extern: AC , DC und DC : 10

Es steht ein TV - Trigger für Bild und Zeile mit negativem SYNC Signal zur Verfügung mit der internen Empfindlichkeit von 1cm und der externen Empfindlichkeit von 200 mV_{pp}.

Die Triggerempfindlichkeit beträgt bei Normal - Trigger : DC - 10MHz 10MHz - 100MHz
Intern : 0,35cm 1,5cm
Extern: 50mV 150mV

Die Triggerempfindlichkeit beträgt bei automatischem Spitzen - Spitzen - Trigger :

30Hz - 100Hz 100Hz - 20MHz 20MHz - 100MHz

Intern : 1,5cm 1cm 1,5cm
Extern: 150mV 100mV 150mV

Einstellbarer Triggerpegel bei Normal Trigger : Intern +/- 4cm
Extern +/- 0,4V
Extern : 10 +/- 4V

Bei eingestelltem Auto Trigger paßt sich der Triggerpegel automatisch dem anliegenden Triggersignal an .

Die Triggerflanke ist positiv (+) oder negativ (-) wählbar .

Die Hold - Off - Zeit ist variabel einstellbar .

Die Trigger-Lock-Funktion ist sowohl für den Echtzeitbetrieb als auch für die Speicherbetriebsarten einstellbar .

Externer Triggereingang mit einer maximalen Eingangsspannung von 400V (DC + AC p) bei 1kHz und einer Eingangsimpedanz von 1M Ω (+/- 5%) , 25pF (+/- 6pF).

6.6. Read Out - Funktionen

Alphanumerische Zeichen eingeblendet im Oszilloskopbildschirm , wählbar für Kanal 1 , Kanal 2 oder für die Referenzspeicher A und B .

Einblendungen Vertikal : vertikaler Ablenkfaktor (V) , Unkalibrieranzeige (>) und Tastkopffaktor(x10).

Einblendungen Horizontal : Zeitablenkbereich für A - und B - Zeitbasis (A = s / B = s) , Unkalibrieranzeige (>) , Zeitbereichsdehnung Echtzeitbetrieb und Zeitbereichsdehnung Digitalbetrieb Interpolation OFF(*), Zeitbereichsdehnung Digitalbetrieb Interpolation SIN (α) , Zeitbereichsdehnung Digitalbetrieb Interpolation LIN (ρ) , XY - Betrieb (X-Y)

Andere Einblendungen : Verzögerungszeit (DLY s) , Pre-Trigger (TRG div) , Mittelwertbildung (AVG) , Glättung (SM) , Hold - Off - Zeit (HOLDOFF MIN > > MAX) , Trigger - Lock (TRIGGER LOCK) , Cursormeßergebnisse , Aliasing Alarm (ALIAS2 / ALIAS10) , Interpolation (INTRPL OFF / LIN / SIN) und Speicherbetriebsart (EQUIV / NORM / ROLL) , Frequenzmeßergebnisse

6.7. Cursor - Messungen

Folgende Cursormeßfunktionen stehen zur Verfügung : Spannungsdifferenz $\wedge V$: zwischen \wedge und Ref.
Zeitdifferenz $\wedge t$: zwischen \wedge und Ref.
Frequenz $1 / \wedge t$: zwischen \wedge und Ref.

6.8. Frequenzzähler

Quelle: Anliegendes Triggersignal
Frequenzbereich: 20 Hz... 100 MHz
Genauigkeit: +/- 1 LSD , +/- 100 ppm (15°C bis 35 ° C)
Anzeige: 4 stellig im Oszilloskopbildschirm

6.9. Speicherung der letzten Frontplatteneinstellung

Die letzte Frontplatteneinstellung wird beim Ausschalten des Gerätes gespeichert.
Die Pufferzeit beträgt ca. 48 Stunden.

6.10. Zusätzliche Ein - und Ausgänge

Kalibrator mit einem 1kHz (+/- 20%) Rechtecksignal mit einer Ausgangsspannung von 0,5V (+/- 1%) .

Triggersignalausgang mit einer Ausgangsspannung von ca. 25mV/cm , 50Ohm Abschluß ,Frequenzbereich DC bis 10MHz (-3dB) , Ausgangsimpedanz ca. 50 Ohm , gesamter CRT - Bereich ausnutzbar .

ACHTUNG : Der Triggersignalausgang ist nur im Echtzeitbetrieb benutzbar .

6.11. Digital - Speicherbetrieb

Die Speicherkapazität beträgt 4000 Punkte/Kanal im Einkanal- und 2000Punkte/Kanal bei Zweikanalbetrieb in den Betriebsarten Roll Mode (0.2s/cm...50s/cm) und Normal Mode (2.5 us...0.1s/cm).
Im Sampling Mode (50ns/cm...2us/cm) beträgt sie 1000 Punkte/Kanal im Ein- und Zweikanalbetrieb.

Es stehen 2 Referenzspeicher (SAVE A und SAVE B) mit jeweils 1000 Punkten Speicherkapazität zur Verfügung.

Die Vertikale Auflösung beträgt 250 Punkte auf 10 cm .
Die Horizontale Auflösung beträgt 100 Punkte pro cm .

Die maximale Abtastrate beträgt : 40 Ms/s (40 MHz) im Einkanal- und alternierend im Zweikanalbetrieb.
20 Ms/s (20 MHz) simultan im Zweikanalbetrieb.

ACHTUNG : Die Abtastrate ist abhängig von der Zeitbasiseinstellung .

Die maximal speicherbare Signalfrequenz beträgt :
5 MHz für transiente Signale
100 MHz für repetierende Signale
(20 MHz bei 2mV/cm Eingang)

6.12. Datenerfassung und Speicherung

Im Normal Mode (NORM) wird das anliegende Signal gespeichert und dargestellt , sobald der eingestellte Triggerpegel überschritten wird .

Bei eingeschalteter Mittelwertbildung (AVG) wird das anliegende Eingangssignal so oft wie über Menü vorgewählt gemittelt und anschließend auf dem Bildschirm dargestellt . Wählbar sind 4, 16, 64 und 256 Mittelungen.

Im HOLD-Betrieb wird der gespeicherte Signalzug "eingefroren" und kann nur nach wiederholtem Drük-

ken der Hold - Taste überschrieben werden.

Im SINGLE SHOT - Betrieb arbeitet das Oszilloskop in Zusammenhang mit den Betriebsarten Norm und Mittelwertbildung . Es sollte immer die Single-Shot- und Hold-Funktion gemeinsam betätigt werden, um das Löschen des gespeicherten Signales zu vermeiden .

Im ROLL - Betrieb wird das anliegende Signal kontinuierlich von rechts nach links über den Oszilloskopschirm geschoben und kann jederzeit durch Drücken der Hold - Taste gestoppt werden . Die Speicherbetriebsart Roll ist auch im XY - Betrieb möglich .

Im DATA SAVE - Betrieb können maximal 2 Signalzüge , die an Kanal 1 und/oder Kanal 2 anliegen , in die Referenzspeicher abgelegt werden . Die Referenzspeicher sind 48 Stunden batteriegepuffert .

Der PRE-TRIGGER - Bereich ist zwischen 0% und 100% in 1% Schritten einstellbar .

Der POST-TRIGGER - Bereich ist zwischen 1us und 5s kontinuierlich einstellbar .

Es können bis zu 4 Signalzüge a 1000 Punkte im Bildschirmspeicher gespeichert und auf dem Oszilloskopschirm dargestellt werden. Damit sind gleichzeitig die 2 Aquisitionsspeicher (Kanal 1 und Kanal 2) und die 2 Referenzspeicher (A und B) darstellbar .

6.11. Digital -Plotter-Ausgang

HP GL - kompatibler Ausgang mit HP GL Standard Firmware , Anschluß über RS 232C - Schnittstellenbuchse. Mehrfarbige Ausgabe des 8 x 10cm Rasters , der Einstellparameter , der Cursormeßergebnisse und der gespeicherten Signalzüge auf dem Oszilloskopschirm . Das Format der Ausgabe ist umschaltbar , so daß auf einem A4 Bogen 1 , 2 oder 4 Schirmbilder ausgegeben werden können .

6.12. Schnittstelle

Über RS 232C - Schnittstelle ist die Datenübertragung vom Oszilloskop auf ein Rechnersystem oder umgekehrt möglich . Zum Rechner können die Einstellparameter der Vertikalen und Horizontalen Betriebsart , der Zeitablenkung (A - und B - Zeitbasis) , der Eingangsempfindlichkeit , der Tastkopffaktor , Pre -Trigger-Bereich , die Verzögerungszeit , die Anzahl der zu mittelnden Signale sowie die Daten der gespeicherten Signalzüge übertragen werden.

Vom Rechnersystem aus fernsteuerbar sind die Zeitbasis und der Single - Shot - Betrieb , die Referenzspeicher SAVE A und SAVE B können extern beschrieben werden.

6.13. Besondere Funktionen

Ein gespeicherter Signalzug kann nachträglich 10 fach mit Hilfe der x10 Dehnung horizontal gedehnt werden .

Die Referenzspeicher SAVE A und SAVE B sind nach Trennung des Oszilloskopes von der Versorgungsspannung mindestens 48 Stunden gepuffert .

Das anliegende Signal kann mit Hilfe der Funktion Glättung (SM) geglättet werden , d. h. ein Signalrauschen (Brumm) kann ausgefiltert werden .

In der horizontal gedehnten Darstellung kann der gespeicherte Signalzug nachträglich linear (LIN) oder sinusförmig (SIN) interpoliert werden .

