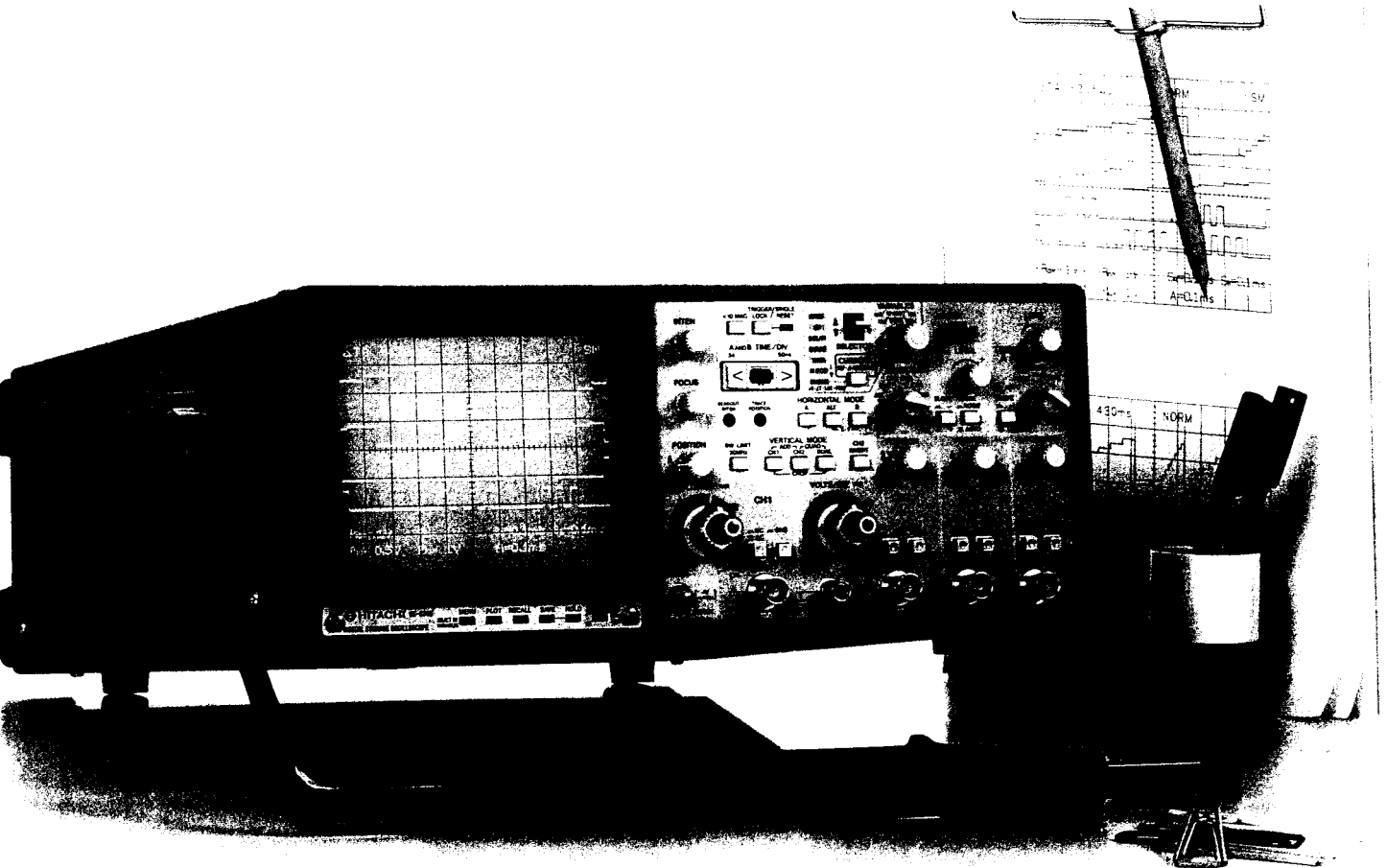


BEDIENUNGSANLEITUNG

Hitachi 4 - Kanal Digital - Speicher - Oszilloskop

VC 6145 P



100MHz 4 - Kanal Digital - Speicher - Oszilloskop mit :

100MHz Echtzeitbetrieb

100MHz Samplingbetrieb

100Ms/s Abtastrate 1 - Kanalbetrieb // 25Ms/s Abtastrate 4 - Kanalbetrieb

4K Speichertiefe 1 - Kanalbetrieb // 2K Speichertiefe/Kanal 4 - Kanalbetrieb

4 Batteriegepufferte Referenzspeicher a 1 K

8 Bit Vertikal - Auflösung

Read Out und Cursormessungen

Triggerfenster

Integrierter 4 - stelliger Frequenzzähler

Standardmäßig integrierter HP GL Plotter - und Printerausgang

Standardmäßig integriertem RS 232C Interface

3 Jahre Garantie



Bescheinigung des Herstellers/Importeurs

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das

Digital Oszilloskop VC-6145P 100 MHz

(Gerät. Typ. Bezeichnung)

in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der

1046 / 1984

(Amtblattverfügung)

funk-entstört ist

Der Deutschen Bundespost wurde das Inverkehrbringen dieses Gerätes angezeigt und die Berechtigung zur Überprüfung der Serie auf Einhaltung der Bestimmungen eingeräumt.

 **Hitachi Denshi, Ltd.**

OHKI SUDA-CHO BLDG.

NO.23-2, 1-CHOME, KANDA SUDA-CHO

CHIYODA-KU, TOKYO 101, JAPAN

Name des Herstellers /Importeurs

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines	Seite 4
2.	Gewährleistung	Seite 5
3.	Inbetriebnahme	Seite 6 bis 7
4.	Vorsichtsmaßnahmen	Seite 7 bis 8
5.	Bedienungshinweise	Seite 8 bis 9
6.	Spezifikationen	Seite 10
6.1.	Oszilloskopröhre	Seite 10
6.2.	Vertikales Ablenksystem	Seite 10
6.3.	XY - Betrieb	Seite 10 bis 11
6.4.	Horizontales Ablenksystem	Seite 11
6.5.	Triggersystem	Seite 12 bis 13
6.6.	Read Out Funktionen	Seite 13
6.7.	Cursor - Messungen	Seite 13
6.8.	Frequenzzähler	Seite 13
6.9.	Speicherung der letzten Frontplatteneinstellung	Seite 14
6.10.	Zusätzliche Ein - und Ausgänge	Seite 14
6.11.	Digital - Speicherbetrieb	Seite 14
6.12.	Datenerfassung und Speicherung	Seite 14 bis 15
6.13.	Plotter - / Printer - Ausgang	Seite 15
6.14.	RS 232 C Schnittstelle	Seite 15 bis 16
6.15.	Besondere Funktionen	Seite 16
6.16.	Netzteil	Seite 16
6.17.	Umgebungsbediengungen	Seite 16
6.18.	Abmessungen und Gewicht	Seite 17
6.19.	Standard - Zubehör	Seite 17
6.20.	Optionelles - Zubehör	Seite 17
7.	Gliederung der Bedienelemente auf der Front - und Rückseite	Seite 18
8.	Beschreibung der Bedienelemente der Frontplatte	Seite 19
8.1.	Bedienelemente im Frontplattenbereich A	Seite 19
8.1.1	Netzschalter und Bedienelemente der Oszilloskopröhre	Seite 19
8.1.2	Vertikales Ablenksystem	Seite 20 bis 22
8.1.3	Horizontales Ablenksystem inkl. Triggerfilter und Triggerfenster	Seite 22 bis 30
8.1.4	Triggersystem	Seite 30 bis 33
8.1.5	Tastkopfkalibrator und Erdklemme	Seite 33
8.2.	Bedienelemente im Frontplattenbereich B	Seite 33
8.2.1	Digital - Speicher - Betriebsarten	Seite 33 bis 35
8.2.2	Menüfunktionen	Seite 35 bis 38
8.2.3	Pre Trigger	Seite 38
8.2.4	Horizontale 10 - fach Dehnung	Seite 38

8.2.5	Beleuchtete Tasten im Digital - Speicher - Betrieb	Seite 39
8.2.6	Tabelle der alphanumerischen Einblendungen und ihre Bedeutung	Seite 39 bis 40
8.3.	Bedienelemente auf der Rückseite des Gerätes	Seite 41
8.3.1	Spannungsversorgungseinheit	Seite 41
8.3.2	Gerätesicherung	Seite 41
8.3.3	Z - Modulations - Eingang	Seite 41
8.3.4	Normierter Signal - Ausgang	Seite 41
8.3.5	RS 232 C Stecker	Seite 42
8.3.6	Interface - Kontroll - Schalter	Seite 42 bis 43
8.3.7	Stiftzuordnung bei Ausgabe auf einen Plotter	Seite 44
9.	Wie bekommt man ein Schirmbild im Echtzeit - Betrieb	Seite 45
10.	Wie bekommt man ein Schirmbild im Digital - Speicher - Betrieb	Seite 46 bis 47
11.	Tabelle über den Bezug zwischen Ablenkgeschwindigkeit und Abtastrate	Seite 48

1. Allgemeines

Mit dem Kauf eines Gerätes aus der Hitachi "COMPACT-DIGITAL-SPEICHER-OSZILLOSKOP-SERIE " haben Sie sich für ein Gerät entschieden , welches nach neusten technischen und ergonomischen Gesichtspunkten gestaltet wurde. Bei der Entwicklung dieser Geräteserie wurde darauf geachtet , die Geräte so klein , leicht und kompakt wie möglich zu gestalten.

Das 4 - KANAL - DIGITAL - SPEICHER - OSZILLOSKOP VC 6145 P bietet folgende Vorteile:

100MHz Echtzeitbetrieb

100MHz Samplingbetrieb

100Ms/s Abtastrate 1 - kanalg , 50Ms/s Abtastrate 2 - kanalg simultan oder 25Ms/s 4 - kanalg simultan

4K Speichertiefe 1 - kanalg oder 2K Speichertiefe pro Kanal 4 - kanalg

4 x 1K batteriegepufferte Referenzspeicher

Automatische Doppelzeitbasis

Trigger Lock Betrieb

Pre/Post - Triggerung

Viersignaldarstellung

Rollbetrieb

XY - Betrieb auch in den Speicherbetriebsarten

Signalmittelwertbildung

Signalglättung

Sinus oder linearer Interpolation

Triggerfenster

Addition und Subtraktion der Eingangssignale auch in den Speicherbetriebsarten

Einblendung aller Einstellparameter im Oszilloskopschirm

Cursormessungen für Spannung , Zeit und Frequenz

4 stelligem Frequenzzähler

Standardmäßig integrierter Direktanschluß für HP GL fähige Digital Plotter

Standardmäßig integrierter Direktanschluß für HP Think-Jet - oder Epson - Printer

Standardmäßig integriertes RS 232C Interface

Deutsch / Englische Bedienungsanleitung

Vier 100MHz Tastköpfe AT-10AP 1,5 10:1 /1:1

3 Jahre Garantie

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

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und Freude mit Ihrem neuen HITACHI 4-Kanal -Digital-Speicher-Oszilloskop !

2. Gewährleistung

Hitachi Denshi (Europa) GmbH gewährleistet , daß jedes Gerät frei von Defekten in Material und Verarbeitung ist . Die Gewährleistung beschränkt sich auf Reparatur und Kalibration des Gerätes , wenn es an

HITACHI DENSHI (EUROPA) GMBH
BEREICH ZENTRALSERVICE
WEISKIRCHER STR. 88
6054 RODGAU 1 (JÜGESHEIM)
WEST DEUTSCHLAND
TEL.: 06106 / 13027

zurück gesendet wird.

Die Versandkosten trägt ausnahmslos der Versender.

