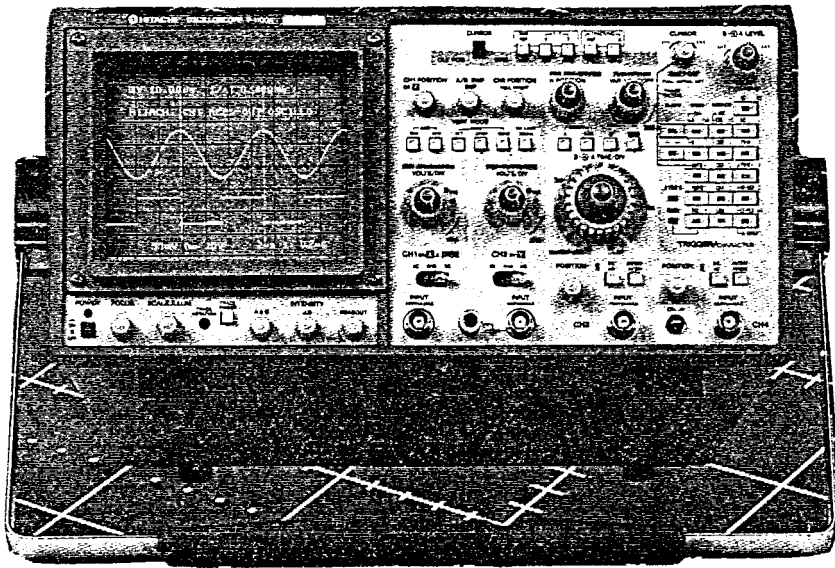


BEDIENUNGSANLEITUNG FÜR OSZILLOSKOP

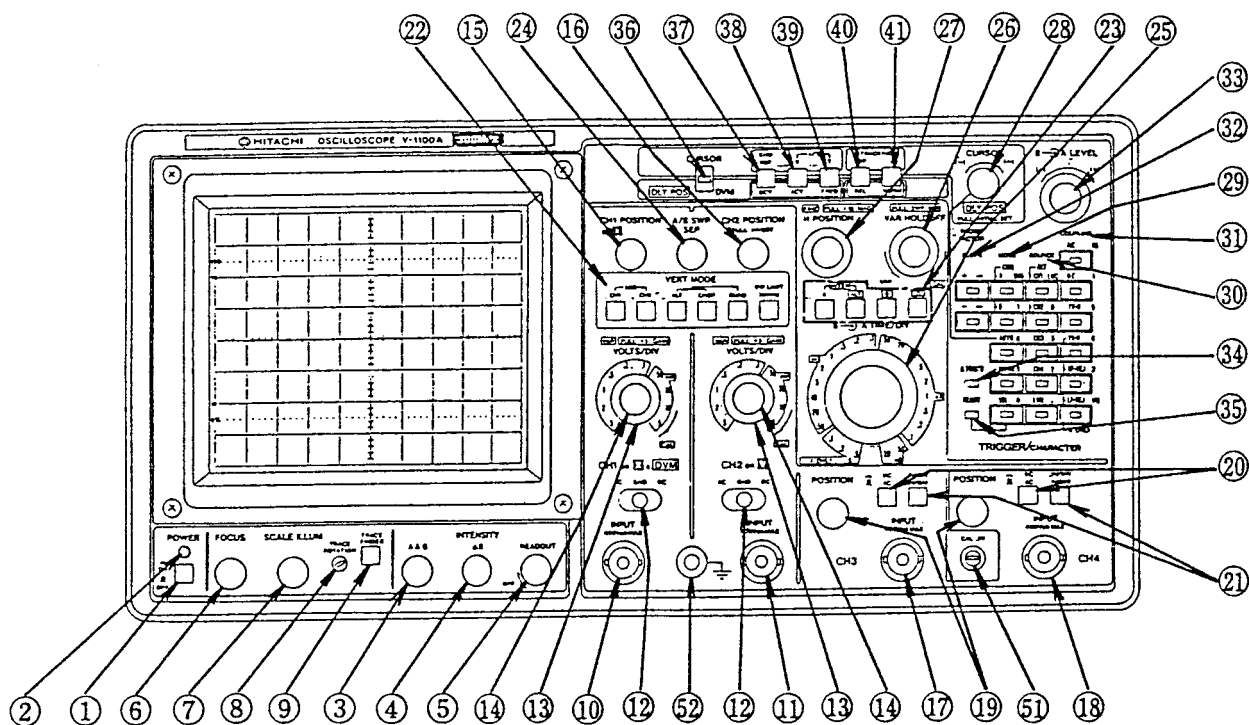
V-1100A



I n h a l t s v e r z e i c h n i s

	Abschnitt	Seite
1. Beschreibung der Bedienungselemente		
a) Netzschalter und Bildschirm	1.1 - 1.9	1 - 2
b) Vertikalablenkung	1.10 - 1.22	3 - 8
c) Horizontalablenkung	1.23 - 1.28	9 - 12
d) Triggerbetrieb	1.29 - 1.35	12 - 17
e) I - Cursorfunktionen	I-1.36 - I-1.41	18 - 22
II - DVM-Funktionen	II-1.36 - II-1.41	22 - 24
f) Kommentarzeile	1.42 - 1.50	25 - 27
g) Kalibrator	1.51 - 1.52	28
h) Rückseite	1.53 - 1.58	28 - 29
2. Technische Daten		30 - 34
3. Bildschirminformationen		35 - 38

1. Beschreibung der Bedienungselemente



a) Netzschalter und Bildschirm

1.1) Power

Ein-/Ausschaltknopf für die Netzspannung.

1.2) Netzanzeige

Leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist.

1.3) Intensity A + B

Poti zur Einstellung der Strahlhelligkeit der Zeitbasen A und B. Drehen im Uhrzeigersinn erhöht die Helligkeit.

1.4) Intensity B

Poti zur Einstellung der Strahlhelligkeit der Zeitbasis B.
Drehen im Uhrzeigersinn erhöht die Helligkeit.

1.5) Intensity Readout

Schaltpoti zum Ein-/Ausschalten und zur Helligkeitseinstellung
der alphanumerischen Bildschirminformation. Drehen im Uhr-
zeigersinn erhöht die Helligkeit.

1.6) Focus

Einstellung für optimale Bildschärfe.

1.7) Scale Illum

Regelt die Skalenbeleuchtung. Hilfreich, wenn das Gerät im
Dunkeln betrieben wird und beim Photographieren.

1.8) Trace Rotation

Dient zur Korrektur des Strahls, falls dieser durch externe
magnetische Einflüsse geneigt ist.

1.9) Trace Finder

Dient zum Auffinden des Strahls, unabhängig vom angelegten
Signal und der Geräteeinstellung.

b) Vertikalablenkung

1.10) CH1 or X

Eingangsbuchse für Kanal 1 bzw. X-Ablenkung (horizontal) im XY-Betrieb, gleichzeitig DVM- und Zählereingang.

1.11) CH2 or Y

Eingangsbuchse für Kanal 2 bzw. Y-Ablenkung (vertikal) im XY-Betrieb.