6.14. Netzteil

Spannungsversorgung 90V bis 250V AC ohne Bereichsumschaltung

Frequenz 48 Hz bis 440 Hz ohne Bereichsumschaltung

Leistungsaufnahme ca. 50 VA

EMI VDE 0871 Kategorie B konform, funkentstört nach Amtsblatt-Verfügung 1046/1984

Schutzmaßnahmen IEC348, Schutzklasse I

ACHTUNG: Die Meßerde ist mit dem Gehäuse verbunden!

6.15. Umgebungsbedingungen

Arbeitstemperaturbereich: 0 °C bis 40 °C

Luftfeuchtigkeitsbereich: 35% bis 85%

Temperaturbereich bei 100% Spezifikationserfüllung : 10 °C bis 35 °C

Lagertemperaturbereich: - 20 °C bis 70 °C

Luftfeuchtigkeitsbereich bei Lagerung : 45% bis 85% (70% bei 50 ° C)

**Vibration : 1cm ss bei einer Frequenz von 120cpm bis 600cpm auf alle 3 Achsen für 30 Minuten.
1,4mm ss bei einer Frequenz von 1000cpm auf alle 3 Achsen für 30 Minuten .**

6.16. Abmessungen und Masse

Breite des Gerätes (ohne Griff): 275mm

Höhe des Gerätes (ohne Füße): 130mm

Tiefe des Gerätes (ohne Aufstellfüße):360mm

Masse des Gerätes: ca. 7kg

6.17. Standard - Zubehör

2 x Tastköpfe

1 x Ersatzsicherung 2A

1 x Netzkabel

1 x Bedienungsanleitung in deutscher Sprache

1 x Bedienungsanleitung in englischer Sprache

6.18. Optionelles Zubehör

H.UB 50-00 PC-Steuersoftware S100S (inklusive FFT)

H.UX 99-50 Frontschutzhaube

H.UX 99-51 Staubschutztasche

H.UX 99-52 Zubehörtasche

H.UX 99-53 Lichtschutztubus

H.UX 99-54 19" - Einbausatz

H.UX 99-55 RS 232C -Interfacekabel

7. Gliederung der Bedienelemente auf der Front- und Rückseite

Die Frontseite mit ihren Bedienelementen ist nach ergonomischen Gesichtspunkten gestaltet und gliedert sich wie folgt auf :

Bereich A zur Wahl der Meßbedingungen für den Echtzeit - und Speicherbetrieb.

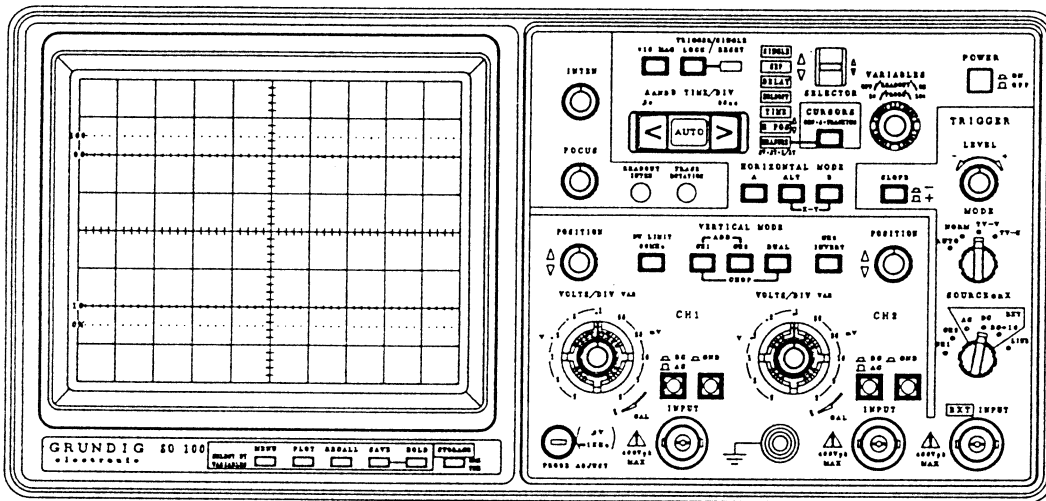
Bereich B zur Wahl der Speicherbetriebsarten und des Menüs.

Wurde der Echtzeitbetrieb (REAL TIME) im Frontplattenbereich B gewählt , so arbeitet das Gerät als konventionelles 100 MHz - Oszilloskop .

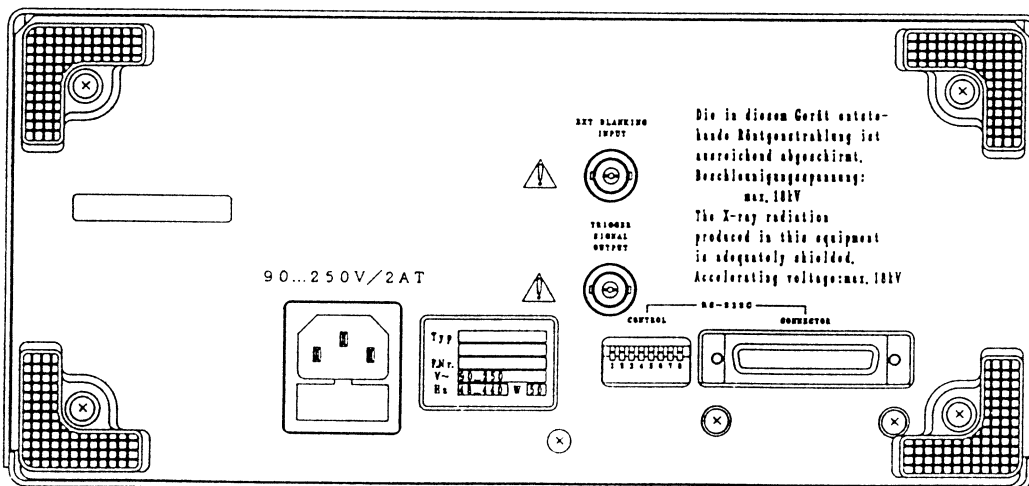
Wurde der Speicherbetrieb (STORAGE) im Frontplattenbereich B gewählt , arbeitet das Gerät mit einer Bandbreite für repetierende Signale von 100MHz und einer maximalen Anbastrate von 40Ms/s als Digitales Speicher-Oszilloskop .

7.1. Gliederung der Frontplatte

Die Frontplatte gliedert sich in die Bereiche A und B .

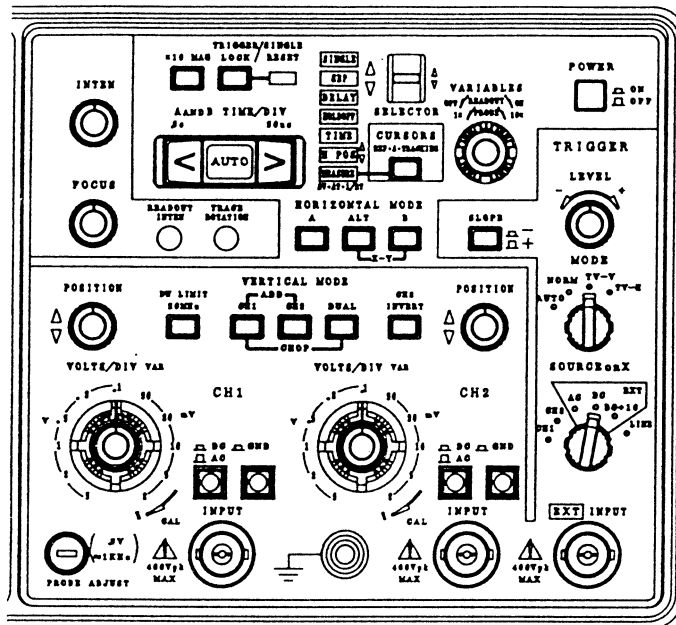


7.2. Gliederung der Rückseite



8. Beschreibung der Bedienelemente der Frontplatte

8.1. Bedienelemente im Frontplattenbereich A



8.1.1. Netzschalter und Bedienelemente der Oszilloskopröhre

Netzschalter

Durch Drücken der Taste "POWER ON/OFF" wird das Oszilloskop ein - bzw. ausgeschaltet . Bei jedem Einschalten führt das Gerät automatisch eine Selbstkalibrierung der Zeitbasis, der Zeitablenkschaltung und des Digitalteiles durch, die ca. 30 Sekunden dauert . Nach Beendigung dieses Kalibriervorganges, was auf dem Oszilloskopschirm durch die Einblendung " CALIBRATION " und " COMPLETED " angezeigt wird, ist das Oszilloskop betriebsbereit .

Strahlintensität

Durch Rechtsdrehen des Potentiometers " INTEN " nimmt die Strahlhelligkeit kontinuierlich zu . Die Intensität sollte so eingestellt werden , daß sich ein gut sichtbarer Signalverlauf ergibt , aber nicht zu hell , um die Lebensdauer der Oszilloskopröhre bei Dauerbetrieb nicht zu beeinträchtigen .

Intensität der alphanumerischen Einblendungen und der Cursorlinien

Mit Hilfe des Schlitzpotentiometers " READOUT INTEN " läßt sich die Helligkeit der alphanumerischen Einblendungen und der Cursorlinien einstellen .

Strahlschärfe

Mit Hilfe des Potentiometers " FOCUS " kann man die Strahlschärfe einstellen . Die Punktschärfe immer so regulieren , daß sich der geringste Leuchtfleckendurchmesser ergibt .

Strahlage

Die Strahlage läßt sich mit dem Potentiometer "TRACE ROTATION" so einstellen , daß der Strahl bei X - Ablenkung parallel zum Oszilloskopbildschirmraster liegt .