Die Garantieverpflichtung der Hitachi Denshi (Europa) GmbH beträgt 36 Monate , mit Ausnahme der Oszilloskopröhre , bei der die Garantiezeit nach Auslieferung an den Originalbesteller 12 Monate beträgt . Voraussetzung für die kostenfreie Instandsetzung ist die Benutzung des Gerätes gemäß dieser Bedienungsanleitung (innerhalb der Garantiezeit) . Zerstörungen durch unsachgemäße Handhabung führen zum Erlöschen der Garantieansprüche . In diesem Falle wird das Gerät gegen Rechnung der jeweils gültigen Reparaturkosten instandgesetzt .

Im Falle einer Reparatur beachten Sie bitte folgende Hinweise :

Den Defekt des Gerätes mit genauer Aufstellung der fehlerhaft arbeitenden Funktion , oder bei Nichteinhaltung der Spezifikationen , als Fehlerbeschreibung der Gerätesendung beilegen.

Bitte nennen Sie in Ihrer Fehlerbeschreibung Gerätetyp und Seriennummer , um die interne Abwicklung und somit die Reparaturzeit zu beschleunigen . Nach Eingang des Gerätes bei HD(E)G geht Ihnen eine Eingangsbestätigung zu . Falls die Garantiezeit abgelaufen ist oder das Gerät durch unsachgemäße Handhabung beschädigt wurde , werden Ihnen zusätzlich die geschätzten Reparaturkosten mitgeteilt .

Das Gerät sollte frei Rodgau mit vollständiger Angabe des Absenders und wenn möglich in der Originalverpackung an den Zentralservice gesendet werden.

Hitachi Denshi (Europa) GmbH übernimmt für Schäden am Gerät in ungenügender Verpackung keine Haftung und erfahrungsgemäß lehnen auch die Versicherungen eine Regulierung bei mangelhafter Verpackung ab .

Bei Transportschäden informieren Sie bitte sofort die Post , Bahn , UPS oder den Spediteur über den Schaden , mit genauen Angaben über Schäden am Gerät und/oder der Verpackung.

Nach Erhalt in einwandfreier Verpackung melden Sie den Schaden bitte sofort an uns , mit Angabe des Fehlers und , falls das Gerät nach erfolgter Reparatur an Sie zurückgesandt wurde , ob es sich um den gleichen oder um einen neuen Fehler handelt .

Ergänzend dazu gelten unsere allgemeinen Verkaufs - und Lieferbedingungen .

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 () : Zeigt die hochspannungsführenden Teile im Oszilloskop an .

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

Erde  : Zeigt die Erde - Anschlüsse an .

3.3. Anmerkungen zur Geräteinbetriebnahme :

3.3.1 Anschluß an das Versorgungsnetz

Um den sicheren Betrieb zu gewährleisten , schließen Sie den Erdanschluß () 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 berührungsgefährlich sein , da der Außenleiter der Meßeingänge 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 T 2 / 250V entsprechend der Geräteaufschrift

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

WARNUNG : Vor dem Austausch der Sicherung das Oszilloskop von der Spannungsversorgung 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 der 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

Diese Oszilloskope sind für eine Netzversorgung zwischen **90 V** bis **250 V** ausgelegt . Sollte die Netzspannung außerhalb des oben beschriebenen Bereiches liegen , ist ein Arbeiten mit diesen Geräten 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 den **HITACHI DENSHI (EUROPA) GMBH** Zentralservice .

3.3.7 Selbstkalibration

Wenn Sie das Oszilloskop einschalten , kalibriert der eingebaute Mikroprozessor automatisch den Digitalteil , die Zeitbasis und diagnostiziert die Zeitablenkschaltung . Nach der Kalibration wird die Zeitbasis initialisiert . Die Anzeigen **CALIBRATION** und **COMPLETED** im Oszilloskopschirm zeigen an , wenn die Kalibration beendet ist und kein Fehler lokalisiert wurde . Sollte ein Fehler im Digitalteil , in der Zeitbasis oder der Zeitablenkschaltung auftreten , so wird dieser im Bildschirm angezeigt . Sollte er auch nach zweimaligem **EIN - / AUSSCHALTEN** des Gerätes noch angezeigt werden , kontaktieren Sie den Hitachi Denshi (Europa) GmbH Service.

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

Wurde das Oszilloskop bei sehr niedrigen Temperaturen (- 10 °C oder mehr) 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 direkte Sonneneinstrahlung mit Temperaturen über **40 °C** oder im Fieldservice mit Temperaturen unter **0 °C** .

Der Arbeitstemperaturbereich , bei dem Hitachi 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 Hitachi die angegebenen Spezifikationen garantiert , liegt 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 Luftschlitze des internen Ventilators bzw. für die Luftzirkulation nicht blockieren , 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 1000 Betriebsstunden kalibriert werden , bzw. bei unregelmäßiger Benutzung ca. alle 6 Monate .

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 + ACsp. max. 1kHz)

x 10 Tastkopf : 500V (DC + ACsp. max. 1kHz)

Z-Modulationseingang: 30V (DC + ACsp.)

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 intergriert 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 + ACsp.) oder 30Vsp.-sp. AC bei 1kHz ,
Bandbreite DC bis 5MHz

6.2. Vertikales Ablensystem

Eingangsempfindlichkeit Kanal 1 und Kanal 2 : 2mV/cm bis 5V/cm (+/- 3%) , wählbar in 11 Bereichen in 1-, 2-, 5-er Folge und kontinuierlich variabel 1:2,5 fach

Eingangsempfindlichkeit Kanal 3 und Kanal 4 : 0,1V/cm und 0,5V/cm (+/-3%) , in 2 Bereichen

Bandbreite : 5mV/cm bis 5V/cm 100MHz (-3dB)
2mV/cm 20MHz (-3dB)

AC Tiefpassfilter : 10Hz (-3dB)

Anstiegszeit : bei 2mV/cm ca. 17,5ns
ab 5mV/cm ca. 3,5ns

Verzögerungsleitung vorhanden , so daß erste ansteigende Signalfanke sichtbar dargestellt wird .
(Nur Echtzeitbetrieb)

Maximale Eingangsspannung 400V (DC + ACsp.) bei 1kHz

Eingangskopplungen Kanal 1 und 2 : AC , DC und ERDE / **Kanal 3 und 4** : AC und DC

Eingangsimpedanz : 1M Ω (+/- 1,5%) , 23pF (+/- 3pF)

Verfügbare vertikale Betriebsarten : Kanal 1 , Kanal 2 , Dual alternierend , Dual gechoppt (Chop -
frequenz ca.250kHz) , Quad (4 - Kanalbetrieb) , Kanäle addiert und Kanäle subtrahiert (Subtraktion der
Eingangssignale ist möglich durch Invertierung von Kanal 2).

Bandbreitenbegrenzung : 20MHz

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 , Kanal 3 und Kanal 4

Y - Achse wählbar Kanal 1 , Kanal 2 oder Kanal 1 und Kanal 2

Speicherbetrieb : X - Achse wählbar Kanal 1 oder Kanal 2

Y - Achse wählbar Kanal 3 oder Kanal 4

Eingangsempfindlichkeit XY-Betrieb : **Kanal 1:** 2mV/cm bis 5V/cm (+/- 5%)

Kanal 2: 2mV/cm bis 5V/cm (+/- 5%)

Kanal 3: 0,1V/cm und 0,5V/cm (+/- 5%)

Kanal 4: 0,1V/cm und 0,5V/cm (+/- 5%)

Phasenfehler : $< 3^0$ von DC bis 50kHz im Echtzeitbetrieb

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

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

6.4. Horizontales Ablensystem

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

Zeitablenkbereiche im Samplingbetrieb : A - Zeitbasis 50ns/cm bis 0,5us/cm, Einkanalig

A - Zeitbasis 50ns/cm bis 1us/cm, Mehrkanalig

Zeitablenkbereiche im Speicherbetrieb : A - Zeitbasis 1us/cm bis 0,1s/cm , Einkanalig

A - Zeitbasis 2us/cm bis 0,1s/cm , Mehrkanalig

B - Zeitbasis 1us/cm bis 50ms/cm , Einkanalig

B - Zeitbasis 2us/cm bis 50ms/cm , Mehrkanalig

Zeitablenkbereiche im Rollbetrieb :

A - Zeitbasis 0,2s/cm bis 50s/cm

Genauigkeit für A - und B - Zeitbasis :

	10 - 35 °C	0 - 50 °C
X1	+/- 3%	+/-4%
X10	+/- 4%	+/-6%

Horizontalen Betriebsarten : A - Zeitbasis , A - und B - Zeitbasis alternierend , B - Zeitbasis , Einzelkipppauslösung

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

Zeitablenkbereichsdehnung : 10 - fach , 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 für A - und B - Zeitbasis zur Verfügung

Als **Triggerquellen** stehen zur Verfügung Kanal 1 , Kanal 2 , Kanal 3 , Kanal 4 , Alternierend und Netz.

Triggerkopplung : Intern : DC , HF rej. und LF rej.

Extern : AC und DC

Die **Triggerempfindlichkeit** beträgt bei **HF rej.**

	DC - 50kHz
Kanal 1 und Kanal 2 :	2 cm
Kanal 3 und Kanal 4 :	2 cm

Die **Triggerempfindlichkeit** beträgt bei **LF rej.**

	50kHz - 100MHz
Kanal 1 und Kanal 2 :	2 cm
Kanal 3 und Kanal 4 :	2 cm

Im **Auto - Triggerbetrieb** wird ein Tiefpassfilter von 30Hz zugeschaltet .

Es steht ein **TV - Trigger** für Bild und Zeile mit negativem SYNC Signal mit der internen Empfindlichkeit von 1cm und der externen Empfindlichkeit von 200mVsp.-sp. zur Verfügung .

Die **Triggerempfindlichkeit** beträgt bei Normal Trigger :

	DC - 20MHz	20MHz - 100MHz
Kanal 1 und Kanal 2 :	0,35cm	1,5cm
Kanal 3 und Kanal 4 :	0,50cm	1,5cm

Die **Triggerempfindlichkeit** beträgt bei automatischem Spitzen - Spitzen - Trigger :

	30Hz - 100Hz	100Hz - 20MHz	20MHz - 100MHz
Kanal 1 und Kanal 2 :	1,5cm	1cm	1,5cm
Kanal 3 und Kanal 4 :	1,5cm	1cm	1,5cm

Einstellbarer **Triggerpegel** bei Normal Trigger : A - Triggerpegel ca. +/- 4cm

B - Triggerpegel ca. +/- 4cm

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 , wie auch für die Speicherbetriebs - arten einstellbar .

Die Funktion **Triggerfenster** ist sowohl für den Echtzeitbetrieb , wie auch für die Speicherbetriebs - arten wählbar . Die Triggerpegel lassen sich unabhängig voneinander mit Hilfe des A - Triggerpegel - potentiometers bzw. B - Triggerpotentiometers einstellen.

Die Triggerempfindlichkeit bei gewählter Funktion **Triggerfenster** beträgt für die Eingangskanäle :

Bei Norm Trigger DC bis 5MHz ca. 1cm
 Bei Auto Trigger 30Hz bis 5MHz ca. 2cm

6.6. Read Out Funktionen

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

Einblendungen Vertikal : vertikaler Ablenkfaktor (**V**) , Unkalibrieranzeige (**▷**) und Tastkopffaktor (**x1 X10**)

Einblendungen Horizontal : Zeitablenkbereich für A - und B - Zeitbasis (**A = s / B = s**) , Unkalibrieranzeige (**▷**) , Zeitbereichsdehnung (*****) , XY - Betrieb (**X-Y**) , Addition von Kanal 1 und Kanal 2 (**+**)

Andere Einblendungen : Verzögerungszeit (**DYL s**) , Dehnungsanfangspunkt (**MAG**) , 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 / PLS / SIN**) und Speicherbetriebsart (**EQUIV / NORM / ROLL**)

6.7. Cursor Messungen

Folgende Cursormeißfunktionen stehen für Kanal 1 und Kanal 2 zur Verfügung :

Spannungsdifferenz ΔV : zwischen und Ref.
 Zeitdifferenz Δt : zwischen und Ref.
 Frequenz $1/\Delta t$: zwischen und Ref.