1.12) AC-GND-DC

Schalter für die Kopplung des Signals an den Eingangsverstärker. Die Kopplung wird im Bildschirm links unten für den jeweiligen Kanal separat links bzw. rechts von der Eingangsempfindlichkeit angezeigt (\overline{A} $\hat{=}$ GND, \overline{J} $\hat{=}$ AC und \overline{V} $\hat{=}$ DC).

DC : Gleichspannungsgekoppelt

AC : Wechsellspannungsgekoppelt; der Gleichspannungsanteil wird unterdrückt

GND : In dieser Stellung wird der Eingangsverstärker kurzgeschlossen und die Eingangsbuchsen abgetrennt.

1.13) Volts / Div

Schalter für die Empfindlichkeit der Eingangsverstärker von Kanal 1 und 2 in 10 Stufen von 5mV/Skt. bis 5V/Skt.

Wirkt im XY-Betrieb auf die Empfindlichkeit für X- bzw. Y-Ablenkung.

Um mit der angegebenen Spannungsempfindlichkeit zu messen, müssen beide Variablenregler (14) in der kalibrierten Stellung CAL sein. Die gewählte Eingangsempfindlichkeit wird im Bildschirm links unten für den Kanal 1 und 2 angezeigt. Wird ein Tastkopf 10:1 bei der Messung verwendet, dann muß die ange-

gegebene Spannung entsprechend mit Faktor 10 multipliziert oder der Umrechnungsfaktor angewählt werden, welcher im Bildschirm dann auch angezeigt wird (P10x). Siehe dazu auch Teil 1.28.

1.14) Variable und Pull x5 (Gain)

Der Feinabgleich (oberer Knopf) für die vertikale Empfindlichkeit erlaubt eine Abschwächung auf weniger als 1/2,5 des angegebenen Bereichs Volt/DIV. Um eine Spannung mit dem Wert von Volt/Div messen zu können, ist der Regler im Uhrzeigersinn auf Cal zu drehen. Im Bildschirm wird der angewählte Feinabgleich durch ein ">"-Zeichen vor dem Wert Volt/Div angezeigt.

Wird der Knopf gezogen, erhöht sich die Empfindlichkeit des Vertikalverstärkers um den Faktor 5 und im Bildschirm erscheint ein "*" vor dem Volt/Div-Wert, sofern der Feinabgleich nicht angewählt ist. Auf jeden Fall wird der Volt/Div-Wert um den Faktor 5 verringert.

Bei der direkten AC-Spannungsmessung von Kanal 1 (Anzeige oben in der Mitte) erscheint bei Anwahl des Feinabgleichs der Hinweis "Uncal" anstelle des Meßwertes.

In der Cursormeßfunktion "ACV" wird durch Anwahl des Feinabgleichs von der Spannungs- auf Prozentanzeige umgeschaltet.

Die Anwahl der x5 Eingangssignalverstärkung wird bei der Cursormeßfunktion "ACV" der Faktor x5 mit berücksichtigt. Siehe auch Punkt I-1.38 und II-1.38.

Achtung:

- Wird in den Bereichen von 5mV/Div bis 5V/Div gemessen, sollte ohne den Verstärkungsfaktor gemessen werden. Anderenfalls wird das Signal/Rauschverhältnis und die

Bandbreite eingeschränkt.

- Werden die Signale im empfindlichsten Bereich 5mV/Div bis 2mV/Div im Chop-Modus beobachtet, kann es aufgrund des Rauschens durch die hohe Verstärkung der Vertikalverstärker manchmal schwierig sein, eine stabile Synchronisation zu bekommen.

In diesem Falle

- a) sollte ein synchrones Signal mit höherem Pegel an den Ext Trig eingangs als Trigger-Signal gelegt werden,
- b) kann der HF-Rej bei der Triggerkopplung gewählt werden, wenn das betrachtete Signal unter 50kHz liegt,
- c) sollte der Alt-Modus gewählt werden, falls das Meßsignal über 50kHz liegt.

1.15) Position - Kanal 1

Drehen im Uhrzeigersinn bewegt den Strahl an den oberen Rand des Schirms, gegen den Uhrzeigersinn nach unten.

1.16) Position/Pull Invert - Kanal 2

Drehen im Uhrzeigersinn bewegt den Strahl an den oberen Rand des Schirms, gegen den Uhrzeigersinn nach unten.

Invertiert die Polarität von Kanal 2 (durch Ziehen des Knopfes). Hilfreich beim Vergleich zweier Signale gegensätzlicher Polarität und der Differenzbildung im Add-Modus. Im Bildschirm wird bei Anwahl der Invertierung unten links ein "↓" eingeblendet.

1.17) CH3 Input

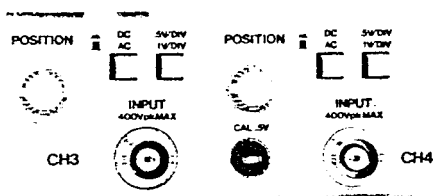
Eingangs-BNC-Buchse für Kanal 3.

1.18) CH4 Input

Eingangs-BNC-Buchse für Kanal 4.

1.19) Position - Kanal 3 und 4

Drehen im Uhrzeigersinn bewegt den Strahl an den oberen Rand des Bildschirms, gegen den Uhrzeigersinn nach unten.



1.20) DC/AC-Kopplung - Kanal 3 und 4

Schalter für die Kopplung des Signals an den Eingangsverstärkern.

DC : Schalter gedrückt - gleichspannungsgekoppelt
AC : Schalter draußen - wechselfspannungsgekoppelt, der
Gleichspannungsanteil wird unterdrückt.

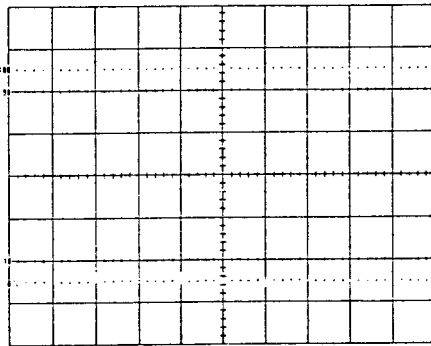
1.21) 0,5V/Div - 0,1V/Div - Kanal 3 und Kanal 4

Schalter zur Eingangsempfindlichkeitsanwahl. Gedrückt ist
0,5V/Div, nicht gedrückt ist 0,1V/Div.

1.22) Vert Mode

- CH1 Nur das Signal an Kanal 1 wird dargestellt. Die ange-
wählte Eingangsempfindlichkeit von Kanal 1 wird links
unten im Bildschirm eingeblendet.
- CH2 Nur das Signal an Kanal 2 wird dargestellt. Die ange-
wählte Eingangsempfindlichkeit von Kanal 2 wird unten
in der Mitte des Bildschirms eingeblendet.
- Add Werden die Schalter CH1 und CH2 gleichzeitig einge-
drückt, dann wird die algebraische Summe von Kanal 1
und Kanal 2 dargestellt. Wird Kanal 2 invertiert (Knopf
16 gezogen), wird die Differenz gebildet. Im Bildschirm
wird bei der Addition zwischen den beiden Volt/Div-
Werten links unten ein "+"-Zeichen und bei der
Subtraktion noch zusätzlich ein "↓"-Zeichen unten in
der Mitte eingeblendet.
- Alt Beide Kanäle (CH1 und CH2) werden zeitlich nacheinander
am Bildschirm dargestellt. Zur flackerfreien Be-
trachtung der Signale in dem Zeitablenkungsbereich
von 0,5ms/Skt. bis 20ns/Skt. Im Bildschirm unten links
werden beide Eingangsempfindlichkeitswerte eingeblendet.