8.1.2. Vertikales Ablensystem

Eingangskanäle

Die beiden Eingänge " CH 1 " und " CH 2 " für die Vertikalverstärker sind als BNC - Anschlüsse für " 400V DC + AC p " ausgelegt und haben eine Eingangsimpedanz von " 1M Ω / 25pF " .

Eingangskopplungen

Mit Hilfe der Tasten " AC / DC " und " GND " läßt sich die Eingangskopplung zwischen dem anliegenden Signal und dem Vertikalverstärker wählen .

AC In dieser Stellung wird das Eingangssignal über einen Kondensator , der den Gleichspannungsteil unterdrückt , geführt .

DC In dieser Stellung ist der Eingang direkt mit dem Vertikalverstärker verbunden .

GND Durch Drücken der Taste " GND " werden der BNC - Eingang und der Vertikalverstärker geerdet . So kann jederzeit die Lage der Nulllinie festgestellt werden .

Eingangsverstärker

Mit den 11stufigen Drehschaltern " VOLTS / DIV " sind die vertikalen Ablenkkoeffizienten der Y - Ablenkung in 1 - , 2 - , 5er Folge von 2mV/cm bis 5V/cm einstellbar . Die einzelnen Ablenkkoeffizienten sind kalibriert , wenn sich der variable Abschwächer " VAR " am rechten Anschlag in der Rasterstellung befindet .

Variable Abschwächer

Die mit " VAR " bezeichneten Potentiometer dienen der Verstärkerfeineinstellung für unkalibrierte Verstärkung , der einfacheren Darstellung von großen Signalen und zur Messung von Anstiegszeiten . Die einzelnen Verstärkerbereiche können kontinuierlich durch Linksdrehen der Potentiometer bis zum max. Verhältnis " 1 : 2,5 " abgeschwächt werden , was auf dem Oszilloskopschirm durch das Zeichen " > " angezeigt wird .

Vertikale Strahlverschiebung

Die vertikale Strahlverschiebung über den Oszilloskopschirm erfolgt durch die mit " POSITION " gekennzeichneten Potentiometer für Kanal 1 und Kanal 2 . Rechtsdrehen verschiebt den Strahl nach oben und Linksdrehen nach unten über den Oszilloskopschirm .

ACHTUNG : Falls mit Kanal 2 im invertierten Betrieb " CH 2 INVERT " gearbeitet wird , läßt sich der Strahl von Kanal 2 genau entgegengesetzt wie oben beschrieben vertikal verschieben .

Vertikale Betriebsarten

Durch Drücken der Tasten " VERTICAL MODE " kann die jeweilige vertikale Betriebsart gewählt werden .

CH 1 Auf dem Oszilloskopschirm wird das an Kanal 1 anliegende Signal dargestellt . In der Speicherbetriebsart " HOLD " wird das in Speicher " CH 1 " gespeicherte Signal dar-

gestellt . In der Speicherbetriebsart " HOLD " und " PLOT " wird nur das im Bildschirmspeicher " CH 1 "dargestellte Signal auf einen HP GL - fähigen Digital Plotter ausgegeben.

CH 2 Auf dem Oszilloskopschirm wird das an Kanal 2 anliegende Signal dargestellt . In der Speicherbetriebsart " HOLD " wird das in Speicher " CH 2 " gespeicherte Signal dargestellt . In der Speicherbetriebsart " HOLD " und " PLOT " wird nur das im Bildschirmspeicher " CH 2 "dargestellte Signal auf einen HP GL- fähigen Digital Plotter ausgegeben .

DUAL Auf dem Oszilloskopschirm werden die an Kanal 1 und Kanal 2 anliegenden Signale dargestellt . Im Nicht - Speicher - Betrieb " REAL TIME " wird zwischen alternierendem " ALTERNATE " und gepoppten " CHOP " Betrieb mit Hilfe der Zeitbasis " TIME/DIV " umgeschaltet wird .

Alternierender Betrieb " ALTERNATE MODE " ist möglich in den Zeitbasisbereichen von 2ms/cm bis 50ns/cm .

Gepoppter Betrieb " CHOP MODE " ist möglich in den Zeitbasisbereichen von 5ms/cm bis 0,5s/cm .

In den Speicherbetriebsarten werden die an Kanal 1 und Kanal 2 anliegenden Signale gleichzeitig digitalisiert , gespeichert und in den Bildschirmspeicher transferiert .

Bei 40 Ms/s (2.5 us/cm) werden Kanal 1 und Kanal 2 alternierend digitalisiert.

CHOP Die Betriebsart " CHOP " kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten " CH 1 " und " DUAL " , unabhängig von der Zeitbasiseinstellung gewählt werden , d. h. selbst in den Zeitbasisbereichen , wo normal die Betriebsart alternierend automatisch gewählt würde , werden die an Kanal 1 und Kanal 2 anliegenden Signale mit ca. " 250kHz " gepoppt .

ACHTUNG: In den Speicherbetriebsarten wird die Betriebsart " CHOP " ignoriert , d. h. das Oszilloskop arbeitet nur im alternierenden Betrieb , wie in der Betriebsart " DUAL " beschrieben .

ACHTUNG: Um eine Triggerung auf gepoppte transiente Signale zu verhindern , muß das externe Triggersignal mit dem zu messenden Signal synchronisiert bzw. der Triggerpegel des internen Triggersignales an das zu messende Signal angepaßt werden .

ADD Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten " CH 1 "und " CH 2 " werden die an den Eingängen anliegenden Signale algebraisch addiert und auf dem Oszilloskopschirm dargestellt . Durch Invertierung von Kanal 2 (siehe Kanalinvertierung " CH 2 INVERT ") können die Signale auch algebraisch subtrahiert auf dem Oszilloskopschirm dargestellt werden . In den Speicherbetriebsarten " STORAGE " wird der addierte bzw. subtrahierte Kurvenzug im Speicher von Kanal 1 " CH 1 " abgelegt und auf dem Oszilloskopschirm dargestellt . In der Speicherbetriebsart " PLOT " wird das im Bildschirmspeicher " CH 1 " abgelegte Signal auf einen HP GL - fähigen Digital Plotter ausgegeben .

INVERT Durch Drücken der Taste " CH 2 INVERT " wird das an Kanal 2 anliegende Signal invertiert dargestellt. Bei Benutzung der Betriebsart " ADD " und Invertierung von Kanal 2 wird die algebraische Differenz der beiden Eingangssignale auf dem Oszilloskopschirm dargestellt . Diese Betriebsart ist sehr hilfreich , wenn Signale mit verschiedenen Polaritäten verglichen werden sollen .

BW LIMIT Durch Drücken der Taste " BW LIMIT " wird die Bandbreite der Eingangsverstärker auf 20 MHz begrenzt . Dies ist hilfreich bei der Messung frequenzmodulierter Signale, um die Frequenzanteile über 20MHz zu unterdrücken .

ACHTUNG: In den Speicherbetriebsarten ist die Bandbreitenbegrenzung nur für das Triggersignal wirksam, d. h. nur das anstehende Triggersignal wird auf 20MHz begrenzt.

8.1.3. Horizontales Ablensystem

Horizontale Betriebsarten

Durch Drücken der Tasten " HORIZONTAL MODE " können die jeweiligen horizontalen Betriebsarten gewählt werden .

A Darstellung der Signale auf dem Oszilloskopschirm mit dem gewählten Zeitablenkbereich der Hauptzeitbasis A .

Echtzeitbetrieb	A - Zeitbasis: 50ns/cm bis 0,5s/cm
Speicherbetrieb Sampling	A - Zeitbasis : 50ns/cm bis 2us/cm
Speicherbetrieb Norm	A - Zeitbasis : 2,5us/cm bis 0,1s/cm
Speicherbetrieb Roll	A - Zeitbasis : 0,2s/cm bis 50s/cm

ALT Alternierende Darstellung der Signale auf dem Oszilloskopschirm mit den Zeitablenkbereichen der Hauptzeitbasis A und der verzögerten Zeitbasis B . Die Markierung des gewählten B -Zeitbasisbereiches erfolgt mit Hilfe von zwei vertikalen Cursorlinien .

ACHTUNG: In den Speicherbetriebsarten " STORAGE " wird bei dieser horizontalen Betriebsart automatisch nur das mit der Hauptzeitbasis A abgelenkte Signal dargestellt .

B Darstellung der Signale auf dem Oszilloskopschirm mit dem gewählten Zeitablenkbereich der verzögerten Zeitbasis B .

Echtzeitbetrieb	B - Zeitbasis : 50ns/cm bis 50ms/cm
Speicherbetrieb Norm	B - Zeitbasis : 2,5s/cm bis 50 ms/cm

ACHTUNG: Im Speicherbetrieb Norm kann man Signale mit der verzögerten Zeitbasis B " POST TRIGGERUNG " darstellen , sofern der gewählte Zeitablenkbereich der Hauptzeitbasis A zwischen 5us/cm und 0,1s/cm liegt .

XY Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten " ALT " und " B " wählt man die Betriebsart XY bzw. XY1Y2 . Dabei ist im Echtzeitbetrieb die X - Achse wählbar zwischen Kanal 1 , Kanal 2 , Extern und Extern:10. Für die Y - Achse können Kanal 1 , Kanal 2 oder Kanal 1 und Kanal 2 bestimmt werden (XY1Y2 - Betrieb). In den Speicherbetriebsarten kann man XY - Messungen ausführen, wobei allerdings festgelegt ist, daß Kanal 1 die X- Achse und Kanal 2 die Y- Achse darstellt. Die X- Bandbreite im Echtzeitbetrieb beträgt 500 kHz.