6.8. Frequenzzähler

Quelle : Anliegendes Triggersignal

Frequenzbereich : 20Hz bis 100MHz

Zeitbasisfehler : +/- 100ppm (14 bis 35^o C)

Bereich	Anzeige	Auflösung	Genauigkeit
20Hz < f < 100Hz	99,99Hz	0,01Hz	+/- 1 LSD (Zeitbasisfehler + Auflösung)
100Hz < f < 1kHz	999,9Hz	0,1Hz max.	
1kHz < f < 10kHz	9,999kHz	0,002kHz max.	
10kHz < f < 100kHz	99,99kHz	0,04kHz max.	
100kHz < f < 1MHz	999,9kHz	0,1kHz	
1MHz < f < 10MHz	9,999MHz	0,002MHz max.	
10MHz < f < 100MHz	99,99MHz	0,01MHz	
100MHz < f	100,0MHz	nicht spezifiziert	

6.9. Speicherung der letzten Frontplatten - Einstellung

Die letzte Frontplatteneinstellung , mit Ausnahme der Triggerkopplung (automatisch immer DC) und der Triggerfenster Funktion , 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%), bzw. mit einem 1kHz Dreiecksignal (1V_{ss}), daß durch Einschalten des Triggerfensters aktiv wird.

Normierter Signalausgang (ca. 25mV/cm) des zur Triggerung gewählten Kanales . 50 Ohm Abschluß , Frequenzbereich DC bis 10MHz (-3dB) , Ausgangsimpedanz ca. 50 Ohm , gesamter CRT Bereich ausnutzbar .

ACHTUNG : Bei gewählter Triggerquelle Netz " **LINE** " liegt an diesem Ausgang ein Sägezahnsignal mit einer Frequenz von 50Hz und einer Amplitude von ca. 300mV an .

6.11. Digital - Speicherbetrieb

Speicherkapazität :	2000 Punkte bei Mehrkanalbetrieb	Zeitbasis 2us/cm	bis 50s/cm
	4000 Punkte bei Einkanalbetrieb	Zeitbasis 1us/cm	bis 50s/cm
	1000 Punkte bei Samplingbetrieb	Zeitbasis 50ns/cm	bis 0,5us/cm

4 Referenzspeicher mit jeweils 1000 Punkten Speicherkapazität .

4 Bildschirmspeicher mit jeweils 1000 Punkten Speicherkapazität .

Die Vertikal - Auflösung beträgt 8 Bit auf 10cm .

Die Horizontal - Auflösung beträgt 100 Punkte pro cm .

Die maximale Abtastrate beträgt :	100Ms/s im Einkanalbetrieb	Zeitbasis 1us/cm
	50Ms/s im Zweikanalbetrieb simultan	Zeitbasis 2us/cm
	25Ms/s im Vierkanalbetrieb simultan	Zeitbasis 4us/cm

ACHTUNG : Die Abtastrate ist abhängig von der Zeitbasiseinstellung .

Die maximal speicherbare Signalfrequenz beträgt :

5MHz für transiente Signale

100MHz für repetierende Signale im Time - Equivalent - Sampling - Betrieb

20MHz bei 2mV/cm Eingangsempfindlichkeit für repetierende Signale im

Time - Equivalent - Sampling - Betrieb

6.12. Datenerfassung und Speicherung

Im **NORM** Speicher Betrieb wird das anliegende Signal gespeichert und dargestellt , sobald der eingestellte Triggerpegel überschritten wird .

Im Mittelwert (**AVG**) Betrieb wird das anliegende Eingangssignal so oft wie vorgewählt gemittelt und anschließend auf dem Bildschirm dargestellt. Die Anzahl der Mittelwerte ist vorwählbar (4, 16, 64 und 256).

Im **HOLD** Betrieb wird der gespeicherte Signalzug gesichert und kann nur gelöscht werden durch wiederholtes Drücken der Hold - Taste.

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 eine Löschung 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 4 Signalzüge, die an Kanal 1, Kanal 2, Kanal 3 und/oder Kanal 4 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 1µs und 5s kontinuierlich einstellbar.

Im **Bildschirmspeicher** können bis zu 4 Signalzüge a 1000 Punkte auf dem Oszilloskopschirm dargestellt werden, d. h. es können gleichzeitig 2 Aquisitionsspeicher und 2 Referenzspeicher oder alle 4 Aquisitionsspeicher dargestellt werden.

6.13. Plotter- / Printer - Ausgang

Plotter : **HP GL** kompatibler Ausgang mit **HP GL** Standard Firmware, Anschluß über **RS 232C** Schnittstellenstecker. Mehrfarbige Ausgabe des 8 x 10cm Rasters, der Einstellparameter, der Cursor - meßergebnisse 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.

Printer : Kompatibler Ausgang mit Standard Firmware für HP Thinkjet - und Epson - Printer, Anschluß über **RS 232C** Schnittstellenstecker. 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.

6.14. Schnittstelle

Über **RS 232C** Schnittstelle ist die Datenübertragung vom Oszilloskop auf ein Rechnersystem oder umgekehrt möglich. Übertragen werden können die Einstellparameter wie Vertikale - und Horizontale - Betriebsart, Zeitablenkung A - und B - Zeitbasis, Eingangsempfindlichkeit, Tastkopffaktor, Pre Trigger

Bereich , Verzögerungszeit , Anzahl der zu mittelnden Signale sowie die Daten der gespeicherten Signalzüge .

Vom Rechnersystem aus fernsteuerbar sind die Zeitbasis und der Single - Shot - Betrieb .

6.15. Besondere Funktionen

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

ACHTUNG : Die in den Referenzspeichern abgelegten Signalzüge können nicht nachträglich 10fach gedehnt werden.

Die Referenzspeicher 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 Signal-eigenrauschen (Brumm) kann ausgefiltert werden .

In der horizontal gedehnten Darstellung kann der gespeicherte Signalzug nachträglich linear (**PLS**) oder sinus (**SIN**) interpoliert werden .

6.16. Netzteil

Spannungsversorgung 90V bis 250V AC ohne Bereichsumschaltung

Frequenz 48Hz bis 440Hz ohne Bereichsumschaltung

Leistungsaufnahme ca. 80VA

EMI VDE 0871 Kategorie B konform

6.17. Umgebungsbedingungen

Arbeitstemperaturbereich 0°C bis 40°C

Luftfeuchtigkeitsbereich 45% bis 85%

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

Lagertemperaturbereich -20°C bis 70°C

Luftfeuchtigkeitsbereich bei Lagerung 35% bis 85% (70% bei 50°C)

Vibration 1cm sp.-sp. bei einer Frequenz von 120cpm bis 600cpm auf alle 3 Achsen für 30 Minuten.

1,4mm sp.-sp. bei einer Frequenz von 1000cpm auf alle 3 Achsen für 30 Minuten .

6.18. Abmessungen und Gewicht

- Breite des Gerätes ohne Griff **310mm** .
 Höhe des Gerätes ohne Füße **130mm** .
 Tiefe des Gerätes ohne Aufstellfüße **450mm** .
 Gewicht des Gerätes ca. **9kg** .

6.19. Standard - Zubehör

- 4 x 100MHz Tastköpfe **AT - 10AP 1,5** umschaltbar 1:1 / 10:1
 1 x Ersatzsicherung 2A
 1 x Netzkabel
 1 x Bedienungsanleitung in deutscher Sprache (nur innerhalb Deutschlands)
 1 x Bedienungshandbuch in englischer Sprache

6.20. Optionelles Zubehör

- | | |
|---|-------------------------------|
| 100MHz Tastkopf AT - 10AS 1,5 10:1 | |
| 250MHz Tastkopf AT - 10AN 1,5 10:1 | Versorgungs-Nr. 274 921 809-2 |
| 6806 Frontplattenschutz | Versorgungs-Nr. 327 493 205-3 |
| 6522 Staubschutztasche | Versorgungs-Nr. 876 731 070-0 |
| 6710 Zubehörtasche | Versorgungs-Nr. 807 610 299-3 |
| B-655 Einblicktubus | |
| 19" Einbausatz | |
| 681 XA A3/A4 Plotter | |
| RS 232C Interfacekabel | |
| HIMES Hitachi Analyse Software inklusive FFT | |

7. Gliederung der Bedienelemente auf der Front - und Rückseite

Das 4 - Kanal Digital - Speicher - Oszilloskop **VC 6145 P** beinhaltet einen 100MHz Echtzeit - und einen 100Ms/s Digital - Speicher - Betrieb .

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 .

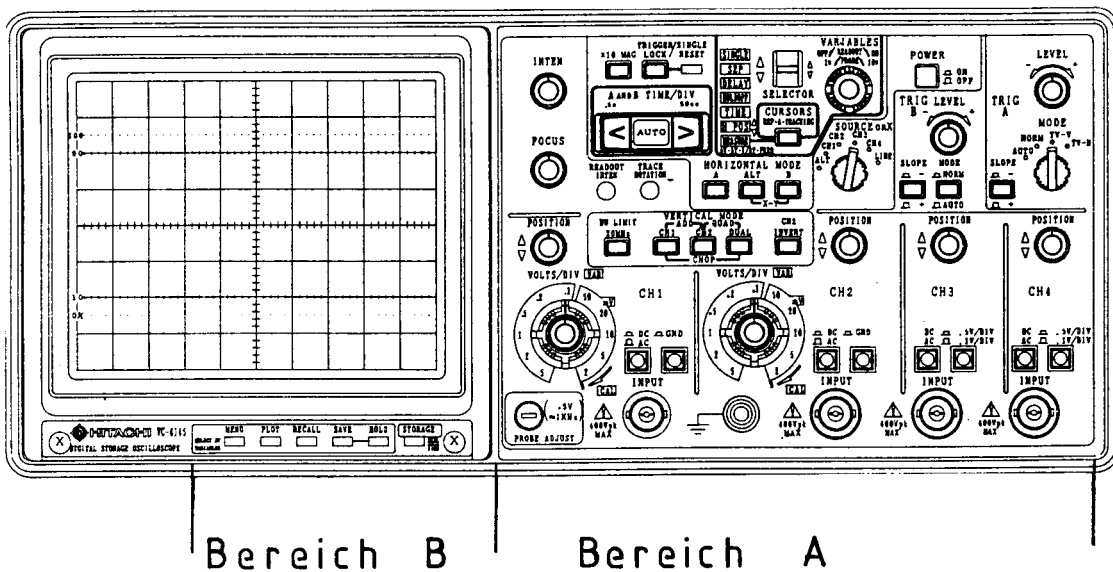
Bereich **B** zur Wahl der Speicherbetriebsarten und des Menüs .

Wurde der Echtzeitbetrieb (**REAL TIME**) im Frontplattenbereich **B** gewählt , so arbeitet das Gerät als konventionelles Oszilloskop mit einer Bandbreite von 100MHz.

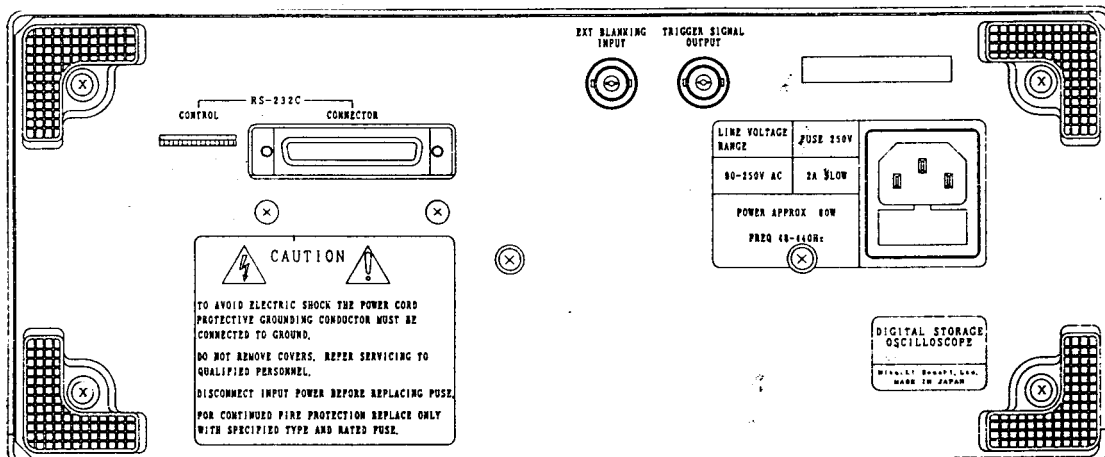
Wurde der Speicherbetrieb (**STORAGE**) im Frontplattenbereich **B** gewählt , so arbeitet das Gerät als Digital - Speicher - Oszilloskop mit einer Bandbreite von 100MHz für repetierende Signale und mit einer maximalen Abtastrate im Einkanalbetrieb von 100Ms/s (Vierkanalbetrieb 25Ms/s simultan) für transiente Signale .