- Chop Beide Kanäle (CH1 und CH2) werden gleichzeitig dargestellt, wobei zwischen ihnen mit einer Frequenz von ca. 250kHz umgeschaltet wird. Diese Betriebsart wird am vorteilhaftesten zur Beobachtung von Signalen im unteren Ablenkungsbereich 1ms/Skt. bis 0,5s/Skt. angewählt.
Im Bildschirm unten links werden beide Eingangsempfindlichkeitswerte eingeblendet.
Zur Verhinderung von Fehltriggerung sollte die Kopplung (31) HF Rej angewählt oder der A-Triggerlevel (33) optimal eingestellt werden.
- Quad Alle 4 Kanäle werden dargestellt, wenn der Quad- und zusätzlich der Alt- oder Chop-Schalter eingedrückt ist. Die Eingangsempfindlichkeitswerte von Kanal 1 und 2 werden unten links eingeblendet.



CH1 setting value	Sweep A setting value
ADD Display (+)	Bandlimiting Sweep B display (BL) setting value
CH2 setting value	
Polarity inversion display (↓)	

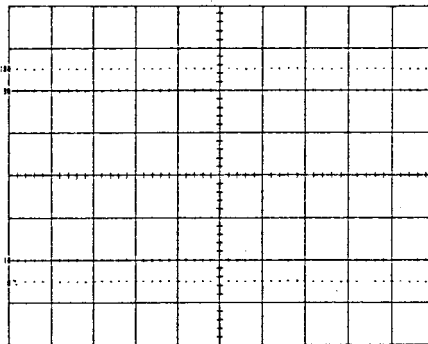
BW-Limit 20MHz Dieser Schalter setzt die -3dB Bandbreitenpunkte aller Eingangskanäle auf ca. 20MHz. Damit können z. B. Interferenzen mit unerwünschten HF-Signalen unterdrückt werden, wenn niederfrequente Signale betrachtet werden. Im Bildschirm wird unten in der Mitte ein "BL" eingeblendet.

c) Horizontalablenkung

1.23) Horizontal Display

Wahlschalter für die horizontale Achse.

- A Normale Anzeige mit der Hauptzeitbasis A. Im Bildschirm wird unten rechts die angewählte Ablenkzeit eingeblendet.
- Int Wie A, jedoch wird das Signal der 2. Zeitbasis B verstärkt hervorgehoben, wenn Schalter A und Alt gleichzeitig gedrückt sind. Im Bildschirm wird unten rechts die Ablenkzeit der Zeitbasen A und B sowie oben links der Startpunkt der Zeitbasis B eingeblendet.
- Alt Es wird sowohl das Signal der Zeitbasis A als auch das der verzögerten Zeitbasis B alternierend dargestellt. Die alphanumerische Bildschirminformation ist wie bei "Int".



- B Nur das Signal der verzögerten Zeitbasis B wird dargestellt. Die alphanumerische Bildschirminformation ist wie bei "Int".

- XY XY-Darstellung. Kanal 1 dient zur X-Ablenkung, Kanal 2 für die Y-Achse. Die Funktion der Empfindlichkeitsschalter und die der Feinabstimmung bleibt erhalten. Im Bildschirm wird unten rechts "XY" sowie die beiden Volt/Div-Werte eingeblendet.

1.24) A/B Swp Sep

Regler für die Positionseinstellung der Signale der 2. Zeitbasis im Alt-Modus.

1.25) A Time/Div

Der äußere Knopf dient zur Wahl der Ablenkgeschwindigkeit der Hauptzeitbasis A, wählbar in 23 Schritten von 20ns/Skt. bis 0,5s/Skt. Die gewählte Ablenkgeschwindigkeit wird im Bildschirm unten rechts eingeblendet.

1.25) B Time/Div

Der innere Knopf dient zur Wahl der Ablenkgeschwindigkeit der 2. Zeitbasis, wählbar in 20 Schritten von 20ns/Skt. bis 50ms/Skt. Die gewählte Ablenkzeit wird im Bildschirm unten rechts, rechts neben der Hauptzeitbasis eingeblendet. Ist die Ablenkgeschwindigkeit der Zeitbasis A schneller als die der Zeitbasis B, dann wird dies im Bildschirm oben links mit Dly A<B angezeigt.

1.26) Pull Swp Var

Der obere Knopf für kontinuierliche Einstellung der A Zeitablenkung zwischen kalibrierten Schritten, wenn der innere Regler gezogen ist. Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn verzögert die Ablenkung um den Faktor 2,5 und mehr. Im Normalbetrieb bleibt der Knopf gedrückt. Im Bildschirm wird bei gezogenem Knopf ein ">" vor A-Ablenkzeit eingeblendet.

Bei aktiver 2. Zeitbasis erfolgt die Anzeige der Verzögerungszeit oben links dann auch nicht mehr in "s", sondern in Skalenteilen (Div).

1.26) Var Hold Off

Der untere Knopf erhöht die Zeit zwischen den einzelnen X-Ablenkungen und hilft dadurch, komplexe Signale wie HF-Signale, digitale Wörter und unregelmäßige Signale zu triggern. Im Normalfall steht der Regler auf "Min".

1.27) Position, Fine Position, Pull x10 Mag

Dieser Regler dient zur horizontalen Fixierung des Signals und ist bei der Zeitmessung unerlässlich. Das Signal wird nach rechts geschoben, wenn der Knopf im Uhrzeigersinn gedreht wird. Der äußere Regler dient zur groben Einstellung, der innere für die Feineinstellung.

Die Zeitablenkung A und B wird jeweils um das Zehnfache gedehnt, wenn der innere Knopf gezogen wird. In diesem Fall beträgt die Ablenkzeit 1:10 des am Time/Div-Schalter angegebenen Wertes. Im Bildschirm wird unten rechts zur Ablenkzeitangabe A bei Anwahl der x10 Dehnung ein "*" eingeblendet. Ist jedoch der Schalter (26) ebenfalls gezogen, bleibt das ">"-Zeichen eingeblendet. Zur Ablenkzeit B wird auf jeden Fall ein "*" eingeblendet, wenn x10 Dehnung angewählt ist. Der Faktor 10 ist in der Bildschirmanzeige berücksichtigt.

1.28) Dly Pos, Cursor, Probe Factor

Mit diesem Knopf wird der Startpunkt für die 2. Zeitbasis in Abhängigkeit der Hauptzeitbasis A in den Betriebsarten "Alt", "Inten" und "B" eingestellt. Der Schalter (36) muß dafür in der Position "Dly Pos" (unten) stehen. Die Verzögerungszeit wird oben links im Bildschirm eingeblendet, und zwar in "s" oder

in Skalenteilen /Div). Siehe auch Punkt 1.26.

Mit diesem Knopf wird der Cursor bewegt, wenn der Schalter (36) auf "Cursor" steht.