Funktions - Wahlschalter

Mit dem Funktions - Wahlschalter " SELECTOR " lassen sich Funktionen bezogen auf die Horizontal - Achse , die Funktionen der Cursor - Meßmöglichkeiten oder der Frequenzzähler anwählen . Die einzelnen Funktionen , die durch Aufleuchten der zugehörigen Funktionsfelder angezeigt werden , können durch Antippen des Schalters " SELECTOR " nach oben " ^ " oder nach unten " v " gewählt werden . Mit Hilfe des Endlospotentiometers " VARIABLES " werden dann für die gewählte Funktion die Meßbedingungen entsprechend eingestellt .

ACHTUNG: Die nachfolgend beschriebenen Funktionen können entweder im Echtzeitbetrieb " REAL TIME " oder nur zum Teil im Speicherbetrieb " STORAGE "angewählt werden .

In den Speicherbetriebsarten lassen sich mit Hilfe des Funktions - Wahlschalters " SELECTOR " und dem Endlospotentiometers " VARIABLES " zusätzliche Funktionen anwählen , die in dieser Bedienungsanleitung im " Bedienbereich B " (Seite 25) ausführlich beschrieben werden . Bei Benutzung

dieser Funktionen im Speicherbetrieb wird zusätzlich zu den Funktionsfeldern auch noch jeweils die gewählte Funktion des Menüs im Oszilloskopbild eingeblendet .

Nachfolgende Funktionen lassen sich mit Hilfe des Wahlschalters " SELECTOR " anwählen .

SINGLE Einzelkipppauslösung der Signale mit dem gewählten Zeitablenkbereich der Hauptzeitbasis A .

ACHTUNG: Die Funktion " SINGLE " muß auch in den Speicherbetriebsarten zur Einzelkipppauslösung angewählt werden .

SEP Zur Einstellung der vertikalen Position der verzögerten Zeitbasis B in der Betriebsart " ALT " bzw. zur Strahltrennung der A - und B - Zeitbasis in dieser Betriebsart .

ACHTUNG: Die Funktion " SEP " kann nur im Echtzeitbetrieb angewählt werden .

DELAY Zur Einstellung des Startpunktes der Verzögerungszeit der Zeitbasis B in bezug auf den Startpunkt der Hauptzeitbasis A . Die Verzögerungszeit wird als Zahlenwert "DYL xx s" in der oberen linken Oszilloskopschirmzeile eingeblendet. Der Darstellungsbereich der Zeitbasis B wird durch zwei vertikale Cursorlinien gekennzeichnet .

HOLDOFF Zur Einstellung der gewünschten " HOLD OFF " - Zeit , um auf komplexe oder hochfrequente Signale stabil zu triggern . Die Hold off - Zeit ist beim Einschalten des Oszilloskopes und beim Arbeiten mit der Hauptzeitbasis A auf den Minimalwert festgelegt . Der eingestellte Hold off - Bereich wird als alphanumerischer Wert in der oberen Oszilloskopschirmzeile wie folgt eingeblendet : " MIN > > > > MAX " .

TIME Zur Einstellung des variablen Zeitbereiches der Hauptzeitbasis A . Die kalibrierten Zeitablenkbereiche lassen sich maximal im Verhältnis " 2,5 : 1 " variabel verstellen . Der kalibrierte Zustand wird durch Rechtsdrehung des Endlospotentiometers erreicht, was auf dem Oszilloskopbildschirm durch die Einblendung " A = " angezeigt wird .

Im unkalibrierten Betrieb wird " A > " eingeblendet . Beim Einschalten des Oszilloskopes wird die Hauptzeitbasis A grundsätzlich im kalibrierten Betrieb gestartet .

ACHTUNG: Die Funktion " TIME " kann nur im Echtzeitbetrieb angewählt werden .

H POS Zur Einstellung der horizontalen Strahlverschiebung " H POS " . Rechtsdrehen des Endlospotentiometers " VARIABLES " verschiebt den Strahl horizontal nach rechts , Linksdrehen nach links .

MEASURE In dieser Betriebsart lassen sich durch Drücken des Schalters " SELECTOR " die einzelnen Cursormessungen und der Frequenzzähler anwählen . Als Cursormessungen stehen Spannungsdifferenz " $\wedge V$ " , Zeitdifferenz " $\wedge t$ " und Frequenz " $1 / \wedge t$ " zur Verfügung , wobei das aktuelle Meßergebnis jeweils in der rechten oberen Oszilloskopbildschirmzeile eingeblendet wird .

$\wedge V$ Es werden zwei horizontale Cursorlinien im Oszilloskopbildschirm eingeblendet. Die Spannungsdifferenz beider Linien wird in Abhängigkeit von dem eingestellten Eingangsabschwächerbereich " VOLTS / DIV " errechnet. Auf dem Oszilloskopschirm wird die Differenzspannung " $\wedge V$ " wie beschrieben als Zahlenwert eingeblendet .

- ^ t** Es werden zwei vertikale Cursorlinien im Oszilloskopschirm eingeblendet, die Zeitdifferenz in Abhängigkeit von der gewählten Zeitbasiseinstellung " A oder B " wird errechnet und im Oszilloskopbild wie beschrieben als Zahlenwert eingeblendet .
- 1 / ^ t** Es werden zwei vertikale Cursorlinien im Oszilloskopbildschirm eingeblendet. Die Frequenz (Reziprokwert der Zeitdifferenz) wird in Abhängigkeit von der gewählten Zeitbasiseinstellung " A oder B " errechnet und im Oszilloskopbild wie beschrieben als Zahlenwert eingeblendet .
- FREQ** Es wird die Frequenz des triggernden Signales dargestellt, das mit dem Triggerquellenschalter "SOURCE OR X " ausgewählt wurde. Die Anzeige erfolgt vierstellig auf dem Oszilloskopschirm.

Achtung: Es können nur Signalfrequenzen von repetierenden Signalen gemessen werden.

Variable Einstellungen

Mit dem Endlospotentiometer " VARIABLES " kann man die einzelnen Funktionen , die mit Hilfe des Schalters " SELECTOR " angewählt wurden , ausführen . Rechtsdrehen des Potentiometers bewirkt eine Verschiebung des Strahles bzw. der angewählten Funktion nach oben " ^ " oder nach rechts " > ". Linksdrehen bewirkt eine Verschiebung des Strahles bzw. der angewählten Funktion nach unten " v " oder nach links " < " .

Bei gleichzeitiger Benutzung des Schalters " SELECTOR " und des Potentiometers " VARIABLES " lassen sich folgende zusätzlichen Funktionen anwählen :

Read Out ein / aus

- " SELECTOR " Schalter nach oben und gleichzeitiges Rechtsdrehen des Potentiometers
- " VARIABLES " schaltet die alphanumerischen Einblendungen " READ OUT " aus .
- " SELECTOR " Schalter nach oben und gleichzeitiges Linksdrehen des Potentiometers " VARIABLES " schaltet die alphanumerischen Einblendungen " READ OUT " ein .

Tastkopffaktor- Umschaltung

- " SELECTOR " Schalter nach unten und gleichzeitiges Rechtsdrehen des Potentiometers
- " VARIABLES " schaltet den Tastkopffaktor auf " x 10 " .
- " SELECTOR " Schalter nach unten und gleichzeitiges Linksdrehen des Potentiometers " VARIABLES " schaltet den Tastkopffaktor auf " x 1 " .

Cursorlinien -Positionierung

Die Cursorlinien lassen sich durch Drücken der Taste " CURSOR " und mit Benutzung des Potentiometers " VARIABLES " in der Betriebsart " MEASURE " positionieren .

- REF** Zur Positionierung des Referenzcursors horizontal " v " oder vertikal " > " .
- ^** Zur Positionierung des Bezugscursors horizontal " v " oder vertikal " > " .
- TRACKING** Gleichzeitige Positionierung des Referenz - und Bezugscursors horizontal " v " oder vertikal " > ", wobei der Abstand zwischen den Cursorlinien unverändert bleibt .

A - und B - Zeitbasisschalter

Mit dem Wippschalter " A AND B TIME / DIV " lassen sich die horizontalen Zeitablenkbereiche der Hauptzeitbasis A und der verzögerten Zeitbasis B für die gewählten horizontalen Betriebsarten " HORIZONTAL MODE " einstellen .

Folgende Zeitablenkgeschwindigkeiten lassen sich in den einzelnen Betriebsarten einstellen :

Echtzeitbetrieb

A Zeitbasis: 50ns/cm bis 0,1s/cm in 21 Schritten

B Zeitbasis: 50ns/cm bis 50ms/cm in 19 Schritten

ACHTUNG : Der Wert der A - Zeitbasiseinstellung ist automatisch immer mindestens zweimal so groß wie der Wert der gewählten B-Zeitbasis (Ausnahme: 50 ns/cm).

Speicherbetrieb

Nur repetierende Signale (Sampling Mode)

A - Zeitbasis 50ns/cm bis 2 μ s/cm in 6 Schritten

Nur repetierende Signale (Roll Mode)

A - Zeitbasis 0,2 s/cm bis 50 s/cm in 8 Schritten

Repetierende und transiente Signale (Norm Mode)

A - Zeitbasis 2,5 μ s/cm bis 0,1s/cm in 15 Schritten

B - Zeitbasis 2,5 μ s/cm bis 50ms/cm in 14 Schritten

ACHTUNG : Der Wert der A - Zeitbasiseinstellung ist automatisch immer mindestens zweimal so groß wie der Wert der gewählten B - Zeitbasis.

ACHTUNG : Nur gültig in den Speicherbetriebsarten " STORAGE ".