7.1. Gliederung der Frontplatte

Die Frontplatte gliedert sich in die Bereiche **A** und **B** .

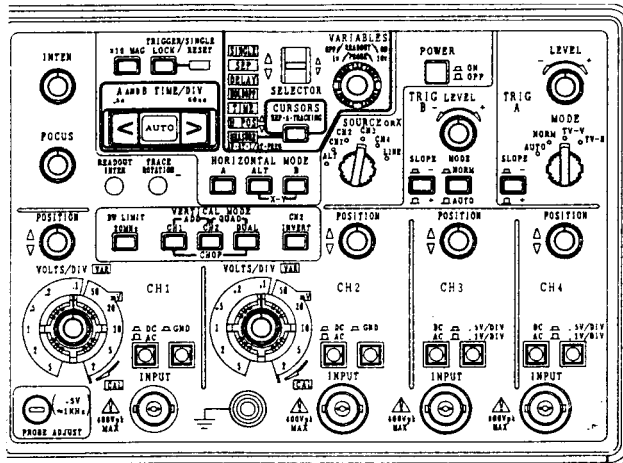


7.2. Gliederung der Rückseite



8. Beschreibung der Bedienelemente der Frontplatte

8.1. Bedienelemente im Frontplattenbereich A



8.1.1. Netzschalter und Bedienelemente der Oszilloskopöhre

Netzschalter

Durch Drücken der Taste **"POWER ON/OFF"** wird das Oszilloskop ein - bzw. ausgeschaltet. Bei jedem Einschalten führt das Gerät automatisch eine Selbstkalibration der Zeitbasis, der Zeitablenschaltung und des Digitalteiles durch, die ca. 30 Sekunden dauert. Nach Beendigung von diesem Kalibriervorgang, was im Oszilloskopschirm durch die Einblendung **" CALIBRATION "** und **" COMPLET "** 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 Oszilloskopöhre bei Dauerbetrieb nicht zu beeinträchtigen.

ACHTUNG: Die Strahlhelligkeit ist im Speicherbetrieb fest eingestellt, so daß sich immer ein optimal gut sichtbarer Signalverlauf ergibt.

Intensität der alphanumerischen Einblendungen und der Cursor

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 am Schlitzpotentiometer **" TRACE ROTATION "** so einstellen, daß der Strahl bei X - Ablenkung parallel zum Oszilloskopbildschirmraster liegt.

8.1.2. Vertikales Ablensystem

Eingangskanäle

Die vier Eingänge "**CH 1**", "**CH 2**", "**CH 3**" und "**CH 4**" für die Vertikalverstärker sind als BNC - Anschlüsse für "**400V DC+ACsp.**" ausgelegt und haben eine Eingangsimpedanz von "**1M Ω /23pF**".

Eingangskopplungen

Mit Hilfe der Tasten "**AC / DC**" und "**GND**" läßt sich die Eingangskopplung für Kanal 1 und Kanal 2 zwischen dem anliegenden Signal und dem Vertikalverstärker wählen .

Für Kanal 3 und Kanal 4 stehen die Eingangskopplungen "**AC**" und "**DC**" zur Verfügung .

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

ACHTUNG : Die Frequenz des Eingangssignales sollte in Stellung "**AC**" bei Benutzung eines 1:1 Tastkopfes min. 10Hz und bei Benutzung eines 10:1 Tastkopfes min. 1Hz betragen .

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

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

Eingangsverstärker

Kanal 1 und Kanal 2

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

Kanal 3 und Kanal 4

Über die Tasten "**VOLTS / DIV**" lassen sich für Kanal 3 und Kanal 4 die vertikalen Ablenkoeffizienten der Y-Ablenkung auf **0,1V/cm** und **0,5V/cm** einstellen .

Variable Abschwächer

Die mit "**VAR**" bezeichneten Potentiometer dienen zur Verstärkerfeineinstellung für unkalibrierte Verstärkung , zur 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 im Oszilloskopschirm durch das Zeichen "**>**" angezeigt wird .

ACHTUNG : Kanal 3 und Kanal 4 besitzen keine variablen Abschwächer .

Vertikale Strahlverschiebung

Die vertikale Strahlverschiebung über den Oszilloskopschirm erfolgt durch die mit "**POSITION**" gekennzeichneten Potentiometer für Kanal 1, Kanal 2 , Kanal 3 und Kanal 4 . 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 dargestellt . In der Speicherbetriebsart "**HOLD**" und "**PLOT/PRINT**" wird nur das im Bildschirmspeicher "**CH 1**" dargestellte Signal auf einen HP GL- fähigen Plotter bzw. auf einen Thinkjet - oder Epson - Printer 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/PRINT**" wird nur das im Bildschirmspeicher "**CH 2**" dargestellte Signal auf einen HP GL- fähigen Plotter bzw. auf einen Thinkjet - oder Epson - Printer ausgegeben .
- DUAL** Auf dem Oszilloskopschirm werden die an Kanal 1 und Kanal 2 anliegenden Signale dargestellt , wobei im Nicht - Speicher - Betrieb "**REAL TIME**" zwischen alternierendem "**ALTERNATE**" und gechoppten "**CHOP**" Betrieb mit Hilfe der Zeitbasis "**TIME/DIV**" umgeschaltet werden .
 Alternierender Betrieb "**ALTERNATE MODE**" ist möglich in den Zeitbasisbereichen von **2ms/cm** bis **50ns/cm** .
 Gechopppter 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 simultan digitalisiert , gespeichert und in den Bildschirmspeicher transferiert .
- 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**" gechoppt .
- ACHTUNG :** In den Speicherbetriebsarten wird die Betriebsart "**CHOP**" ignoriert , d. h. das Oszilloskop arbeitet wie in der Betriebsart "**DUAL**" beschrieben .
- ACHTUNG :** Um eine Triggerung auf gechoppte transiente Signale zu verhindern , muß das externe Triggersignal mit dem zu messenden Signal synchronisiert werden , bzw. der Triggerpegel des internen Triggersignales an das zu messende Signal angepaßt werden .
- QUAD** Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten "**CH 2**" und "**DUAL**" werden die an Kanal 1, Kanal 2 , Kanal 3 und Kanal 4 anliegenden Signale auf dem Oszilloskopschirm dargestellt .

ACHTUNG : In den Speicherbetriebsarten "**STORAGE**" werden im 2 - Kanalbetrieb die an Kanal 1 und Kanal 2 anliegenden Signale in den Zeitbasisbereichen **2 μ s/cm** bis **50s/cm** und im 4 - Kanalbetrieb die an Kanal 1 bis Kanal 4 anliegenden Signale in den Zeitbasisbereichen **1 μ s/cm** bis **50s/cm** simultan und in den Zeitbasisbereichen **50ns/cm** bis **2 μ s/cm** alternierend , digitalisiert , gespeichert und in die Bildschirmspeicher transferiert .

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/PRINT**" wird nur das im Bildschirmspeicher "**CH 1**" abgelegte Signal auf einen HP GL - fähigen Plotter bzw. auf einen Thinkjet - oder Epson - Printer ausgegeben .

INVERT Durch Drücken der Taste "**CH 2 INVERT**" wird das an Kanal 2 anliegende Signal invertiert dargestellt . Bei Benutzung der Betriebsart "**ADD**" sowie 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 .

BWLIMIT Durch Drücken der Taste "**BW LIMIT**" wird die Bandbreite der Eingangsverstärker auf **20MHz** begrenzt . Dies ist hilfreich bei der Messung von frequenzmodulierten Signalen , 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 "
Samplingbetrieb	A - Zeitbasis	" 50ns/cm bis 0,5μs/cm " im Einkanalbetrieb
Samplingbetrieb	A - Zeitbasis	" 50ns/cm bis 1μs/cm " im Zwei- und Vierkanalbetrieb
Single Shot	A - Zeitbasis	" 1μs/cm bis 0,1s/cm " im Einkanalbetrieb

Single Shot A - Zeitbasis " **2 μ s/cm bis 0,1s/cm** " im Zwei- und Vierkanalbetrieb
Roll Betrieb A - Zeitbasis " **0,2s/cm bis 50s/cm** "

ACHTUNG : Die Speicherbetriebsarten werden automatisch mit dem Zeitbasisschalter " **TIME / DIV** " gewählt .

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 .

HINWEIS : Die beiden vertikalen Cursorlinien zeigen , besonders bei kleinen Ablenkfaktoren der B - Zeitbasis , einen größeren Signalausschnitt an , als der , der im B - Mode dargestellt wird .

ACHTUNG : In den Speicherbetriebsarten " **STORAGE** " wird bei dieser horizontalen Betriebsart automatisch nur das mit der Hauptzeitbasis A abgelenkte Signal dargestellt , wobei auch im Speicherbetrieb der gewählte B - Zeitbasisbereich mit Hilfe von zwei vertikalen Cursorlinien markiert wird .

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

Echtzeitbetrieb B - Zeitbasis " **50ns/cm bis 50ms/cm** "

Single Shot B - Zeitbasis " **1 μ s/cm bis 50ms/cm** " im Einkanalbetrieb

Single Shot B - Zeitbasis " **2 μ s/cm bis 50ms/cm** " im Zwei- und Vierkanalbetrieb

ACHTUNG : In den Speicherbetriebsarten " **NORM** " und " **SINGLE SHOT** " kann man Signale mit der verzögerten Zeitbasis B " **POST TRIGGERUNG** " darstellen , sofern der gewählte Zeitablenkbereich der Hauptzeitbasis A zwischen **1 μ s/cm** bzw. **2 μ s/cm** und **0,1s/cm** liegt .

XY Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten " **ALT** " und " **B** " wählt man die Betriebsart **XY** bzw. **XY₁Y₂** , wobei im Echtzeitbetrieb die X-Achse wählbar ist zwischen Kanal 1, Kanal 2 , Kanal 3 und Kanal 4 und die Y-Achse zwischen Kanal 1, Kanal 2 oder Kanal 1 und Kanal 2 für **XY₁Y₂** Betrieb . In den Speicherbetriebsarten kann man XY Messungen ausführen , wobei allerdings festgelegt ist , das Kanal 1 oder Kanal 2 die X- Achse und Kanal 3 oder Kanal 4 die Y-Achse ist . Die Bandbreite beträgt im Echtzeitbetrieb 500kHz.

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

Funktions - Wahlschalter

Mit dem Funktions - Wahlschalter "**SELECTOR**" lassen sich Funktionen bezogen auf die Horizontal - Achse , der Cursor Meßmöglichkeiten , des 4 - stelligen Frequenzzählers , der Triggerkopplung und das Triggerfenster wählen .

Die einzelnen Funktionen , die durch Aufleuchten der zugehörigen Funktionslampe angezeigt werden , können durch Antippen des Schalters "**SELECTOR**" nach oben "**↑**" oder nach unten "**↓**" 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 zum Teil im Speicherbetrieb "**STORAGE**" angewählt werden .