Die Einstellgeschwindigkeit ist schnell, wenn der Knopf gedrückt wird, oder langsam, wenn der Knopf ohne Drücken nur nach rechts oder links gedreht wird.

Mit diesem Knopf wird aber auch der Tastkopffaktor x10 eingegeben bzw. entfernt, und zwar je nach Betriebsart für Kanal 1 und 2 gleichzeitig (Alt, Chop, Quad) oder für jeden Kanal einzeln (CH1, CH2). Dazu muß die Taste "Auto" (29) gedrückt und gleichzeitig der Knopf (28) nach rechts bzw. links gedreht werden.

d) Triggerbetrieb

Die zu den Gruppen "Slope", "Mode", "Source" und "Coupling" gehörenden Tasten haben alle eine Doppelfunktion:

- Triggerbetrieb

Die schwarze Beschriftung ist gültig. Der jeweils aktive Teil wird durch eine rote LED-Anzeige in der Taste angezeigt.

- Kommentarzeile

Die blaue Beschriftung ist gültig. Alle LED-Anzeigen in den Tasten sind aus.

1.29) Mode

Triggermodus:

- A/B Mit den Tasten "A" und "B" wird festgelegt, auf welche Zeitbasis getriggert werden soll.

Das V-1100A schaltet automatisch auf Zeitbasis A, wenn in der Schaltergruppe (23) der Schalter "A" gedrückt ist.

Ist einer der Schalter "Alt", "Inten" oder "B" der Schaltergruppe (23) gedrückt, dann kann zwischen "Mode A" und "Mode B" gewählt werden.

Der B-Triggerbetrieb wird durch Drücken der Tasten "B" und "Norm" der Schaltergruppe (29) aktiv. In der Verzögerungszeitanzeige im Bildschirm oben links wird zusätzlich ein ">"-Zeichen und Rechts von der Ablenkzeit der 2. Zeitbasis der aktive Triggerkanal eingeblendet. Der durch die 2. Zeitbasis in der Breite bestimmte und in der Intensität sich abhebende Signalteil kann durch Betätigung des Schalter (28) nach rechts und links in Sprüngen gewebt werden.

Kontinuierlich wird der 2. Zeitbasissignalteil über den Bildschirm bewegt, wenn die "Auto"-Taste gedrückt wird.

Bei Drücken der Tasten "Auto" und "B" haben die Bereiche "Source" und "Coupling" keinen Einfluß, deshalb leuchtet keine der LED-Anzeigen in diesen Gruppen.

- Auto Bei vorhandenem Triggersignal erfolgt normale getriggerte X-Ablenkung und das Signal steht still. Ohne Triggersignal erfolgt die Ablenkung automatisch.

- Norm Ablenkung erfolgt nur bei vorhandenem Triggersignal. Ohne Triggersignal bzw. ohne Triggerung bleibt der Schirm dunkel. Diese Triggerart sollte bei Synchronisation von Frequenzen unter 30Hz verwendet werden.
Eine Ablenkung erfolgt automatisch, wenn der Schalter (12) auf "GND" steht.

- Single Diese Taste muß gedrückt werden, um Startbereitschaft für Einzelablenkung herzustellen. Ready Lampe leuchtet auf, bis Triggerung erfolgt.

Wichtig:

Der Bildschirm wird nach Anwahl der "Single"-Taste dunkel. Bei Erreichen des Triggersignals wird das Meßsignal und die alphanumerische Anzeige einmal geschrieben.

1.30) Source

Auswahl des Triggersignals:

- CH1 Es wird auf das Signal an Kanal 1 getriggert.

- CH2 Es wird auf das Signal an Kanal 2 getriggert.

- CH3 Es wird auf das Signal an Kanal 3 getriggert.

- CH4 Es wird auf das Signal an Kanal 4 getriggert.

- Line Triggerung auf Netzfrequenz (50/60Hz), nur im A-Modus möglich.

- Alt Die Kanäle 1 und 2 werden alternierend getriggert, wenn der Schalter (22) auf "Alt" steht und die beiden Tasten CH1 und CH2 der Source-Reihe gleichzeitig gedrückt werden. Beide LED's leuchten. Die Kopplung geht automatisch auf DC. Dadurch erhält man ein ruhiges Bild auch bei unterschiedlicher Frequenz an beiden Eingängen.

1.31) Coupling

Kopplung des Triggersignals:

- AC In dieser Stellung werden der Gleichspannungs- und der Niederfrequenzanteil des Triggersignals unterdrückt.

- DC Das Triggersignal wird unverändert übernommen.

- TV-H In dieser Stellung wird auf das horizontale Bild eines Video-Signals getriggert.

- TV-V Es wird auf das vertikale Bild getriggert. Nur im A-Modus möglich.

Wichtig:

Ist TV-V und Zeitbasis A aktiv, dann wirkt automatisch die Zeitbasis B auf TV-H.

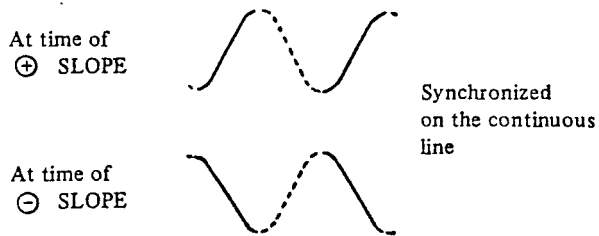
- HF Rej Alle hochfrequenten Anteile des Triggersignals über 50kHz werden abgeschwächt. Negative Einflüsse durch hochfrequentes Rauschen können dadurch ausgeschaltet werden. Nur im A-Modus möglich.

- LF Rej Niederfrequente Anteile des Triggersignals unter 50kHz werden abgeschwächt. Nur im A-Modus möglich.

1.32) Slope

Wahl der Triggerflanke. Eine LED-Anzeige zeigt die aktive Flanke an.

Explanation of trigger polarity SLOPE



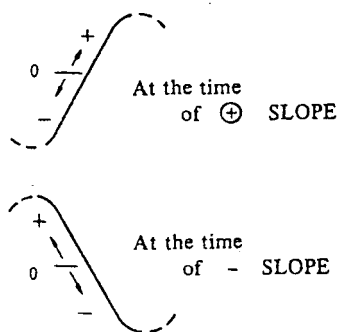
1.33) A Level

Der untere Drehknopf dient zur Einstellung der Triggerschwelle der Zeitbasis A.

1.33) B Level

Der obere Drehknopf dient zur Einstellung der Triggerschwelle der Zeitbasis B. Dazu müssen die Mode-Tasten "B" und "Norm" gedrückt werden. Die Einstellung erfolgt ab dem Startpunkt der 2. Zeitbasis - Anzeige oben links.

Explanation of trigger LEVEL



1.34) A Trig'd

LED-Anzeige leuchtet, wenn eine Triggerung der Zeitbasis A erfolgt.