- a) Im Zeitbasisbereich 50ns/cm bis 2 μ s/cm der Hauptzeitbasis A können nur repetierende Signale wie z. B. Sinus , Rechteck , Video usw. gespeichert werden. Sollte ein repetierendes Signal einen transienten Anteil , beispielsweise Störspitzen, Einzelimpulse oder überlagerte nicht periodische Signalanteile enthalten , und Sie arbeiten in dem oben genannten Zeitbasisbereich , so wird sich das am Eingang anliegende Signal von dem gespeicherten Signal dahingehend unterscheiden , daß die transienten Anteile nicht gespeichert werden können . In diesem Fall sollte immer mit einer Zeitablenkung von 2,5 μ s/cm oder langsamer gearbeitet werden .
- b) Bei der verzögerten Zeitbasis B lassen sich keine schnelleren Ablenkgeschwindigkeiten als 2,5 μ s/cm einstellen . Sollten Sie mit der Hauptzeitbasis A in einem Bereich von 50ns/cm bis 2 μ s/cm arbeiten (repetierender Betrieb) und Sie wählen dann die horizontale Betriebsart " B " , so wird automatisch der Zeitbasisbereich der " A " - Ablenkung auf 5 μ s/cm und der der B-Ablenkung auf 2,5 μ s/cm gesetzt .
- c) Automatische Zeitbasisbereichswahl " AUTO "

Durch Drücken auf die Mitte des Zeitbasisschalters " TIME " wird die automatische Zeitbasisbereichswahl eingeschaltet , was durch das Aufleuchten der grünen LED " AUTO " (in der Mitte des des Zeitbasisschalters) angezeigt wird . Der Zeitbasisbereich (A - und B - Zeitbasis) wird bei anliegendem repetierendem Signal automatisch so gewählt , daß zwischen 1,6 und 4 Perioden auf dem Oszilloskopbildschirm dargestellt werden .

Bei Eingangssignalen mit Frequenzen < 100Hz bzw. bei nicht exakter Triggerung auf das Eingangssignal wird der Zeitbasisbereich automatisch auf 5ms/cm eingestellt .

Bei Eingangssignalen > 8MHz wird der Zeitbasisbereich automatisch auf 50ns/cm eingestellt , um eine optimale Signalauflösung zu garantieren .

Bei wechselnden Frequenzen der anliegenden Signale und gleichzeitiger Benutzung des " AUTO "- Betriebes wird der Zeitbasisbereich innerhalb der möglichen Ablenkgeschwindigkeiten " 50ns/cm "

bis " 5ms/cm " automatisch gewählt , so daß sich eine optimale Signalaufösung auf dem Oszilloskopbildschirm ergibt .

In den Speicherbetriebsarten " STORAGE " kann die automatische Zeitbasis " AUTO " nur zur Speicherung von repetierenden Signalen eingesetzt werden .

Ausschalten des " AUTO " - Betriebes der Zeitbasis kann durch wiederholtes Drücken des Zeitbasisschalters " A AND B TIME " erreicht werden .

Horizontale Dehnung

Durch Drücken der Taste " x 10 MAG " wird der gewählte Zeitbasisbereich für A - und / oder B - Zeitbasis , um den Faktor 10 gedehnt , was wie folgt alphanumerisch im Oszilloskopbildschirm angezeigt wird : " * s/DIV " . Im Echtzeitbetrieb stellen Sie bitte den zu dehnenden Signalausschnitt mit Hilfe der horizontalen Verschiebung "H POS" in die Bildschirmmitte und drücken dann die Taste "x 10MAG". Der zu dehnende Signalausschnitt wird dann 10 fach gedehnt auf dem Oszilloskopschirm dargestellt .

Im Speicherbetrieb " STORAGE " wird der zu dehnende Signalausschnitt durch Setzen einer vertikalen Cursorlinie definiert und ab diesem festgelegten Punkt um den Faktor 10 gedehnt , wenn die Taste " x 10 MAG " gedrückt wird . Ab dem so definierten Zeitpunkt wird der nachfolgende Bereich von " 1cm = 1 DIV " um den Faktor 10 auf " 1 cm = 10 DIV " gedehnt und dargestellt .

Bei Cursormessungen im Echtzeit - wie auch Digital Speicherbetrieb wird die 10 fach-Dehnung bei den eingblendeten Meßergebnissen automatisch berücksichtigt .

8.1.4.Triggersystem

Externer Triggereingang

Über die BNC - Eingangsbuchse " EXT INPUT " kann man ein externes Triggersignal , ein Wobbelsignal oder eine externe X - Ablenkung im XY -Betrieb einspeisen (Wobbelsignal bzw . externe X - Ablenkung nur im Echtzeitbetrieb).

Dieser externe Triggereingang " EXT INPUT " ist ausgelegt für 400V DC + AC_p bei beliebiger Kopplung und Flanke . Die Eingangsimpedanz beträgt 1M Ω / 25pF .

Triggerquellen oder X - Ablenkung

Im Echtzeitbetrieb kann mit dem Schalter " SOURCE OR X " zwischen den Triggerquellen bzw. X - Ablenkung für den XY - Betrieb gewählt werden .

Im Digital Speicherbetrieb kann mit Hilfe des Schalters " SOURCE OR X " nur die Triggerquelle gewählt werden . Für den XY - Betrieb wird Kanal 1 " CH 1 " dabei grundsätzlich als X - Ablenkung definiert .

Die wählbaren Triggerquellen sind wie folgt :

- | | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CH 1 | Das Triggersignal wird von dem an Kanal 1 " CH 1 " anliegenden Eingangssignal abgeleitet . |
| CH2 | Das Triggersignal wird von dem an Kanal 2 " CH 2 " anliegenden Eingangssignal abgeleitet . |
| EXT AC | Das Triggersignal wird von dem am externen Triggereingang " EXT INPUT " anliegenden Signal abgeleitet , wobei der DC - Anteil und niederfrequente Signalanteile unterdrückt werden . |
| EXT DC | Das Triggersignal wird von dem am externen Triggereingang "EXT INPUT" anliegenden Signal abgeleitet . Diese Triggerquelle wählt man , um die Meßsignale mit einem niederfrequenten externen Triggersignal zu synchronisieren . |

EXT DC/10 Das Triggersignal wird von dem am externen Triggereingang "EXT INPUT" anliegenden Signal abgeleitet und 10 : 1 abgeschwächt .

LINE Das Triggersignal wird von der Netzversorgung abgeleitet (Deutschland : Netztrigger = 50-Hz-Trigger) .

Triggerbetriebsarten

Mit Hilfe des Schalters " MODE " lassen sich folgende Triggerbetriebsarten wählen :

AUTO Es ist eine Automatik eingeschaltet , die eine Strahlablenkung auslöst , selbst wenn das zu triggernde Signal den eingestellten Triggerpegel nicht erreicht bzw. überschreitet . Der Triggerpegel wird automatisch dem zu triggernden Eingangssignal angepaßt , so daß jeweils eine stabile Triggerung des Signales vorliegt .

ACHTUNG: Im Speicherbetrieb sollte diese Triggerbetriebsart nur für repetierende Signale verwendet werden , da bei einmaligen Signalen " SINGLE SHOT " nach erfolgtem Zeitdurchlauf automatisch ein neuer Kippvorgang ausgelöst wird .

NORM In dieser Betriebsart erfolgt nur dann eine Zeitablenkung und somit eine Bildschirmdarstellung , wenn das anliegende Triggersignal den eingestellten Triggerpegel überschreitet .

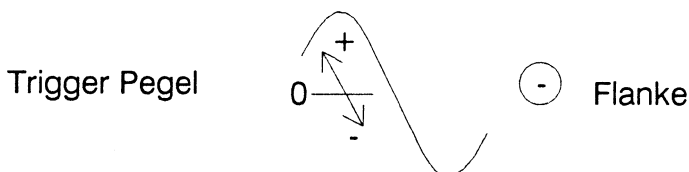
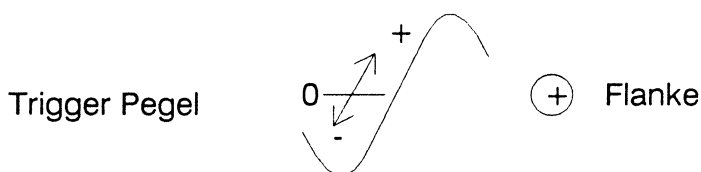
ACHTUNG: Diese Triggerbetriebsart wählt man im Echtzeitbetrieb , wenn man auf niederfrequente Signale < 30Hz triggern möchte bzw. wenn das Oszilloskop für eine Einzelkippsauslösung " SINGLE " armiert werden soll .

Im Speicherbetrieb benutzt man diese Betriebsart zur Speicherung von einmaligen Signalen " SINGLE SHOT " , da nach erfolgtem Kippvorgang (Auslösung des Triggers) das Signal auf dem Oszilloskopschirm gehalten wird , bis ein erneuter Kippvorgang manuell ausgelöst wird .

TV-V Bei dieser Betriebsart wird ein aktiver V-Sync-Separator in den Triggersignalweg geschaltet. Es wird auf die TV-Bildinformation getriggert.

TV-H Bei dieser Betriebsart wird ein aktiver H-Sync-Separator eingeschaltet. Es wird auf die TV-Zeileninformation getriggert.

ACHTUNG: Beide Triggerbetriebsarten synchronisieren nur auf negative Signale.



Triggerpegel

Mit Hilfe des Potentiometers " TRIGGER LEVEL " läßt sich der Triggerpegel , bei dessen Überschreitung ein Kippvorgang ausgelöst wird , einstellen .