In den Speicherbetriebsarten lassen sich mit Hilfe des Funktionswahlschalters "**SELECTOR**" und dem Endlospotentiometers "**VARIABLES**" zusätzliche Funktionen anwählen , die in dieser Bedienungsanleitung im "**Bedienbereich B ab Seite 33**" ausführlich beschrieben werden . Bei Benutzung dieser Funktionen im Speicherbetrieb wird zusätzlich zu den Funktionslampen auch noch jeweils die gewählte Funktion des Menüs im Oszilloskopschirm eingeblendet .

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

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

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

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

ACHTUNG : Die Funktion "**A/B 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 und der Darstellungsbereich der Zeitbasis B durch zwei vertikale "**CURSORLINIEN**" gekennzeichnet .
(Siehe Hinweis Seite 23)

ACHTUNG : Die Funktion "**DELAY**" arbeitet nur in den Speicherbetriebsarten "**NORM**" und "**SINGLE SHOT**" .

- HOLDOFF** Zur Einstellung der gewünschten "**HOLDOFF**" - Zeit , um auf komplexe oder hochfrequente Signale stabil zu triggern . Die Holdoff - 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 . Das Verhältnis der kalibrierten Zeitablenkbereiche läßt sich "**2,5 : 1**" variabel einstellen . Im Rechtsanschlag sind die Zeitablenkbereiche im kalibrierten Zustand , was im 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 Echtzeitoszilloskopbetrieb 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 integrierte Frequenzzähler anwählen . Als Cursormessungen stehen Spannungsdifferenz " **ΔV** " , Zeitdifferenz " **Δt** " und Frequenz " **$1 / \Delta t$** " zur Verfügung , wobei das aktuelle Meßergebnis jeweils in der rechten oberen Oszilloskopbildschirmzeile eingeblendet wird .
- ΔV** Es werden zwei horizontale Cursorlinien im Oszilloskopbildschirm eingeblendet , die Spannung in Abhängigkeit von dem eingestellten Eingangsabschwächerbereich "**VOLTS / DIV**" errechnet und im Oszilloskopbildschirm die Differenzspannung " **ΔV** " wie beschrieben als Zahlenwert eingeblendet .
- Δt** Es werden zwei vertikale Cursorlinien im Oszilloskopschirm eingeblendet , die Zeit in Abhängigkeit von der gewählten Zeitbasiseinstellung "**A oder B**" errechnet und im Oszilloskopbildschirm die Zeitdifferenz " **Δt** " wie beschrieben als Zahlenwert eingeblendet .
- $1 / \Delta t$** Es werden zwei vertikale Cursorlinien im Oszilloskopbildschirm eingeblendet , die Frequenz (Reziprokwert der Zeitdifferenz) in Abhängigkeit von der gewählten Zeitbasiseinstellung "**A oder B**" errechnet und im Oszilloskopbildschirm die Frequenz " **$1 / \Delta t$** " wie beschrieben als Zahlenwert eingeblendet .

FREQ Es wird die Frequenz des Signales im Oszilloskopschirm als 4 - stellige Anzeige ein - geblendet , welches mit Hilfe des Schalters Triggerquelle "**SOURCE or X**" gewählt wurde . Die Messung der Signalfrequenz (Bandbreite 20Hz bis 100MHz) ist abhängig von der gewählten Triggerquelle .

ACHTUNG : Es können im Echtzeit - wie auch im Speicherbetrieb nur Signalfrequenzen von repetierenden Signalen gemessen werden . Falls als Triggerquelle die alternierende Triggerung "**ALT**" gewählt wurde , wird automatisch die an Kanal 1 anliegende Signal - frequenz gemessen und angezeigt .

TRIG Triggerkopplungen
Bei gewählter Funktion "**TRIG**" können folgende Triggerkopplungen bzw. Triggerfilter gewählt werden : **DC** , **HFrej.** , **LFrej.**

Die Einstellung erfolgt mit Hilfe des Endlospotentiometers "**VARIABLES**" .

Rechtsdrehen des Potentiometers bewirkt folgende Einstellung :

DC Kopplung — HF Reject — LF Reject — DC Kopplung

Der gewählte Triggerfilter wird als Alphanumerik in der oberen Oszilloschirmzeile wie folgt eingeblendet : **DC --- HF --- LF** .

Beim Linksdrehen des Potentiometers erfolgt die Einstellung der Triggerkopplung und Filter in umgekehrter Richtung .

ACHTUNG : Die Funktion Triggerfilter ist nicht batteriegepuffert . Beim Ein - und Ausschalten des Ge - rätes wird immer DC Kopplung eingestellt .

Triggerfenster

Bei gewählter Funktion "**TRIG**" kann ein Triggerfenster angewählt werden .

WINDOW

Das Anwählen erfolgt mit Hilfe des Endlospotentiometers "**VARIABLES**" .

Rechtsdrehen des Potentiometers bewirkt folgende Einstellung :

Fenster AUS — Fenster AN — Fenster AUS

Beim Linksdrehen des Potentiometers erfolgt die Einstellung des Triggerfensters in umgekehrter Richtung .

Der positive Pegel des Triggerfensters läßt sich mit Hilfe des A -Triggerpegelpotentiometers und der negative Pegel mit Hilfe des B - Triggerpegelpotentiometers einstellen . Falls in den horizontalen Betriebsarten "**ALT**" oder "**B**" gearbeitet wird , wird mit dem B - Triggerpegelpotentiometer sowohl der Triggerpegel für die B - Zeitbasis , wie auch der negative Pegel des Triggerfensters , eingestellt .

Wenn bei gewählter Funktion Triggerfenster für den A -Triggerpegel die positive Trigger - flanke eingestellt ist , wird ein anliegendes Signal dann getriggert , wenn es den einge -

stellten positiven (A - Trigger) bzw. negativen (B - Trigger) Triggerpegel überschreitet .
(Siehe Bild 1)

Wenn bei gewählter Funktion Triggerfenster für den A -Triggerpegel die negative Triggerflanke eingestellt ist , wird ein anliegendes Signal dann getriggert , wenn es den eingestellten negativen (A - Trigger) bzw. positiven (B - Trigger) Triggerpegel überschreitet .
(Siehe Bild 2)

ACHTUNG: Bei Einschalten des Triggerfensters wird der Tastkopfkalibrator von Rechteck- auf Dreiecksignal umgeschaltet, um mit angelegtem Tastkopf das Einstellen der Triggerpegel zu vereinfachen.

Die Funktion Triggerfenster ist nicht batteriegepuffert . Beim Einschalten des Gerätes ist diese Funktion immer ausgeschaltet .

BILD 1 A - Triggerpegel positive Flanke

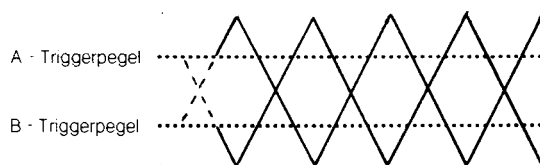
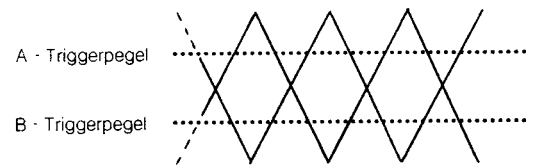


BILD 2 A - Triggerpegel negative Flanke



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 " \uparrow " oder nach rechts " \rightarrow ". Linksdrehen bewirkt eine Verschiebung des Strahles bzw. der angewählten Funktion nach unten " \downarrow " oder nach links " \leftarrow ".

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**"

ACHTUNG : Im Zweikanalbetrieb "**DUAL**" wird der Tastkopffaktor immer für beide Kanäle gleichzeitig umgestellt .

Cursorlinien Positionierung

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

REF Zur Positionierung des Referenzcursors horizontal "**↓**" oder vertikal "**→**".

Δ Zur Positionierung des Bezugscursors horizontal "**↓**" oder vertikal "**→**".

TRACKING Gleichzeitige Positionierung des Referenz - und Bezugscursors horizontal "**↓**" oder vertikal "**→**", wobei das Intervall 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 0,5s/cm in 22 Schritten
B Zeitbasis 50ns/cm bis 50ms/cm in 19 Schritten

ACHTUNG : A Zeitbasiseinstellung sollte immer **↳** B Zeitbasiseinstellung sein .

Speicherbetrieb
Repertierende Signale A Zeitbasis 50ns/cm bis 0,5us/cm in 4 Schritten im Einkanalbetrieb
Repertierende Signale A Zeitbasis 50ns/cm bis 1us/cm in 5 Schritten im Mehrkanalbetrieb
Transiente Signale A Zeitbasis 1us/cm bis 0,1s/cm in 16 Schritten im Einkanalbetrieb
Transiente Signale A Zeitbasis 2us/cm bis 0,1s/cm in 15 Schritten im Mehrkanalbetrieb
Transiente Signale B Zeitbasis 1us/cm bis 50ms/cm in 16 Schritten im Einkanalbetrieb
Transiente Signale B Zeitbasis 2us/cm bis 50ms/cm in 15 Schritten im Mehrkanalbetrieb

ACHTUNG : A Zeitbasiseinstellung sollte immer **↳** B Zeitbasiseinstellung sein .

Roll Betrieb A Zeitbasis **0,2s/cm** bis **50s/cm** in **8** Schritten

Der Zeitablenkbereich ist in allen horizontalen Betriebsarten "**HORIZONTAL MODE**" "**A**", "**ALT**" und "**B**" der gleiche .

ACHTUNG : Nur gültig in den Speicherbetriebsarten "**STORAGE**".

- a) Im Zeitbasisbereich **50ns/cm** bis **0,5us/cm** bzw. **1us/cm** der Hauptzeitbasis **A** können nur repertierende , d. h. wiederholbare Signale (Sinus , Rechteck , Video usw.) gespeichert werden . Sollte ein repertierendes einen transienten Anteil ,wie z. B. Störspitze , Einzelimpuls oder überlagerter Signalanteil 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 **1 μ s/cm** im Einkanalbetrieb bzw. **2 μ s/cm** im Mehrkanalbetrieb , oder langsamer , gearbeitet werden .

b) Bei der verzögerten Zeitbasis **B** lassen sich keine schnelleren Ablenkgeschwindigkeiten wie **1 μ s/cm** im Einkanalbetrieb bzw. bei **2 μ s/cm** im Mehrkanalbetrieb einstellen . Sollten Sie in der Hauptzeitbasis **A** in einem Bereich von **50ns/cm** bis **0,5 μ s/cm** bzw. **1 μ s/cm** arbeiten (repertierender Betrieb) und Sie wählen dann die horizontale Betriebsart "**B**" , so wird automatisch der Zeitbasisbereich der "**A**" - und "**B**" - Ablenkung auf **0,5 μ s/cm** bzw. **1 μ s/cm** gesetzt .

c) Automatischer 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 repertierendem Signal automatisch so gewählt , daß zwischen **1,6** und **4 Perioden** auf dem Oszilloskopbildschirm dargestellt werden .

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

Bei Eingangssignalen \gt **8MHz** wird der Zeitbasisbereich automatisch auf **50ns/cm** eingestellt , um eine optimale Signalaufösung 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 repertierenden 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 "**X10 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 "**X10MAG**". 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 "**10cm = 10 DIV**" gedehnt und dargestellt .

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

ACHTUNG : Die in den Referenzspeichern abgelegten Signale können nicht nachträglich 10 - fach gedehnt werden .