1.35) Ready

LED-Anzeige leuchtet, wenn das Oszilloskop für eine Einzelablenkung startbereit ist. Erlischt, wenn Einzelschuß ausgelöst wurde.

e) Cursor- und DVM-Funktionen

1.36) Cursor / DVM / Dly Pos

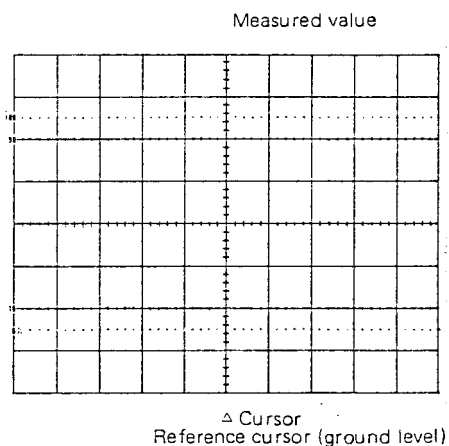
Schalter zum Umschalten von Cursor- auf DVM-Meßfunktionen.

I. Cursor-Meßfunktionen

Der Schalter (36) zeigt nach oben.

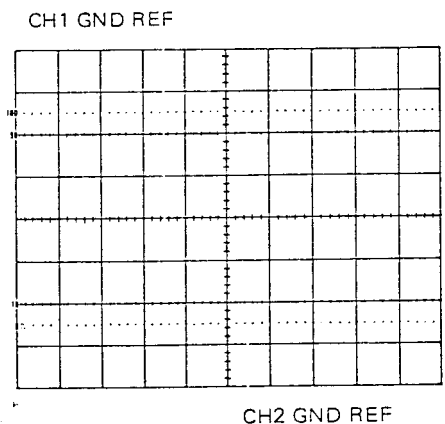
I - 1.37) GND Ref

Nach Drücken des GND Ref-Schalters sendet das Oszilloskop im 1Kanal-Betrieb (CH1 oder CH2) automatisch die Bezugslinie und springt mit der Ref-Cursorlinie (strichpunktiert) auf diese. Ein Verstellen der Bezugslinie mit dem Poti (15) oder (16) wird erkannt und entsprechend nachvollzogen. Dadurch kann der DC-Offset des Meßsignals leicht ausgemessen werden.



Im 2Kanal-Betrieb (Alt oder Chop) werden die beiden Bezugslinien gesucht. Die strichpunktierte Cursorlinie zeigt die Bezugslinie von Kanal 1 und die punktierte Cursorlinie zeigt die Bezugslinie von Kanal 2 an.

Für den 2Kanal-Betrieb müssen die Schalter (37) und (40) gedürckt sein.

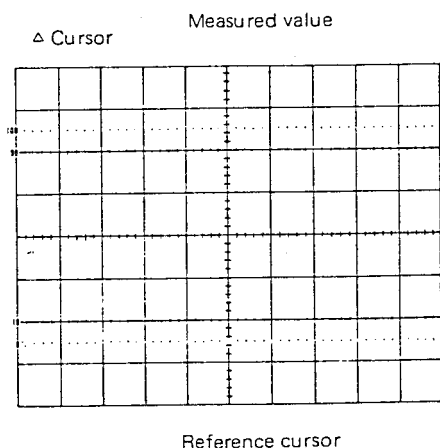


Wichtig:

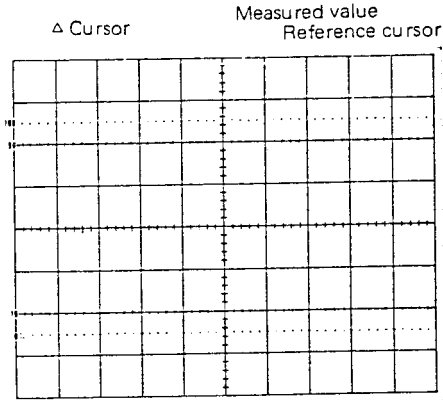
Im Quadbetrieb (4Kanal) werden keine GND Ref-Linien eingeblendet.

I - 1.38) V (Volt)

Zwei horizontale Cursorlinien erscheinen im Bildschirm, mit denen die Amplitudenhöhe (Volt) der Meßsignale ermittelt werden kann. Welche Cursorlinie mit dem Knopf (28) bewegt wird, wird mit den Schaltern (40) und (41) bestimmt. Der Meßwert wird in Volt am oberen Bildschirmrand angezeigt und ist vom Meßbereichsschalter (13/14) abhängig.

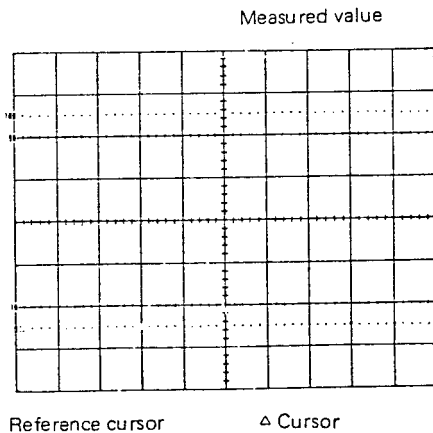


Die ΔV % Anzeige erscheint am oberen Bildschirmrand; wenn das Schalterpoti (14) aus der kalibrierten Position genommen wird durch Drehen nach links. Fünf Skalenteile entsprechen 100 %. Mit diesen Meßfunktionen können z. B. Rechtecküberschwingungen leicht ausgemessen werden.

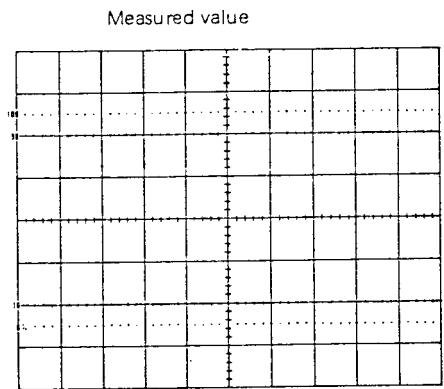


I - 1.39) T (Time) und 1/T (Frequenz)

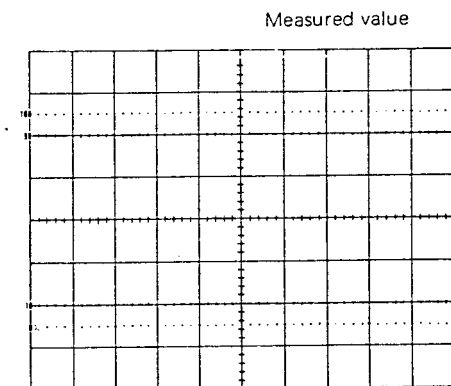
Zwei vertikale Cursorlinien erscheinen im Bildschirm, mit denen Zeiten gemessen werden können. Welche Cursorlinie mit dem Schalter (28) bewegt werden soll, wird mit den Schaltern (40) und (41) entschieden. Der Meßwert wird am oberen Bildschirmrand angezeigt und ist von der Ablenkzeiteinstellung (Schalter 25) abhängig. Der Schalter "Alt" oder "XY" der Gruppe 23 darf nicht gedrückt sein. Mit diesen Meßfunktionen können Anstiegs- und Abfallzeiten schnell ausgemessen werden.



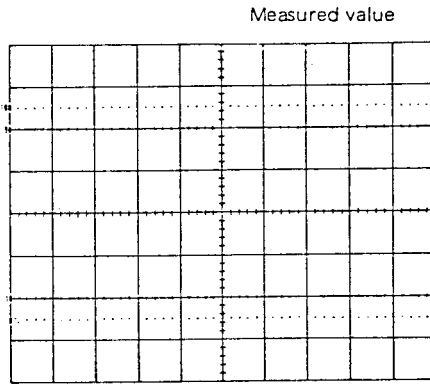
Eine Tastverhältnismessung in % kann vorgenommen werden, wenn das Schaltpoti (26) gezogen und der Schalter "T" gedrückt wird. Fünf Skalenteile entsprechen 100 %.