Trigger- Flanke

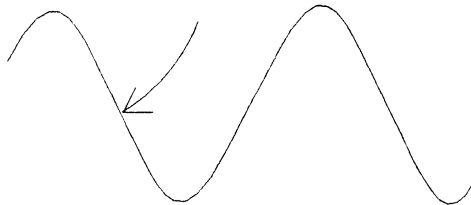
Durch Drücken der Taste " SLOPE " kann die negative (abfallende) Signalflanke zur Triggerung des anliegenden Eingangssignales herangezogen werden .

In Normalstellung der Taste " SLOPE " wird die positive (ansteigende) Signalflanke zur Triggerung herangezogen .



⊕ Flanke

Triggerung auf durchgezogener Linie



⊖ Flanke

Trigger Lock und Single Reset

Wenn Sie mit Hilfe des Schalters " SELECTOR " die Betriebsart " SINGLE " gewählt haben und zusätzlich die Taste " SINGLE RESET " drücken , so daß die rote LED aufleuchtet , ist Ihr Oszilloskop im Echtzeitbetrieb wie auch in den Speicherbetriebsarten für eine Einzelkipppauslösung " SINGLE SWEEP " betriebsbereit.

ACHTUNG : Bei der Triggerbetriebsart " AUTO " wird beim Drücken der Taste " SINGLE RESET " sofort ein unsynchronisierter Kippvorgang ausgelöst . Deshalb sollte in Verbindung mit der Betriebsart " SINGLE " immer nur die Triggerbetriebsart " NORM " benutzt werden .

Wenn Sie mit Hilfe des Schalters " SELECTOR " die Betriebsart " SINGLE " nicht gewählt haben und die Taste " TRIGGER LOCK " drücken , so daß die rote LED aufleuchtet , werden sowohl im Echtzeitbetrieb wie auch im Speicherbetrieb die zuletzt eingestellten Triggerbedingungen gespeichert . Diese Betriebsart ist besonders hilfreich zur stabilen und exakten Triggerung bzw. Darstellung von komplexen Signalen , bei denen nach Festlegung der Triggerbedingungen der Zeitbasisbereich und der variable Zeitbereich geändert werden müssen.

8.1.5.Tastkopfkalibrator und Erdklemme

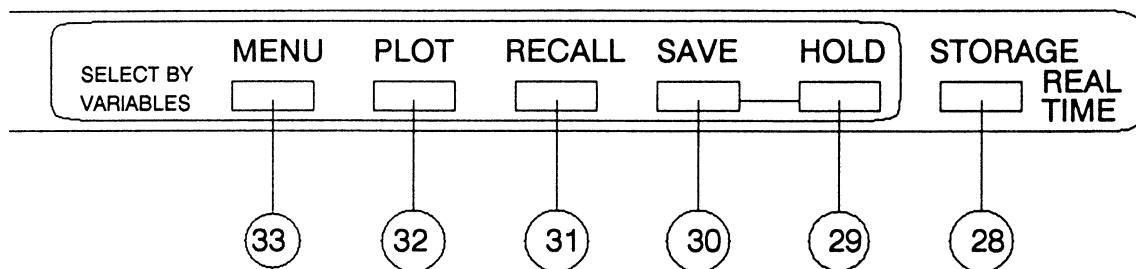
Tastkopfkalibrator

An der mit " PROBE ADJUST " bezeichneten Klemme steht ein Rechtecksignal von ca . 0,5V Amplitude und einer Frequenz von 1kHz zur Tastkopfkompensation an .

Erdklemme

An der mit " GND " bezeichneten Klemme liegt die Meßerde (\perp) an .

8.2. Bedienelemente im Frontplattenbereich B



8.2.1. Digital - Speicher - Betriebsarten

Durch Drücken der Taste " STORAGE " wählt man den Digital - Speicher - Betrieb an , was durch das Aufleuchten (Grün) der Taste " STORAGE " angezeigt wird .

Die einzelnen Speicherbetriebsarten werden automatisch mit Hilfe der Zeitbasis " A AND B TIME/DIV " angewählt .

Sampling-Betrieb

Arbeiten Sie in den Zeitablenkbereichen zwischen 50ns/cm bis 2 μ s/cm , so haben Sie den " SAMPLING-BETRIEB " gewählt , bei dem repetierende Signale bis zu einer Bandbreite von 100MHz abgespeichert werden können . Als Indikation für diese Betriebsart wird auf dem Oszilloskopbildschirm " EQUIV " eingeblendet .

Normal-Betrieb

Arbeiten Sie in den Zeitablenkbereichen zwischen 2,5 μ s/cm bis 0,1s/cm , so haben Sie den " NORMAL-BETRIEB " gewählt , bei dem einmalige Signale bis zu einer Bandbreite von 5 MHz abgespeichert werden können .

Das am Eingang anstehende Signal wird abgespeichert und auf dem Bildschirm dargestellt , sobald es die eingestellten Triggerbedingungen erfüllt . Dieser Zustand bleibt so lange erhalten , bis der eingestellte Triggerpegel erneut überschritten wird , d. h. ein neuer Kippvorgang eingeleitet und das Schirmbild mit dem aktuellen Signal erneuert (refreshed) wird . Als Indikation für diese Betriebsart wird im Oszilloskopbildschirm " NORM " eingeblendet .

ACHTUNG: Wenn Sie einmalige (transiente) Signale abspeichern möchten , sollten Sie immer die Triggerbetriebsart " NORM " wählen , da ansonsten auch ohne anliegendes Signal in der Triggerbetriebsart " AUTO " ein Kippvorgang ausgelöst wird .

Roll-Betrieb

Arbeiten Sie in den Zeitablenkbereichen zwischen 0,2s/cm bis 50s/cm , so haben Sie den " ROLL- BETRIEB " gewählt , bei dem das anliegende Signal von rechts nach links durch den Oszilloskopbildschirm , ähnlich einem Linienschreiber , läuft und jederzeit durch Drücken der Taste " HOLD " angehalten und mit Hilfe der Cursor ausgemessen werden kann . Diese Betriebsart ist besonders hilfreich bei der Aufnahme und Analyse von langsam ablaufenden Vorgängen , wie sie sehr häufig in Mechanik , Chemie oder Medizin vorkommen . Als Indikation für diese Betriebsart wird im Oszilloskopbild " ROLL " eingeblendet .

WICHTIG: Im Rollbetrieb ist nicht nur eine X-T Ablenkung möglich , sondern auch eine X-Y Ablenkung , wobei Kanal 1 X und Kanal 2 Y ist . Auch die Darstellung von ADDITION und SUBTRAKTION der beiden Eingangskanäle ist in allen Speicherbetriebsarten inkl . Roll-

betrieb möglich .

Single - Shot - Betrieb

Arbeiten Sie in der Speicherbetriebsart " NORM " und möchten einen Einzelimpuls aufnehmen und fest speichern , so wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter " SELECTOR " die Funktion " SINGLE " , dadurch ist Ihr Gerät in den Speicherbetriebsarten " NORM " und " AVG " (Mittelwertbildung) für eine Einzelkipppauslösung betriebsbereit. Nach erfolgter Ablenkung (Erfüllung der eingestellten Triggerbedingungen) ist Ihr Signal fest gespeichert und kann nur dann gelöscht werden , wenn die Taste " SINGLE RESET " gedrückt wird und das anliegende Signal die eingestellten Triggerbedingungen wiederum erfüllt .

ACHTUNG : Im Single - Shot - Betrieb immer nur die Triggerbetriebsart " NORM " einstellen , da ansonsten eine automatische Triggerauslösung erfolgt .

WICHTIG : Durch erneutes Drücken der Taste " STORAGE " wird der Digital - Speicher - Betrieb ausgeschaltet und Ihr Gerät arbeitet wieder als Echtzeitoszilloskop .

8.2.2 .Menüfunktionen

Durch Drücken der Taste " MENU " lassen sich nacheinander folgende Funktionen anwählen :

Mittelwertbildung

Durch EINMALIGES Drücken der Taste " MENU " wählt man die Funktion Mittelwertbildung an , was im Oszilloskopbild durch die Einblendung " AVG " angezeigt wird .
In dieser Betriebsart wird das anliegende Signal 4 ,16 , 64 oder 256 mal arithmetisch gemittelt und auf dem Oszilloskopbildschirm dargestellt . Die Anzahl der zu mittelnden Signale läßt sich mit Hilfe des Endlospotentiometers " VARIABLES " vorwählen .
Bei der Mittelwertbildung " AVG " stehen zwei verschiedene Betriebsarten zur Verfügung .

Kontinuierlicher Durchlauf

Das anliegende Signal wird so oft gemittelt , wie Sie mit Hilfe des Endlospotentiometers "VARIABLES" vorgewählt haben , anschließend abgespeichert und dargestellt .
Sollte der eingestellte Triggerpegel erneut überschritten werden , wird automatisch ein erneuter Mittelungsvorgang eingeleitet und die alte im Speicher befindliche Information geht verloren .

Einmaliger Durchlauf

Durch zusätzliches Anwählen der Funktion " SINGLE " (siehe Single-Shot-Betrieb) wird Ihr Oszilloskop für einen einmaligen Durchlauf 4 ,16 , 64 oder 256 mal gesetzt und in dem Moment gestartet , wenn Ihr anliegendes Signal die eingestellten Triggerbedingungen erfüllt . Nach Beendigung der vorgewählten Anzahl der Durchläufe wird Ihr gemittelt Signal gespeichert , auf dem Oszilloskopbildschirm dargestellt und so lange gehalten , bis mit der Taste " SINGLE RESET " Ihr Gerät erneut für eine Aufnahme gesetzt wird .

Rauschfilter und Signalglättung

Durch DREIMALIGES Drücken der Taste " MENU " wählt man die Funktion Smoothing an , was im Oszilloskopbild durch die Einblendung " SM ON / OFF " angezeigt wird .
In dieser Betriebsart wird das Eigenrauschen eines gespeicherten Signales gefiltert , bzw . der Signalverlauf geglättet . Die Ein- / Ausschaltung dieser Funktion läßt sich mit Hilfe des Endlospotentiometers " VARIABLES " vornehmen .