8.1.4. Triggersystem

Triggerquellen oder X - Ablenkung

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

Im Digitalspeicherbetrieb kann mit Hilfe des Schalters "**SOURCE OR X**" die Triggerquelle gewählt werden . Für den XY - Betrieb wird Kanal 1 "**CH 1**" oder Kanal 2 "**CH 2**" 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 .
- CH3** Das Triggersignal wird von dem an Kanal 3 "**CH 3**" anliegenden Eingangssignal abgeleitet .
- CH4** Das Triggersignal wird von dem an Kanal 4 "**CH 4**" anliegenden Eingangssignal abgeleitet .
- ALT** Das Triggersignal wird in der vertikalen Betriebsart "**DUAL**" alternierend von Kanal 1 "**CH 1**" und Kanal 2 "**CH 2**" abgeleitet .
- ACHTUNG :** Wenn die Funktion Autozeitbasis "**AUTO**" oder der Frequenzzähler "**FREQ**" eingeschaltet sind , wird die Triggerquelle automatisch auf Kanal 1 "**CH 1**" gesetzt . In den Speicherbetriebsarten ist eine alternierende Triggerung nicht möglich .
- LINE** Das Triggersignal wird von der Netzversorgung abgeleitet (in Deutschland Netztrigger = **50Hz** Trigger) .

Triggerbetriebsarten

Mit Hilfe des Schalters "**MODE A**" lassen sich folgende Triggerbetriebsarten für die A - Zeitbasis wählen :

- AUTO** Es ist eine Automatik eingeschaltet , die eine Strahlablenkung auslöst (allerdings ungetriggert), selbst wenn das zu triggere Signal den eingestellten Triggerpegel nicht erreicht bzw. überschreitet . Der Triggerpegel wird automatisch dem zu triggerenden Ein -

gangssignal angepaßt , so daß jeweils eine stabile Triggerung des Signales vorliegt .

ACHTUNG : Im Echtzeit - wie auch im Speicherbetrieb sollte diese Triggerbetriebsart nur für repetitive 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 Einzelkippauslösung "**SINGLE**" armiert werden soll .

Im Speicherbetrieb benutzt man diese Betriebsart zur Speicherung von einmaligen Signalen "**SINGLE SHOT**" oder im normalen Speicherbetrieb "**NORM**" , da nach erfolgtem Kippvorgang (Auslösung des Triggers) das Signal auf dem Oszilloskopschirm gehalten wird , bis ein erneuter Kippvorgang manuell (Single Reset) oder automatisch (durch Überschreitung des eingestellten Triggerpegels) ausgelöst wird .

TV-V Bei dieser Betriebsart wird ein aktiver Syncseparator eingeschaltet und auf die TV - Bildinformation getriggert .

TV-H Bei dieser Betriebsart wird ein aktiver Syncseparator eingeschaltet und auf die TV - Zeileninformation getriggert .

ACHTUNG : Beide TV -Triggerbetriebsarten sind nur dann synchronisiert , wenn das Synchronisationssignal negativ ist .

Mit Hilfe des Schalters "**MODE B**" lassen sich folgende Triggerbetriebsarten für die B - Zeitbasis wählen :

AUTO Es ist eine Automatik eingeschaltet , die sowie der eingestellte A - Triggerpegel überschritten wird , eine Strahlablenkung für die B - Zeitbasis auslöst , selbst wenn das Triggersignal den eingestellten B - 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 Echtzeit - wie auch im Speicherbetrieb sollte diese Triggerbetriebsart nur für repetitive 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 B - Triggerpegel überschreitet (Start nach Verzögerung) .

ACHTUNG : Diese Triggerbetriebsart wählt man im Echtzeitbetrieb , wenn man auf niederfrequente Signale < **30Hz** triggern möchte bzw. wenn das Oszilloskop für eine Einzelkippaus-

lösung " **SINGLE** " armiert werden soll .

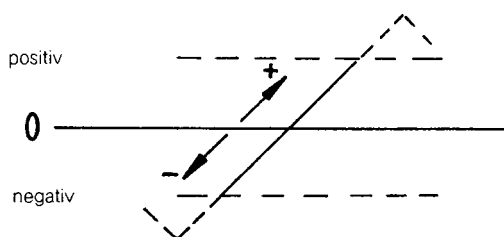
Im Speicherbetrieb benutzt man diese Betriebsart zur Speicherung von einmaligen Signalen " **SINGLE SHOT** " oder im normalen Speicherbetrieb " **NORM** " für die Post - Triggerung , da nach erfolgtem Kippvorgang (Auslösung des Triggers) das Signal auf dem Oszilloskopschirm gehalten wird , bis ein erneuter Kippvorgang manuell (Single Reset) oder automatisch (durch Überschreitung des eingestellten Triggerpegels) ausgelöst wird .

Triggerpegel

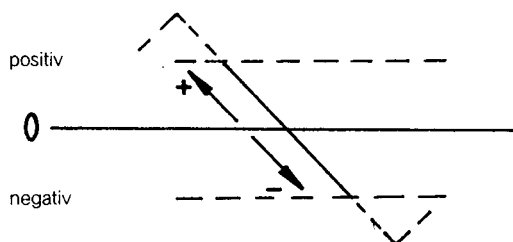
Mit Hilfe der Potentiometer " **A - und B - TRIGGER LEVEL** " lassen sich die Triggerpegel , bei deren Überschreitung ein Kippvorgang für die A - und / oder B - Zeitbasis ausgelöst wird , getrennt von ein - ander einstellen .

(Der Triggerpegeleinstellbereich beträgt ca. +/- 4 cm)

Triggerpegel bei positiver Flanke



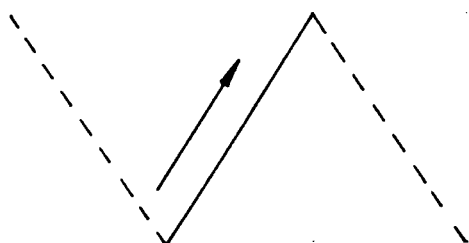
Triggerpegel bei negativer Flanke



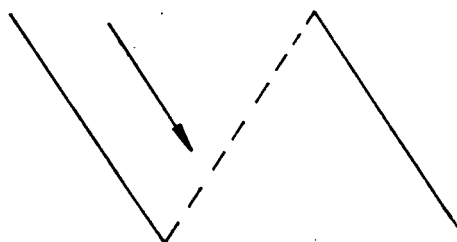
Trigger Flanke

Durch Drücken der Tasten " **SLOPE A** " und / oder " **SLOPE B** " kann für die A - bzw. B - Zeitbasis getrennt die negative (abfallende) Signalfanke zur Triggerung des anliegenden Eingangssignales herangezogen werden . In Normalstellung der Tasten " **SLOPE A** " und / oder " **SLOPE B** " wird die positive (ansteigende) Signalfanke zur Triggerung herangezogen .

+ positive Triggerflanke



- negative Triggerflanke



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 Einzelkippauslösung "**SINGLE SWEEP**" armiert.

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**" für die A- und / oder B- Zeitbasis benutzt werden.

Wenn Sie mit Hilfe des Schalters "**SELECTOR**" die Betriebsart "**SINGLE**" **n i c h t** 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 muß.

8.1.5. Tastkopfkalibrator und Erdklemme

Tastkopfkalibrator (Einstellhilfe für Triggerfenster)

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

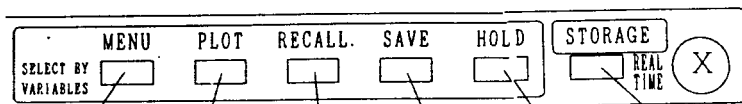
An der gleichen Klemme steht bei eingeschaltetem Triggerfenster ein Dreiecksignal von ca. **1V** Amplitude und einer Frequenz von **1kHz** zur einfacheren Einstellung des "**A- und B-Trigger Level**".

Erdklemme

An der mit "**GND**" bezeichneten Klemme liegt die Geräteerde  an.

Die Geräteerde ist mit den Außenkontakten der BNC - Eingängen und dem Schutzleiteranschluß des Netzsteckers verbunden.

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.

Samplingbetrieb

Arbeiten Sie in den Zeitablenkbereichen zwischen **50ns/cm** bis **0,5us/cm** (Einkanalbetrieb) bzw bis **1us/cm** (Mehrkanalbetrieb) , so haben Sie den "**SAMPLINGBETRIEB**" gewählt , bei dem reperi- tierende Signale bis zu einer Bandbreite von **100MHz** abgespeichert werden können . Als Indikation für diese Betriebsart wird im Oszilloskopbildschirm "**EQUIV**" eingeblendet .

Normalbetrieb

Arbeiten Sie in den Zeitablenkbereichen zwischen **1us/cm** bis **0,1s/cm** (Einkanalbetrieb) bzw von **2us/cm** bis **0,1s/cm** (Mehrkanalbetrieb) , so haben Sie den "**NORMALBETRIEB**" gewählt , bei dem einmalige Signale bis zu einer Bandbreite von **5MHz** abgespeichert werden können. Das am Ein- gang anstehende Signal wird abgespeichert und auf dem Bildschirm dargestellt , sobald es die einge- stellten Triggerbedingungen erfüllt .Dieser Zustand bleibt so lange erhalten, bis der eingestellte Trigger- pegel erneut überschritten wird , d. h. ein neuer Kippvorgang eingeleitet wird und das Schirmbild mit dem aktuellen Signal erneuert (refreshed) wird . Als Indikation für diese Betriebsart wird im Oszillos- kopbildschirm "**NORM**" eingeblendet .

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

Rollbetrieb

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 Oszilloskopbild- schirm , ähnlich einem Linienschreiber , läuft und jederzeit durch Drücken der Taste "**HOLD**" ange- halten 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 der Mechanik , Chemie oder Medizin vorkommen . Als Indikation für diese Betriebsart wird im Oszilloskop- bildschirm "**ROLL**" eingeblendet .

WICHTIG : Im Rollbetrieb ist nicht nur eine X-T Ablenkung möglich , sondern auch eine X-Y Ablenk- ung , wobei Kanal 1 und/oder Kanal 2 **X** und Kanal 3 und/oder Kanal 4 **Y** ist . Auch die Darstellung von **ADDITION** und **SUBTRAKTION** der beiden Eingangskanäle **CH 1** und **CH 2** ist in allen Speicherbetriebsarten inkl . Rollbetrieb 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 armieren Sie Ihr Gerät in den Speicherbetriebsarten "**NORM**" und "**AVG**" (Mittelwert- bildung) für eine Einzelkippauslösung . Nach erfolgter Ablenkung (Erfüllung der eingestellten Triggerbe- dingungen) 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 an - sonsten eine automatische Triggerauslösung erfolgt .

WICHTIG : Durch wiederholtes 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 Oszilloskopbildschirm durch die Einblendung "**AVG**" angezeigt wird .

In dieser Betriebsart wird das anliegende Signal arithmetisch gemittelt und auf dem Oszilloskop - bildschirm dargestellt . Die Anzahl der zu mittelnden Signale läßt sich mit Hilfe des Endlospotentio - meters "**VARIABLES**" in den Bereichen **4** , **16** , **64** und **256** 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 ,so wird automatisch ein erneuter Mittel - ungsvorgang 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 , d.h. für die Anzahl von Durchläufen die Sie mit Hilfe des Endlospoten - tiometers "**VARIABLES**" vorgewählt haben, armiert und in dem Moment gestartet , wenn Ihr anlie - gendes Signal die eingestellten Triggerbedingungen erfüllt . Nach Beendigung der vorgewählten Anzahl der Durchläufe wird Ihr gemittelttes Signal gespeichert , auf dem Oszilloskopbildschirm dargestellt und so lange gehalten , bis mit der Taste "**SINGLE RESET**" Ihr Gerät erneut für eine Aufnahme armiert wird .

Rauschfilter und Signalglättung

Durch **ZWEIMALIGES** Drücken der Taste "**MENU**" wählt man die Funktion Smoothing an , was im Oszilloskopbildschirm durch die Einblendung "**SM ON / OFF**" angezeigt wird .

In dieser Betriebsart wird das Eigenrauschen eines gespeicherten Signales rausgefiltert , bzw . der Signalverlauf geglättet . Die Ein- / Ausschaltung dieser Funktion läßt sich mit Hilfe des Endlospotentio - meters "**VARIABLES**" vornehmen .

Interpolation

Durch **DREIMALIGES** 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 Lineareinterpolation **" 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: Die in den Referenzspeichern abgelegten Signale können **NICHT** nachträglich 10fach gedehnt werden .