Werden die beiden Schalter "V" und "T" gleichzeitig gedrückt, dann erscheint in der oberen Bildschirmanzeige der Reziprokwert der Zeit → die Frequenz.



Werden die beiden Schalter "V" und "T" gleichzeitig gedrückt und zusätzlich das Schaltpoti (26) gezogen, dann kann eine Phasenverschiebung direkt in Grad angezeigt werden. Fünf Skalenteile entsprechen 360° .



Werden die Schalter "GND Ref" und "V" oder "GND Ref" und "T" gleichzeitig gedrückt, dann erscheint ein "?" am Bildschirmrand.

I - 1.40) Ref-Schalter

Mit diesem Schalter wird die Referenz-Cursorlinie (strichpunktuiert) angewählt, die dann mit dem Knopf (28) bewegt werden kann.

I - 1.41) Δ -Schalter

Mit diesem Schalter wird die Delta-Cursorlinie (Punkte) angewählt, die mit dem Knopf (28) bewegt werden kann.

Tracking

Werden die beiden Schalter (49) und (41) gedrückt, dann werden beide Cursorlinien mittels Knopf (28) gleichzeitig bewegt.

II. DVM-Meßfunktionen

Der Schalter (36) zeigt nach unten.

Die DVM-Meßfunktionen sind nur an Kanal 1 durchführbar. Die Meßwerte DCV, ACV, Frequenz, ΔV und dB werden am oberen Bildschirmrand angezeigt. ACV und Frequenz können gleichzeitig angezeigt werden, ebenso wie ΔV und Referenzwert bzw. dB und Referenzwert.

II - 1.37) DCV

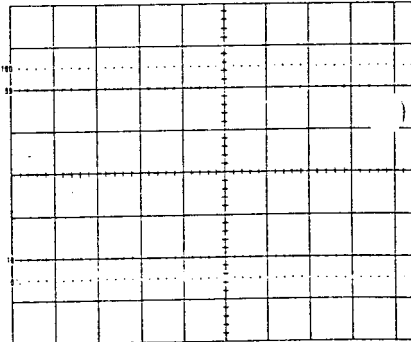
Schalter zum Messen der Gleichspannung bzw. der DC-Offsets an Kanal 1. Der Schalter (12) muß auf DC stehen. Ein "?" erscheint, wenn Schalter (12) auf AC steht. Der Schalter "Norm" muß gedrückt sein.

II - 1.38) ACV

Schalter zum Messen der Wechselfspannung von Kanal 1. Der Schalter "Norm" muß gedrückt sein. Ist Schalter (14) aus der Kalibrierstellung, dann erscheint in der Bildschirmanzeige "Uncal". Ist das Meßsignal höher als der Bildschirm, dann erscheint in der Bildschirmanzeige "Overrange". Die ACV-Messung ist nur bei Sinussignalen genau.

AC Voltage (rms value)

Frequen



II - 1.39) Freq

Schalter zum Messen der Frequenz an Kanal 1.

Wichtig:

Fehlmessungen können bei Signalen mit sehr kleinen Amplituden und mit großem Puls-/Pausenverhältnis auftreten.

II - 1.40) Rel

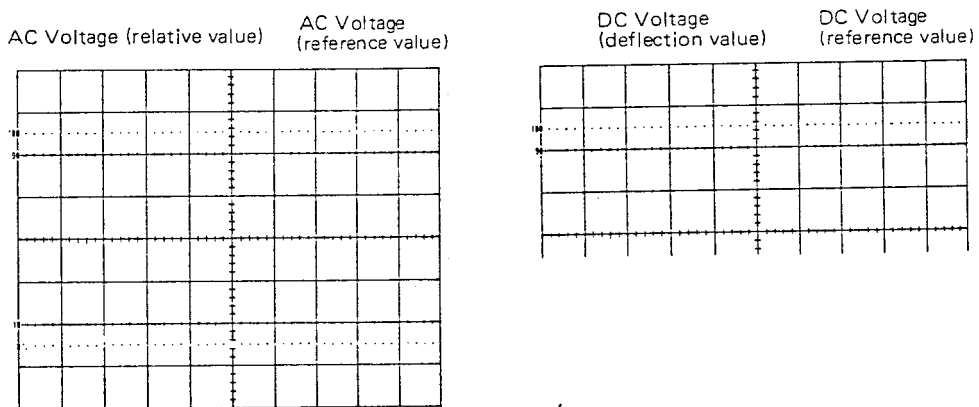
Zum Messen von relativen Abweichungen muß der Schalter "Rel" gedrückt werden. Damit wird der vor dem Drücken angezeigte Wert

als Referenzwert übernommen und in der Bildschirmanzeige wird CH1 + 0,0mV oder V angezeigt, wenn der DCV-Schalter gedrückt ist, oder CH1 + 0,00dB, wenn der ACV-Schalter gedrückt ist.

Die Abweichung des Eingangssignals zum Referenzsignal ist dann am oberen Bildschirmrand ablesbar.

Der Referenzwert und die Abweichung werden gleichzeitig angezeigt, wenn zum "Rel"-Schalter der "Norm"-Schalter gedrückt wird.

Die Referenzspannung bei ACV Rel muß größer 0 V sein, ansonsten erscheint ein "?" in der Anzeige. Ein "?" kommt auch dann, wenn beim gedrückten "Rel"-Schalter der Spannungsbereich umgeschaltet wird.

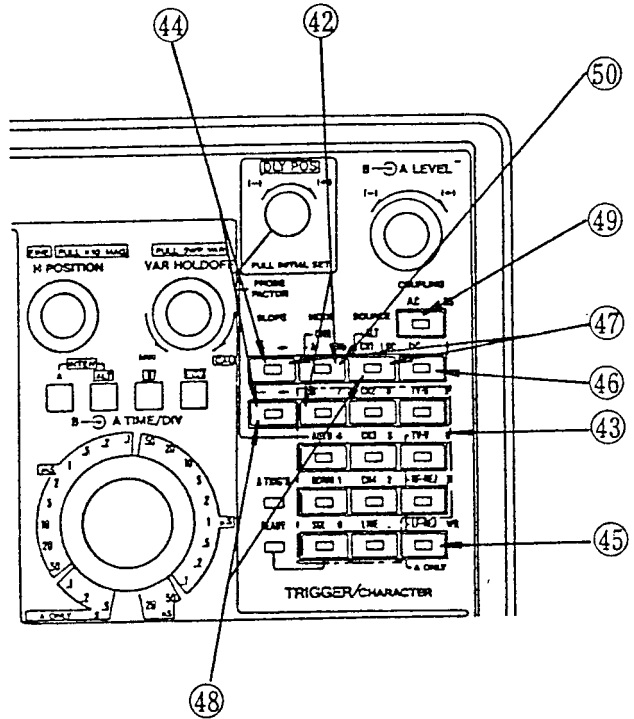


II - 1.41) Norm

Der Schalter muß zur DCV- und ACV-Messung am Kanal 1 gedrückt sein. Wird der "Norm"-Schalter zum bereits gedrückten "Rel"-Schalter zugeschaltet, dann wird im Bildschirm zum aktuellen Wert die ermittelte Abweichung der Referenzwerte mit eingeblendet.