Interpolation

Durch ZWEIMALIGES Drücken der Taste "MENU" wählt man die Funktion Interpolation an, was im Oszilloskopbildschirm durch die Einblendungen "INTRPL OFF", "INTRPL LIN" oder "INTRPL SIN" angezeigt wird.

In dieser Betriebsart kann man das 10 fach gedehnte Signal nachträglich interpolieren. Die Art der Interpolation, zur Verfügung stehen Sinusinterpolation "SIN" und Linearinterpolation "LIN", läßt sich mit Hilfe des Endlospotentiometers "VARIABLES" einstellen.

ACHTUNG: Die Interpolationsfunktionen arbeiten nur, wenn das abgespeicherte Signal nachträglich horizontal 10 fach gedehnt wurde.

WICHTIG: Durch VIERMALIGES Drücken der Taste "MENU" schaltet man die Menüfunktionen aus.

Hold - Funktion

Durch Drücken der Taste "HOLD" wird in den Speicherbetriebsarten "NORM", "AVG", "EQUIV", "SINGLE" und "ROLL" der jeweilige gespeicherte Signalverlauf solange festgehalten, bis dieser Zustand durch wiederholtes Drücken der Taste "HOLD" gelöscht wird.

ACHTUNG: Bei Benutzung der Funktionen "PLOT" und "SAVE" und beim Datentransfer an ein Rechnersystem muß die Taste "HOLD" immer gedrückt sein.

Plot - Funktion

Bei gedrückter Taste "HOLD" und zusätzlichem Drücken der Taste "PLOT" können Sie digital den gespeicherten Bildschirminhalt, d. h. Bildschirmraster, Signalzüge, Aufnahmeparameter und Cursormeßergebnisse, auf einen HP GL-fähigen Digital Plotter über RS 232 C-Schnittstelle ausgeben.

ACHTUNG: Durch wiederholtes Drücken der Taste "PLOT" läßt sich der Ausgabevorgang jederzeit unterbrechen.

Save - Funktion

Bei gedrückter Taste "HOLD" und zusätzlichem Drücken der Taste "SAVE" wird jeweils der in Kanal 1 oder Kanal 2 bzw. Kanal 1 und Kanal 2, je nach gewählter vertikaler Betriebsart "VERTICAL MODE" (siehe Seite 16), dargestellte Signalzug mit allen Aufnahmeparametern in den Referenzspeichern "A" oder "B" bzw. "A" und "B" abgelegt und steht dort selbst nach dem Ausschalten des Digital-Speicher-Oszilloskopes bis zu 48 Stunden zur Verfügung.

Recall - Funktion

Durch Drücken der Taste "RECALL" können die in den Referenzspeichern "A" und "B" abgelegten Signalzüge inkl. der Aufnahmeparameter in den Bildschirmspeicher geschrieben werden. Hierbei ist es möglich, je nach gewählter vertikaler Betriebsart "VERTICAL MODE" (Seite 16), entweder 2 oder 4 Signalzüge auf dem Oszilloskopbildschirm darzustellen, d. h. es können die beiden Aquisitionsspeicher (Echtzeitspeicher) und die beiden Referenzspeicher gleichzeitig dargestellt werden, so daß man eine 4-Signaldarstellung inkl. aller Aufnahmeparameter auf dem Oszilloskopbildschirm sieht.

8.2.3. Pre -Trigger

In der Speicherbetriebsart "NORM" lassen sich "PRE-TRIGGER-EINSTELLUNGEN" vornehmen, indem man mit dem Schalter "SELECTOR" die Funktion "H POS" anwählt und dann mit Hilfe des Endlospotentiometers "VARIABLES" den gewünschten Pre-Trigger-Bereich einstellt, was im Oszilloskopbildschirm durch die Einblendung "TRG +/- XX DIV" angezeigt wird. Der Pre-Trigger-Bereich

läßt sich zwischen 0 und maximal 20 Skalenteilen mit einer Schrittweite von 0,1 Skalenteilen einstellen , was durch eine vertikale Cursorlinie angezeigt wird . Diese Funktion ist sehr hilfreich bei der Analyse von Signalvorgeschichte , d. h. von Signalverläufen , die vor dem eigentlichen Triggerzeitpunkt liegen .

ACHTUNG : In der Betriebsart Sampling " EQUIV " (Zeitbasisablenkfaktoren zwischen 50ns/cm und 2µs/cm) ist der Pre -Trigger -Bereich fest auf 0 Skalenteile fixiert .
In der Speicherbetriebsart " ROLL " ist eine Pre -Trigger- Einstellung nicht möglich .

8.2.4. Horizontale 10 fach Dehnung

In allen Speicherbetriebsarten kann die in den Aquisitionsspeichern (Echtzeitspeicher) gespeicherte Signalinformation durch Drücken der Taste " x 10 MAG " 10 fach horizontal gedehnt werden . Die Lage des gedehnten Ausschnittes läßt sich in der Funktion " H POS " mit Hilfe des Potentiometers " VARIABLES " nach links bzw. rechts über den Oszilloskopbildschirm verschieben. Der Beginn der wird durch eine senkrechte Cursorlinie markiert.

ACHTUNG : Die in den Referenzspeichern A und B abgelegten Signale lassen sich nachträglich **NICHT** horizontal dehnen .

8.2.5. Beleuchtete Tasten im Digital -Speicher- Betrieb

Als zusätzliche Kennung für die jeweils gewählte Funktion in den Digital- Speicher- Betriebsarten sind die Funktionstasten wie folgt beleuchtet :

STORAGE	Taste	GRÜN
HOLD	Taste	ROT
SAVE	Taste	ROT
RECALL	Taste	ROT
PLOT	Taste	ROT
MENU	Taste	ROT

Das Aufleuchten der jeweiligen Taste zeigt immer die Benutzung dieser Funktion an .

8.2.6. Tabelle der alphanumerischen Einblendungen im Oszilloskopbildschirm und ihre Bedeutung

Untere Bildschirmzeilen

xV und xmV	= Vertikalablenkung Kanal 1 , Kanal 2 , Referenzspeicher A und B
P 10 x	= x 10 Tastkopffaktor Kanal 1 und/oder Kanal 2
>	= Vertikalablenkung von Kanal 1 und/oder Kanal 2 unkalibriert
+	= Addition von Kanal 1 und Kanal 2
A = xns/xus/xms/xs	= A - Zeitbasisablenkfaktor
B = xns/xus/xms/xs	= B - Zeitbasisablenkfaktor
SA = xns/xus/xms/xs	= Referenzspeicher A Zeitablenkfaktor
SB = xns/xus/xms/xs	= Referenzspeicher B Zeitablenkfaktor
>	= Zeitablenkung für A - und/oder B - Zeitbasis unkalibriert
X - Y	= XY - Betrieb
*	= Zeitbasis 10 fach gedehnt (Echtzeitbetrieb oder Digitalbetrieb Interpolation OFF)
┌	= Zeitbasis 10 fach gedehnt (Digitalbetrieb Interpolation LIN)
∩	= Zeitbasis 10 fach gedehnt (Interpolation SIN)

8.3.1. Spannungsversorgungseingang

AC- Spannungsversorgungseingang 90V bis 250V / 48Hz bis 440Hz / 50VA zum Anschluß des Gerätes an das Versorgungsnetz .

8.3.2. Gerätesicherung

Gerätesicherung im herausnehmbaren Sicherungshalter .

VORSICHT: Bevor Sie die Gerätesicherung auswechseln , das Gerät immer zuerst vom Netz trennen .
Nur Sicherungen verwenden, wie sie auf Seite 5 Absatz 3.3.2. dieser Bedienungsanleitung beschrieben wurden.

8.3.3. Z - Modulations - Eingang

BNC - Eingang zur Dunkeltastung des anliegenden Signalzuges . Dieser Eingang ist DC- gekoppelt . Ein 5V AC Signal ergibt eine sichtbare Dunkeltastung des dargestellten Signalzuges . Bei Anlegung von zunehmender positiver Spannung wird die Strahlintensität abgeschwächt .

ACHTUNG: Der Z - Modulations -Eingang ist nicht benutzbar im Digital - Speicher - Betrieb .

8.3.4. Triggersignal - Ausgang

BNC- Ausgang , an dem das interne Triggersignal , welches mit dem Schalter "SOURCE OR X" gewählt wurde , ansteht . Das an diesem Ausgang anstehende Signal ist auf 25mV/cm Signalamplitude bei 50 Ohm normiert , die Bandbreite beträgt 10MHz .

ACHTUNG: Der Triggersignal Ausgang ist nicht benutzbar im Digital - Speicher - Betrieb .

8.3.5. RS 232c - Buchse

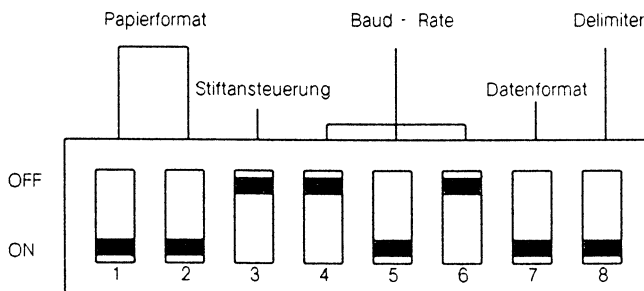
Normierte serielle Schnittstelle nach RS 232c zum Anschluß an ein Rechnersystem oder andere systemfähige Geräte (Steckerbelegung , Interfacebefehle und Programmbeispiele siehe mitgeliefertes englisches Bedienungshandbuch).