Referenzspeicher

Durch **VIERMALIGES** Drücken der Taste **" MENU "** wählt man die Funktion Referenzspeicherbelegung an , was im Oszilloskopbildschirm durch die Einblendungen **"ALT"** , **"SA"** , **"SB"** , **"SC"** oder **"SD"** angezeigt wird .

In dieser Betriebsart kann man auswählen , in welchen Referenzspeicher das anliegende Signal abgelegt werden soll . Die einzelnen Referenzspeicher lassen sich mit Hilfe des Endlospotentiometers **" VARIABLES "** anwählen .

Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung :

Referenzspeicherbelegung	Vertikale Betriebsart								
	CH1 oder CH2 = 1us/cm		CH2 > 1us/cm		ADD		DUAL		QUAD
	SA	SC	SB	SD	SA	SC	SA	SC	SA
	CH1 in SA	CH1 in SC	CH2 in SB	CH2 in SD	CH1+CH2 in SA	CH1+CH2 in SC	CH1 in SA	CH1 in SC	CH2 in SB
									CH3 in SC
									CH4 in SD

Beispiel zur Referenzspeicherbelegung :

Vertikale Betriebsart Kanal 1 (CH 1) gewählte Referenzspeicherfunktion SA .

Das im Oszilloskopschirm dargestellte Signal inklusive Einstellparameter wird durch Drücken der Taste **" SAVE "** im Referenzspeicher SA abgelegt .

Vertikale Betriebsart Kanal 1 (CH 1) gewählte Referenzspeicherfunktion ALT .

Das im Oszilloskopschirm dargestellte Signal inklusive Einstellparameter wird durch einmaliges Drücken der Taste **" SAVE "** im Referenzspeicher SA und durch wiederholtes Drücken im Referenzspeicher SC abgelegt.

Nach dem gleichen Verfahren werden bei der vertikalen Betriebsart Kanal 2 (CH 2) die Daten in den Referenzspeichern SB und SD abgelegt .

Vertikale Betriebsart Dual gewählte Referenzspeicherfunktion SA .

Die im Oszilloskopschirm dargestellten Signale inklusive Einstellparameter werden durch Drücken der

Taste "**SAVE**" in den Referenzspeichern SA (CH 1) und SB (CH 2) abgelegt .

Vertikale Betriebsart Dual gewählte Referenzspeicherfunktion SC .

Die im Oszilloskopschirm dargestellten Signale inklusive Einstellparameter werden durch Drücken der Taste "**SAVE**" in den Referenzspeichern SC (CH 1) und SD (CH 2) abgelegt .

WICHTIG : Bei gewählter vertikale Betriebsart "**QUAD**" und bei gleichzeitiger Benutzung der Funktionen "**RECALL**" und "**SAVE**" werden nur die in Kanal 1 (CH 1) und Kanal 2 (CH 2) dargestellten Signale inklusive Einstellparameter in den Referenzspeichern SA (CH 1) und SB (CH 2) abgelegt .

Die Daten von Kanal 3 (CH 3) und Kanal 4 (CH 4) werden hierbei **NICHT** in die Referenzspeicher SC und SD abgelegt .

WICHTIG : Durch **FÜNFMALIGES** 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/PRINT**" und "**SAVE**", sowie beim Datentransfer an ein Rechnersystem , muß die Taste "**HOLD**" immer gedrückt sein .

Plot / Print - Funktion

Bei gedrückter Taste "**HOLD**" und zusätzlichem Drücken der Taste "**PLOT**" können Sie digital den gespeicherten Bildschirminhalt , d. h. Bildschirmraster , Signalzüge , Aufnahmeparameter und Cursormeßergebnisse , entweder auf einen **HP GL** fähigen Plotter oder auf einen HP Thinkjet - bzw. Epson - Printer , 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, Kanal 2 , Kanal 3 oder Kanal 4 , je nach gewählter vertikaler Betriebsart "**VERTICAL MODE**" (siehe Seite 21) , dargestellte Signalzug mit allen Aufnahmeparametern in den Referenzspeichern "**SA**", "**SB**", "**SC**" und "**SD**" abgelegt (siehe Referenzspeicherbelegung Seite 36) 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 abgelegten Signalzüge inkl. der Aufnahmeparameter in den Bildschirmspeicher geschrieben werden . Hierbei ist es möglich , je nach gewählter vertikaler Betriebsart "**VERTICAL MODE**" (Seite 21) , entweder **2** oder **4** Signalzüge

auf dem Oszilloskopbildschirm darzustellen , d. h. es können die vier Aquisitionsspeicher (Echtzeit - speicher) , oder zwei Aquisitionsspeicher und zwei Referenzspeicher gleichzeitig dargestellt werden , so daß Sie entweder eine 4 Kanal - oder eine 4 Signaldarstellung inkl. aller Aufnahmeparameter auf dem Oszilloskopbildschirm haben .

Folgende Möglichkeiten stehen bei der **RECALL** Funktion zur Verfügung :

	Vertikale Betriebsart		
	CH1 , CH2 oder ADD	DUAL	QUAD
Referenz - speicher Darstellung	CH1, CH2 oder ADD + SA	CH1 und CH2 + SA und SB	CH3 und CH4 + SA und SB
	CH1, CH2 oder ADD + SB	CH1 und CH2 + SC und SD	CH1 und CH2 + SC und SD
	CH1, CH2 oder ADD + SC		
	CH1, CH2 oder ADD + SD		

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 **10 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 **0,5µs/cm** (Einkanalbetrieb) bzw. bis **1µs/cm** (Mehrkanalbetrieb) , ist der Pre Trigger Bereich fest auf **0 Skalenteile** fixiert . Im Samplingbetrieb ist die Speichertiefe pro Kanal auf 1K festgelegt .

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 Akquisitionsspeichern (Echtzeitspeicher) gespeicherte Signalinformation durch Drücken der Taste "**x 10 MAG**" 10- fach horizontal gedehnt werden . Der Startpunkt des zu dehnenden Signales wird durch eine vertikale Cursorlinie markiert und läßt sich in der Funktion "**H POS**" mit Hilfe des Potentiometers "**VARIABLES**" nach links bzw. rechts über den Oszilloskopbildschirm verschieben , d. h. das auf dem Bildschirm dargestellte gedehnte Signal startet ab dem vom Anwender mit Hilfe der Funktion "**x 10 MAG**" festgelegten Zeitpunkt .

ACHTUNG : Die in den Referenzspeichern "**SA**", "**SB**", "**SC**" und "**SD**" 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

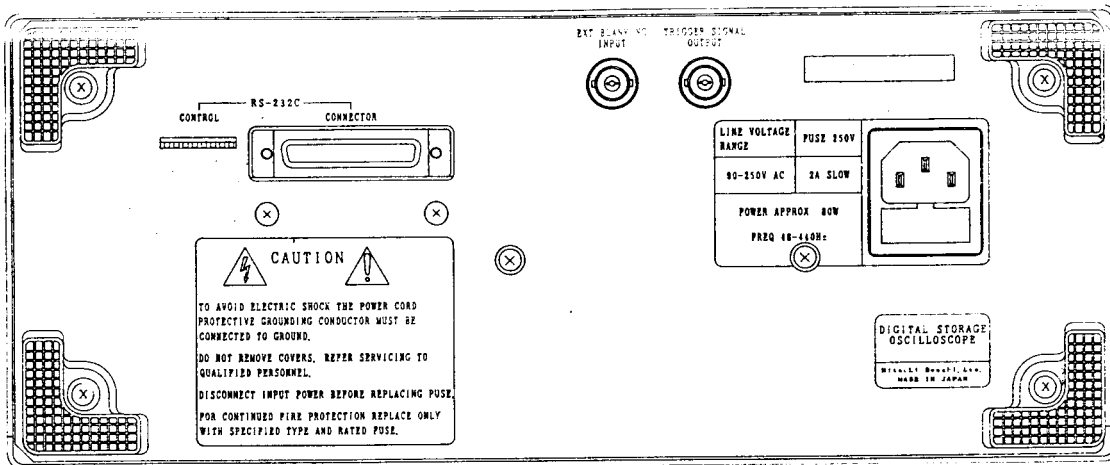
Das Aufleuchten der jeweiligen Taste zeigt immer die Benutzung dieser Funktion an .

8.2.6 Tabelle der alphanumerischen Einblendungen im Oszilloskopbildschirm und ihre Bedeutung

Untere Bildschirmzeile	
xV und xmV	= Vertikalablenkung Kanal 1, Kanal 2, Referenzspeicher SA , SB, SC und SD
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
Sc=xns/xus/xms/xs	= Referenzspeicher C Zeitablenkfaktor
SD=xns/xus/xms/xs	= Referenzspeicher D Zeitablenkfaktor
›	= Zeitablenkung für A - und/oder B - Zeitbasis unkalibriert
X - Y	= X Y - Betrieb
*	= Zeitbasisablenkung 10- fach gedehnt
∟	= Lineare Interpolation
∪	= Sinus Interpolation
Obere Bildschirmzeile	
DYL xx us/ms/s	= Verzögerungszeit der B - Zeitbasis
HOLD OFF MIN »»» MAX	= Hold - Off - Zeit
TRIGGER LOCK	= Trigger - Lock - Funktion
Δ V 1 +/- xmV/xV	= Meßergebnis der Differenzspannung zwischen 2 Cursors von Kanal 1

$\Delta V_{2 \pm} \text{ x mV/xV}$	= Meßergebnis der Differenzspannung zwischen 2 Cursors von Kanal 2
$\Delta V_{1/2 \pm} \text{ x mV/xV}$	= Meßergebnis der Differenzspannung zwischen 2 Cursors in der Betriebsart Addition bei gleicher Abschwächereinstellung der Kanäle
$\Delta V_{1/2 \pm} \text{ x DIV}$	= Meßergebnis der Differenzspannung zwischen 2 Cursors in der Betriebsart Addition bei ungleicher Abschwächereinstellung der Kanäle
ΔT_A	= Meßergebnis der Differenzzeit zwischen 2 Cursors der A - Zeitbasis
ΔT_B	= Meßergebnis der Differenzzeit zwischen 2 Cursors der B - Zeitbasis
1/ ΔT_A	= Meßergebnis der Frequenz zwischen 2 Cursors der A-Zeitbasis
1/ ΔT_B	= Meßergebnis der Frequenz zwischen 2 Cursors der B-Zeitbasis
FREQ xx.xx Hz/kHz/MHz	= Meßergebnis der direkten Signalfrequenz von Kanal 1 , Kanal 2 , Kanal 3 oder Kanal 4
EQUIV	= Sampling Betrieb
NORM	= Normaler Speicherbetrieb (Single Shot)
ROLL	= Roll Betrieb
AVG	= Mittelwertbildung
4 , 16 , 64 und 256	= Anzahl der zu bildenden Mittelwerte
SM OFF	= Signalglättung (Smoothing) ausgeschaltet
SM	= Signalglättung (Smoothing) eingeschaltet
INTRPL OFF	= Interpolation ausgeschaltet
INTRPL LIN	= Lineare Interpolation eingeschaltet
INTRPL SIN	= Sinus Interpolation eingeschaltet
TRG xx DIV	= Pre Trigger Punkt
ALIAS₂	= Aliasingalarm , Abtastrate ist nur noch 2 x Signalfrequenz
ALIAS₁₀	= Aliasingalarm , Abtastrate ist kleiner als 10 x Signalfrequenz
SA	= Speicherung des aktuellen Signales in Referenzspeicher SA
SB	= Speicherung des aktuellen Signales in Referenzspeicher SB
SC	= Speicherung des aktuellen Signales in Referenzspeicher SC
SD	= Speicherung des aktuellen Signales in Referenzspeicher SD
ALT	= Speicherung der aktuellen Signale in die Referenzspeicher SA , SB oder SC , SD
DC	= Triggerkopplung DC
HF	= Triggerfilter HFrej.
LF	= Triggerfilter LFrej.
WINDOW OFF	= Triggerfenster ausgeschaltet
WINDOW ON	= Triggerfenster eingeschaltet
CALIBRATION	= Selbstkalibration des Gerätes
COMPLET	= Selbstkalibrationsvorgang abgeschlossen

8.3. BEDIENELEMENTE AUF DER RÜCKSEITE DES GERÄTES



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 auf Seite 6 Absatz 3.3.2 dieser Bedienungsanleitung beschrieben , oder Ihre nächste Hitachi Denshi Service Stelle kontaktieren .