) Kommentarzeile

Die Kommentarzeile kann max.
30 Zeichen umfassen.



1.42) Chr (Character)

Die Schreibmöglichkeit wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten A und B im Trigger-/Charakter-Block gestartet. Ein blinkender Cursor " _ " im Bildschirm zeigt die Schreibbereitschaft an. Alle LED-Anzeigen im Trigger-/Charakter-Block sind aus. Die blaue Beschriftung ist gültig.

1.43) 0 to 9 and .

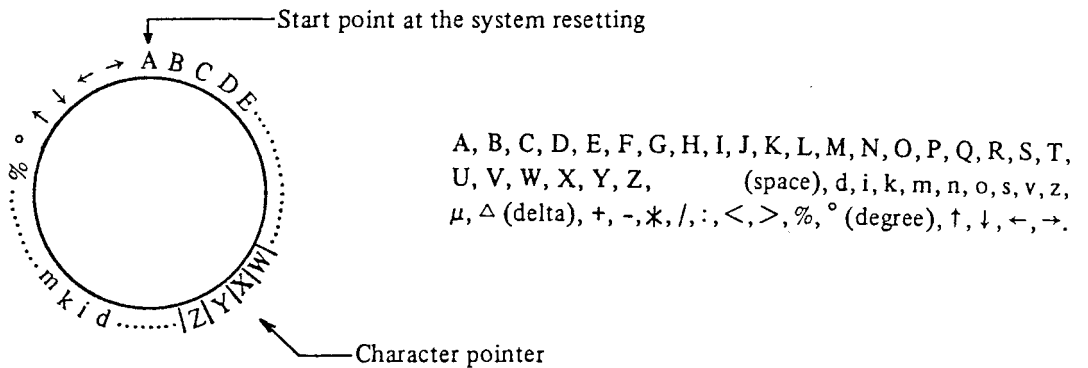
Die Ziffern 0 bis 9 und der Punkt können direkt eingegeben werden.

1.44) ← →

Mit diesen beiden Tasten werden die möglichen Buchstaben, Zeichen und Signale in einer festen Reihenfolge durchgetastet und im Bildschirm angezeigt.

Die Taste → bewegt die Zeichen in der Richtung A, B, C usw.
Die Taste ← bewegt die Zeichen in umgekehrter Richtung.

Die Tasten können kontinuierlich gedrückt werden, wenn mehrere Zeichen übersprungen werden müssen. Das im Bildschirm über dem blinkenden Cursor angezeigte Zeichen kann mit Drücken der Taste "WR" geschrieben werden.



1.45) WR (Write)

Durch Drücken der Taste wird das angewählte Zeichen geschrieben.

1.46) ↓

Durch Drücken der Taste wird die ganze Kommentarzeile im Bildschirm von oben nach unten in 6 Positionen bewegt.

1.47) Loc and ← →

1.48)

Durch Gedrückthalten der Tasten "Loc" und zusätzliches-Drücken der Tasten "→" oder "←" wird der Cursor bzw. der bereits geschriebene Text nach rechts bzw. links geschoben, aber immer nur max. bis zur Schreibbreitengrenze.

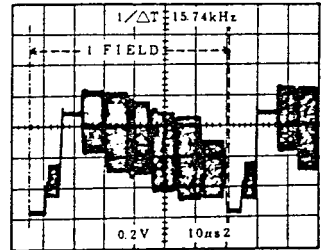
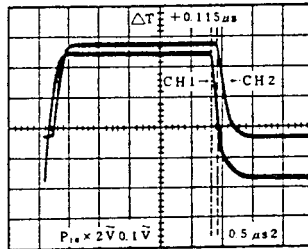
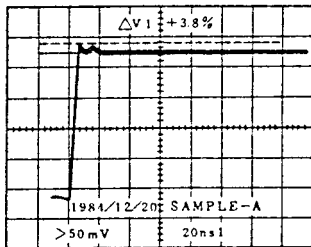
1.49) BS (Back Space)

Durch Drücken der Taste können falsch eingegebene Zeichen gelöscht werden. Pro Tastendruck rutscht der Cursor um eine

Stelle nach links bis zur max. Schreibposition.

1.50) End

Diese Taste wird gedrückt, wenn die Kommentarzeile fertig geschrieben und richtig positioniert ist.



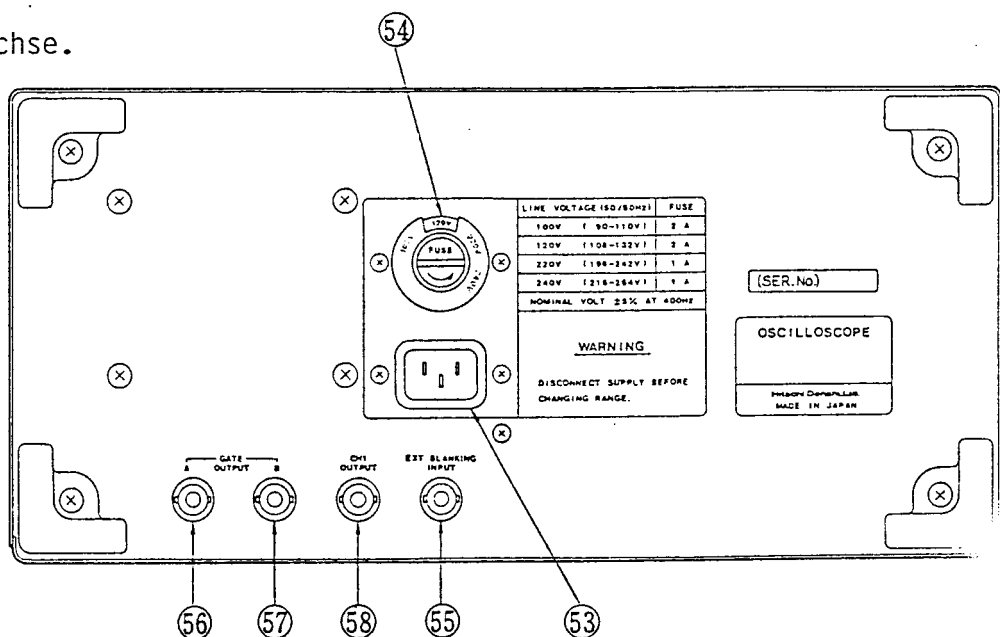
g) Kalibrator / Erdungsbuchse

1.51) Cal 0,5V

Ausgang eines Rechtecksignals mit ca. 1kHz und 0,5V. Dient zur Kompensation der Tastköpfe.

1.52) GND

Erdungsbuchse.



h) Rückseite

1.53) AC Input

Buchse für Netzversorgung.

1.54) Fuse Holder / Line Voltage Selector

Stromversorgungsschalter 100V, 120V, 220V, 240V und Netzsicherung. Größe je nach Versorgungsspannung (2A bei 100 und 120V, 1A bei 220 und 240V).