8.3.6 Interface Kontroll Schalter

Mit Hilfe des Schalters " **CONTROL** " lassen sich die Digital Plotter Ansteuerung , die Baud - Rate und das Datenformat wie folgt einstellen :

Angeschlossenes Peripheriegerät	Kontroll Schaltereinstellung								Funktion
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Plotter									
Papierformat	1	1							A 4 Format
	1	0							A 5 Format
	0	1							A 6 Format
	0	0							1/2 A5 Format
Stiftansteuerung			1						Einfarbig
			0						Mehrfarbig
Rechner									
Baud - Rate				1	1	1			300 Baud
				1	1	0			600 Baud
				1	0	1			1200 Baud
				1	0	0			2400 Baud
				0	1	1			4800 Baud
				0	1	0			9600 Baud
				0	0	1			9600 Baud
Datenformat							1		Start Bit + 8 Bit + 1StopBit
							0		Start Bit + 8Bit + 2Stop Bit
Delimiter							1		C/R L/F
							0		C/R

ACHTUNG : Bei der Auslieferung wird Ihr Gerät von Grundig automatisch wie folgt eingestellt :



9. Wie bekommt man ein Schirmbild im Echtzeitbetrieb ?

Überprüfen Sie die Spannungsversorgung , so daß Sie sich sicher sind , daß für Ihr Gerät der korrekte Spannungsbereich zur Verfügung steht .

Schließen Sie Ihr Digitales Speicher - Oszilloskopes an das Versorgungsnetz an.

Bevor Sie nun Ihr Gerät einschalten mit " POWER ON " , nehmen Sie bitte folgende Grundeinstellung vor :

Netzschalter (POWER ON/OFF)	AUS
Strahlintensität (INTEN)	MITTELSTELLUNG
Strahlfokussierung (FOCUS)	MITTELSTELLUNG
Eingangskopplung (AC/DC/GND)	GND
Vertikalposition (POSITION)	MITTELSTELLUNG
Horizontale Betriebsart (HORIZONTAL MODE)	A - ZEITBASIS
Vertikale Betriebsart (VERTICAL MODE)	KANAL 1
Trigger- Betriebsart (TRIGGER MODE)	AUTO
Triggerquelle (SOURCE OR X)	KANAL 1
Triggerflanke (SLOPE)	POSITIV
Triggerpegel (LEVEL)	MITTELSTELLUNG
Oszilloskop -Betriebsart (STORAGE/ REAL TIME)	REAL TIME

Nachdem Sie nun diese Gerätegrundeinstellung vorgenommen haben , schalten Sie durch Drücken der Taste " POWER ON/ OFF " Ihr Gerät ein .

Nach Beendigung der internen Selbstkalibrierung (siehe Seite 6 Absatz 3.3.7 .) regulieren Sie nun die Intensität " INTEN " und die Strahlschärfe " FOCUS " so nach , daß sich ein gleichmäßig helles und scharfes Schirmbild ergibt .

Bevor Sie nun Ihr zu messendes Signal an Kanal 1 " CH 1 " anlegen , sollten Sie den Spannungsabschwächer " VOLTS/DIV " auf 5V/cm stellen , bzw. wenn Sie wissen , daß Ihr Signal eine hohe Spannung beinhaltet , einen 10 : 1 oder 100 : 1 Tastkopf verwenden .

Schalten Sie dann die Eingangskopplung " AC/DC/GND " auf AC oder DC (bei Signalen mit Gleichspannungsanteil) und drücken Sie dann die automatische Zeitbasis " AUTO A AND B TIME/DIV " .

Ihr anliegendes Signal wird bei Benutzung der automatischen Zeitbasiseinstellung " AUTO " mit 1,6 bis 4 Perioden auf dem Oszilloskopbildschirm dargestellt .

Nun können Sie alle weiteren , für Ihre Messung notwendigen Einstellungen vornehmen , um Ihr Gerät als ECHTZEIT - OSZILLOSKOP zu benutzen .

10. Wie bekommt man ein Schirmbild im Digital-Speicher-Betrieb?

Überprüfen Sie die Spannungsversorgung, so daß Sie sich sicher sind, daß für Ihr Gerät der korrekte Spannungsbereich zur Verfügung steht.

Schließen Sie Ihr Digitales Speicher - Oszilloskop an das Versorgungsnetz an.

Bevor Sie nun Ihr Gerät einschalten mit " POWER ON ", nehmen Sie bitte folgende Grundeinstellung vor :

Netzschalter (POWER ON/OFF)	AUS
Strahlintensität (INTEN)	MITTELSTELLUNG
Strahlfokussierung (FOCUS)	MITTELSTELLUNG
Eingangskopplung (AC/DC/GND)	GND
Vertikalposition (POSITION)	MITTELSTELLUNG
Horizontale Betriebsart (HORIZONTAL MODE)	A - ZEITBASIS
Vertikale Betriebsart (VERTICAL MODE)	KANAL 1
Trigger- Betriebsart (TRIGGER MODE)	AUTO
Triggerquelle (SOURCE OR X)	KANAL 1
Triggerflanke (SLOPE)	POSITIV
Triggerpegel (LEVEL)	MITTELSTELLUNG
Oszilloskop Betriebsart (STORAGE / REAL TIME)	STORAGE

Nachdem Sie nun diese Gerätegrundeinstellung vorgenommen haben, schalten Sie durch Drücken der Taste " POWER ON / OFF " Ihr Gerät ein.

Nach Beendigung der internen Selbstkalibrierung (siehe Seite 6 Absatz 3.3.7.) regulieren Sie nun die Intensität " INTEN " und die Strahlschärfe " FOCUS " so nach, daß sich ein gleichmäßig helles und scharfes Schirmbild ergibt.

Bevor Sie nun Ihr zu messendes Signal an Kanal 1 " CH 1 " anlegen, sollten Sie den Spannungsabschwächer " VOLTS/DIV " auf 5V/cm stellen, bzw. wenn Sie wissen, daß Ihr Signal eine hohe Spannung beinhaltet, einen 10 : 1 oder 100 : 1 Tastkopf verwenden.

Die weiteren Einstellungen an Ihrem Oszilloskop sind davon abhängig, ob Sie ein repetierendes oder einmaliges Signal digital abspeichern möchten.

Bei einem anliegenden repetierenden Signal wählen Sie mit Hilfe des Zeitbasisschalters " A AND B TIME/DIV " den passenden Zeitablenkbereich und verfahren für alle weiteren Einstellungen wie im Echtzeit - Betrieb.

Möchten Sie allerdings ein einmaliges Signal (transientes Signal) abspeichern und dokumentieren, müssen Sie folgende zusätzlichen Geräteeinstellungen vornehmen.

Bei einmaligen Signalen immer nur die Triggerbetriebsart " NORM " einstellen.

Wählen der Funktion " H POS " zur Einstellung des Pre -Trigger- Bereiches mit Hilfe des Schalters " SELECTOR " und dem Endlospotentiometers " VARIABLES ".

Einstellen der gewünschten Ablenkgeschwindigkeit mit Hilfe des Schalters " A AND B TIME/DIV "

ACHTUNG : Die Zeitbasiseinstellung arbeitet für einmalige Signale nur zwischen 2,5µs/cm bis 0,1s/cm.

Einstellung des gewünschten Triggerpegels " TRIGGER LEVEL ".

Anwählen der Menü - Funktion " MENU ", falls eine Signalglättung " SMOOTHING " oder eine Mittelwertbildung " AVG " durchgeführt werden soll.

Wählen der Funktion " SINGLE " mit Hilfe des Schalters " SELECTOR " und falls erwünscht , zusätzliches Drücken der Taste " HOLD " , damit nach erfolgter Speicherung das Signal nicht gelöscht wird .

Nach erfolgter Speicherung Ihres Signales können Sie es entweder mit Hilfe der internen Cursormessungen in bezug auf Spannung , Zeit und Frequenz ausmessen und zusätzlich , falls gewünscht , auf einem Rechnersystem oder einen Digital Plotter dokumentieren , indem Sie bei gedrückter Taste " HOLD " zusätzlich die Taste " PLOT " drücken .

Auf einen HP GL - fähigen Digital Plotter wird über die RS 232c -Schnittstelle der gesamte Oszilloskopschirminhalt ausgegeben , d. h. Bildschirmraster , dargestellte Signalinformation von Kanal 1 , Kanal 2 und/oder Referenzspeicher A und Referenzspeicher B , Aufnahmeparameter und Cursorlinien inkl. Cursormessergebnisse .

Durch Drücken der Taste " SINGLE RESET " können Sie für eine weitere Einzelaufnahme aktivieren .

11. Tabelle über den Bezug zwischen Ablenkgeschwindigkeit und Abtastrate

11.1. NORM-Betrieb

<u>Zeitbasis</u>	<u>Abtastrate (Ms/s bzw. MHz)</u>
2,5us/cm	40
5us/cm	20
10us/cm	10
20us/cm	5
50us/cm	2
100us/cm	1
200us/cm	0,5
500us/cm	0,2
1ms/cm	0,1
2ms/cm	0,05
5ms/cm	0,02
10ms/cm	0,01
20ms/cm	0,005
50ms/cm	0,002
100ms/cm	0,001

11.2 . ROLL-Betrieb

<u>Zeitbasis</u>	<u>Abtastrate (ks/s bzw. kHz)</u>
0,2s/cm	0,5
0,5s/cm	0,2
1s/cm	0,1
2s/cm	0,05
5s/cm	0,02
10s/cm	0,01
20s/cm	0,005
50s/cm	0,002