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 Normierter Signal - Ausgang

BNC Ausgang , an dem das normierte Signal des Kanales , welches mit dem Schalter "**SOURCE** or **X**" gewählt wurde , ansteht . Das an diesem Ausgang anstehende Signal ist auf **25mV/cm** Signal - amplitude bei **50 Ohm** normiert , die Bandbreite beträgt **10MHz** .

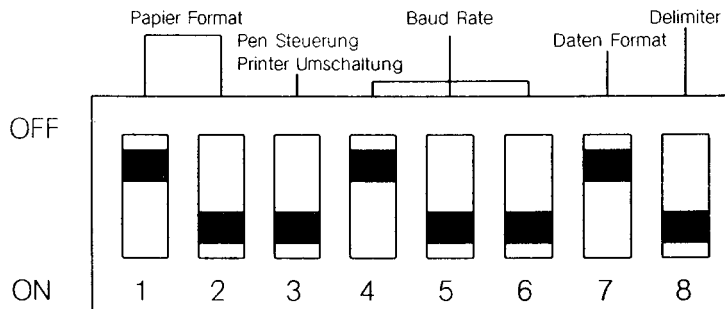
8.3.5 RS 232c Stecker

Normierter serieller Schnittstellenanschluß nach **RS 232c** zum Anschluß an ein Rechnersystem oder anderer systemfähiger Geräte (Steckerbelegung , Interfacebefehle und Programmbeispiele siehe mitgeliefertes englisches Bedienungshandbuch).

8.3.6 Interface - Kontrollschalter

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

ACHTUNG : Bei Auslieferung der Geräte von Hitachi Denshi wird der Interface Kontroll Schalter wie folgt eingestellt :



Angeschlossenenes Peripheriegerät	Kontroll Schaltereinstellung								Funktion	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Plotter										
Papierformat	1	1								1 Ausdruck auf A 4 Format 170 x 170 mm
	1	0								2 Ausdrücke auf A 4 Format a 120, 8 x 120, 8 mm
	0	1								4 Ausdrücke auf A 4 Format a 85 x 85 mm
	0	0								2 Ausdrücke auf A 4 Format a 85 x 85 mm
Stiftansteuerung			1							Einfarbige Plotterausgabe
			0							Mehrfarbige Plotterausgabe
Printer										
			1	0	0	0				Ausgabe auf HP ThinkJet
			0	0	0	0				Ausgabe auf Epson - Printer
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 + 1 Stop Bit
								0		Start Bit + 8 Bit + 2 Stop Bit
Delimiter								1		C / R L / F
								0		C / R

8.3.7. Stiftzuordnung bei Ausgabe des Oszilloskopschirminhaltes auf einen Plotter

Oszilloskopschirminhalt	4 Farb Plotter	6 Farb Plotter
Raster und Skalierung	Stift Nr. 1	Stift Nr. 1
Signal Kanal 1	Stift Nr. 3	Stift Nr. 3
Signal Kanal 2	Stift Nr. 4	Stift Nr. 4
Signal Kanal 3	Stift Nr. 1	Stift Nr. 5
Signal Kanal 4	Stift Nr. 2	Stift Nr. 6
Speicher SA	Stift Nr. 1	Stift Nr. 5
Speicher SB	Stift Nr. 2	Stift Nr. 6
Speicher SC	Stift Nr. 1	Stift Nr. 5
Speicher SD	Stift Nr. 2	Stift Nr. 6
Cursorlinien	Stift Nr. 2	Stift Nr. 2
Alphanumerik		
Volt /cm Kanal 1	Stift Nr. 3	Stift Nr. 3
Volt /cm Kanal 2	Stift Nr. 4	Stift Nr. 4
Volt /cm Kanal 3 *	Stift Nr. 1	Stift Nr. 5
Volt /cm Kanal 4 *	Stift Nr. 2	Stift Nr. 6
Volt /cm Speicher SA	Stift Nr. 1	Stift Nr. 5
Volt /cm Speicher SB	Stift Nr. 2	Stift Nr. 6
Volt /cm Speicher SC	Stift Nr. 1	Stift Nr. 5
Volt /cm Speicher SD	Stift Nr. 2	Stift Nr. 6
Zeit /cm A - Zeitbasis	Stift Nr. 1	Stift Nr. 1
Zeit /cm B - Zeitbasis	Stift Nr. 1	Stift Nr. 1
Zeit /cm Speicher SA	Stift Nr. 1	Stift Nr. 5
Zeit /cm Speicher SB	Stift Nr. 2	Stift Nr. 6
Zeit /cm Speicher SC	Stift Nr. 1	Stift Nr. 5
Zeit /cm Speicher SD	Stift Nr. 2	Stift Nr. 6
Alle anderen Bildschirmeinblendungen	Stift Nr. 1	Stift Nr. 1

ACHTUNG : Die Anzeige und Ausgabe des eingestellten Abschwächerbereiches von Kanal 3 * (CH 3) und Kanal 4 * (CH 4) ist wie folgt :

Volt /cm CH 3 = " ---- "

Volt /cm CH 4 = " ---- "

9. WIE BEKOMMT MAN EIN SCHIRMBILD IM ECHTZEIT - BETRIEB ?

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

Anschluß Ihres Digital - Speicher - Oszilloskopes an das Versorgungsnetz .

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

Bedienelement	englische Bezeichnung	Funktion
Netzschalter	Power On / Off	Aus
Strahlintensität	Inten	Mittelstellung
Strahlfokussierung	Focus	Mittelstellung
Eingangskopplung	AC / GND / DC	GND
Vertikalposition	Position	Mittelstellung
Horizontale Betriebsart	Horizontal Mode	A - Zeitbasis
Vertikale Betriebsart	Vertical Mode	Kanal 1 (CH 1)
Trigger Betriebsart A-Zeitbasis	Trigger Mode A-Timebase	Auto
Trigger Betriebsart B-Zeitbasis	Trigger Mode B-Timebase	Auto
Triggerquelle	Source OR X	Kanal 1 (CH 1)
Triggerflanke A-Zeitbasis	Slope A - Timebase	Positiv
Triggerflanke B-Zeitbasis	Slope B - Timebase	Positiv
Triggerpegel A-Zeitbasis	Level A - Timebase	Mittelstellung
Triggerpegel B-Zeitbasis	Level B - Timebase	Mittelstellung
Oszilloskop Betriebsart	Storage / Real Time	Real Time (Echtzeit)

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

Nach Beendigung der internen Selbstkalibration (siehe Seite 7 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 **1,4** 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 ?

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

Anschluß Ihres Digital - Speicher - Oszilloskopes an das Versorgungsnetz .

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

Bedienelement	englische Bezeichnung	Funktion
Netzschalter	Power On / Off	Aus
Strahlintensität	Inten	Mittelstellung
Strahlfokussierung	Focus	Mittelstellung
Eingangskopplung	AC/ GND / DC	GND
Vertikalposition	Position	Mittelstellung
Horizontale Betriebsart	Horizontal Mode	A - Zeitbasis
Vertikale Betriebsart	Vertical Mode	Kanal 1 (CH 1)
Trigger Betriebsart A-Zeitbasis	Trigger Mode A-Timebase	Auto
Trigger Betriebsart B-Zeitbasis	Trigger Mode B-Timebase	Auto
Triggerquelle	Source or X	Kanal 1 (CH 1)
Triggerflanke A-Zeitbasis	Slope A - Timebase	Positiv
Triggerflanke B-Zeitbasis	Slope B - Timebase	Positiv
Triggerpegel A-Zeitbasis	Level A - Timebase	Mittelstellung
Triggerpegel B-Zeitbasis	Level B - Timebase	Mittelstellung
Oszilloskop Betriebsart	Storage / Real Time	Storage (Speicherbetrieb)

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

Nach Beendigung der internen Selbstkalibration (siehe Seite 7 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 Zeitablenkbereich zwischen **0,5µs /cm** (Einkanalbetrieb) bzw. **1µs/cm** (Mehrkanalbetrieb) und **50ns/cm** 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 (transienten) Signalen immer nur die Triggerbetriebsart "**NORM**" einstellen .

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

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

ACHTUNG : Die Zeitbasiseinstellung arbeitet für einmalige Signale nur zwischen **1us/cm** bis **0,1s/cm** (Einkanalbetrieb) bzw. **2us/cm** bis **0,1s/cm** (Mehrkanalbetrieb).

Einstellung des gewünschten Triggerpegels "**TRIGGER LEVEL**", für A - und B - Zeitbasis separat einstellbar .

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 ein Rechnersystem , einen Plotter oder einen Printer dokumentieren , indem Sie bei gedrückter Taste "**HOLD**" zusätzlich die Taste "**PLOT**" drücken .

Auf einen **HP GL** fähigen Plotter bzw. einen HP Thinkjet - oder Epson - Printer wird über die **RS 232c** Schnittstelle der gesamte Oszilloskopschirminhalt ausgegeben , d. h. Bildschirmraaster , dargestellte Signalinformation von Kanal 1 , Kanal 2 , Kanal 3 und Kanal 4 oder der Referenzspeicher SA und SB , oder SC und SD , Aufnahmeparameter und Cursorlinien inklusive Cursormeßergebnisse (siehe Anhang 1) .

Oder Sie können Ihr Gerät durch Drücken der Taste "**SINGLE RESET**" für einen weitere Einzelaufnahme aktivieren .

11. Tabelle über den Bezug zwischen Ablenkgeschwindigkeit und Abtaste

11.1 Single Shot

Zeitbasiseinstellung	Einkanalbetrieb	Zweikanalbetrieb	Vierkanalbetrieb
1us/cm	100Ms/s	-----	-----
2us/cm	50Ms/s	50Ms/s simultan	50Ms/s alternierend
4us/cm	25Ms/s	25Ms/s	25Ms/s simultan
5us/cm	20Ms/s	20Ms/s	20Ms/s
10us/cm	10Ms/s	10Ms/s	10Ms/s
20us/cm	5Ms/s	5Ms/s	5Ms/s
50us/cm	2Ms/s	2Ms/s	2Ms/s
100us/cm	1Ms/s	1Ms/s	1Ms/s
200us/cm	0,5Ms/s	0,5Ms/s	0,5Ms/s
500us/cm	0,2Ms/s	0,2Ms/s	0,2Ms/s
1ms/cm	0,1Ms/s	0,1Ms/s	0,1Ms/s
2ms/cm	50ks/s	50ks/s	50ks/s
5ms/cm	20ks/s	20ks/s	20ks/s
10ms/cm	10ks/s	10ks/s	10ks/s
20ms/cm	5ks/s	5ks/s	5ks/s
50ms/cm	2ks/s	2ks/s	2ks/s
100ms/cm	1ks/s	1ks/s	1ks/s

11.2 Roll Betrieb

Zeitbasiseinstellung	Ein - und Mehrkanalbetrieb
0,2s/cm	0,5ks/s
0,5s/cm	0,2ks/s
1s/cm	0,1ks/s
2s/cm	50s/s
5s/cm	20s/s
10s/cm	10s/s
20s/cm	5s/s
50s/cm	2s/s

Alle weiterführenden Informationen und Bedienungshinweise entnehmen Sie bitte dem mitgelieferten englischen Bedienungshandbuch .

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und hoffen , daß Sie Ihre Meßaufgaben mit dem von uns gelieferten **Digital - Speicher - Oszilloskop** optimal lösen können .

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Hitachi Denshi (Europa) GmbH Meßgeräte Team .