1.55) Ext Blanking

Einagngsbuchse zur Dunkelsteuer der Kurvenform. Ein 5VAC-Signal sorgt für Hell-/Dunkelsteuerung. Positive Spannung schwächt die Intensität ab.

1.56) Gate Out A

1.57) Gate Out B

Ausgang mit TTL-Puls mit der Dauer der Ablenkung A.

Ausgang mit TTL-Puls mit der Dauer der Ablenkung B.

1.58) CH1 Output

Kanal 1 BNC-Ausgangsbuchse zum Anschluß an einen Zähler oder andere Geräte. Die Ausgangsamplitude beträgt ca. 25mV/Skt. an 50Ω , bezogen auf das abgebildete Signal im Bildschirm.

2. Technische Daten

Direktmessung Kanal 1	ACV (RMS)	Anzeige: V/Skt. x 2,8284 x Skt. (bis 8 Skt. in V_{SS}) Auflösung: 0,01 Skalenteil Genauigkeit:* 50Hz - 1kHz $\pm 5\%$ v. M $\pm 1,8\%$ v. E 1kHz - 1MHz $\pm 2\%$ v. M $\pm 1,8\%$ v. E 1MHz - 5MHz $\pm 5\%$ v. M $\pm 1,8\%$ v. E 5MHz - 10MHz $\pm 10\%$ v. M $\pm 1,8\%$ v. E *Mindestamplitudenhöhe: 2 Skt. *bei Tastkopf 10:1 erhöht sich der Fehler um $\pm 1,5\%$ v. M v. M = vom Meßwert, v. E = vom Endwert			
	ACV relative Abweichung	Jeder Meßwert kann zum Referenzwert gemacht werden, von dem dann die Abweichung in dB errechnet wird.			
	DCV	Vertikalablenkung	max. Endwert	Auflösung	Genauigkeit
		5mV/Skt.-20mV/Skt.	$\pm 199,9mV$	1/2000 vom max. Endwert	$\pm 1\%$ v. M $\pm 0,25\%$ v. E
		50mV/Skt.-0,2V/Skt.	$\pm 1,999V$		$\pm 2\%$ v. M $\pm 0,25\%$ v. E
0,5V/Skt.-2V/Skt.		$\pm 19,99V$			
5V/Skt.		$\pm 49,97V$			
*bei Tastkopf 10:1 Fehlererhöhung um $\pm 1,5\%$ v. M					
DCV relative Abweichung	Jeder Meßwert kann zum Referenzwert gemacht werden, von dem dann die Abweichung in V bzw. mV errechnet wird.				
Frequenzmesser	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	
	bis zu 10kHz	40Hz	-	1 Skt.	
	10kHz-100kHz	0,1kHz	± 1 Digit		
	100kHz-1MHz	1kHz			
	1MHz-10MHz	0,01MHz			
	10MHz-50MHz	0,1MHz			
	50MHz-100MHz			2 Skt.	
*Sinus- oder Rechtecksignale mit Tastverhältnis v. 50 %.					

<p>Cursor-Meßfunktion</p>	<p>DC-Offsetmessung (V) Spannungsmessung (ΔV) Spannungs-Verhältnismessung (ΔV %) 5 Skt. $\hat{=}$ 100 % Zeitmessung (ΔT) Tastverhältnismessung (ΔT %) 5 Skt. $\hat{=}$ 100 % Phasenverschiebung (Grad) 5 Skt. $\hat{=}$ 360⁰ Frequenzmessung (1/ΔT) Auflösung 0,01 Skt. Das gleichzeitige Bewegen beider Cursorlinien ist unmöglich.</p>
<p>Bezugslinienanzeige</p>	<p>Die Bezugslinie (GND) wird für die Kanäle 1 und 2 gleichzeitig erkannt und angezeigt. Bei Positionsverschiebung geht die Bezugslinie automatisch nach. Kanal 1 = strichpunktierte Linie Kanal 2 = punktierte Linie (im 2-Kanalbetrieb)</p>
<p>Einstellparameter</p>	<p>Vertikalablenkung: Meßbereich für Kanal 1 und 2 (V/Skt.), Tastkopf 10:1 Anzeige mit entsprechender Anpassung der Meßbereichsanzeige, unkalibriert, Verstärker x5 mit entsprechender Anpassung der Meßbereichsanzeige, Addition, Inverter (Subtraktion), Bandbreitenbegrenzung, Eingangskopplung. Horizontalablenkung: Meßbereich für Zeitbasis A und B (Zeit/Skt.), unkalibriert, Verstärker x10 mit entsprechender Anpassung der Meßbereichsanzeige Weitere: Triggerquelle für Zeitbasis A und B, XY-Betrieb, Verzögerungszeit in Zeit oder Skt.</p>
<p>Kommentarzeile</p>	<p>Anzeigeumfang: 1 Zeile bis 30 Zeichen Zeilenposition: in einer von 8 Skalenteilen, ausgenommen die oberste (Meßwerte) und die unterste (Einstellparameter) Wählbare Zeichen: Zahlen (0-9), Großbuchstaben (A-Z), Kleinbuchstaben (d, i, k, m, n, o, s, v, z) und Symbole (μ, Δ, Periode, :, *, /, -, +, <, >, %, °, \uparrow, \downarrow, \leftarrow, \rightarrow).</p>

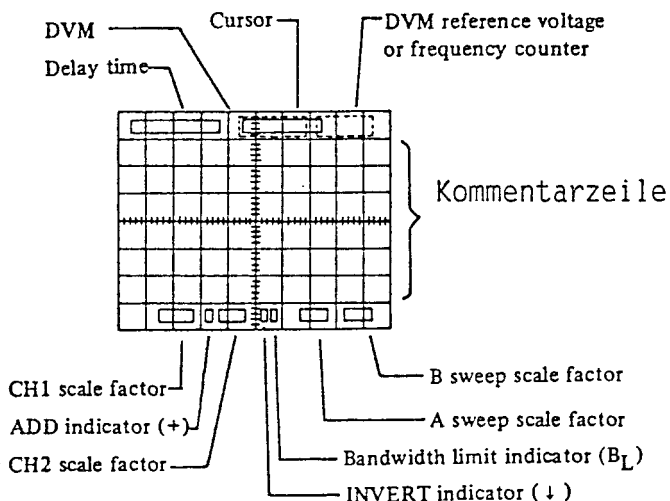
<p>Bildschirm</p> <p>Bildröhre</p> <p>Sichtschirm</p> <p>Helligkeitsmodulation (Z-Eingang)</p> <p>Autofokus</p> <p>Strahlsucher</p> <p>Strahlintensität</p>	<p>Rechteckbildröhre, Beschleunigungsspannung 20kV</p> <p>8x10 Skalenteile (cm), interne Bildschirmskala mit Zentimeter-einteilung, 2mm Teilstrichen auf dem X- und Y-Skalenmittelstrich sowie 10 % und 90 % Linien. Einstellbare Skalenbeleuchtung.</p> <p>Positiv gehendes Signal bedämpft Helligkeit. Signal 5V, Bandbreite DC-3,5MHz, max. Eingangsspannung: 20V (DC+ACs).</p> <p>Automatische Nachregelung bei Helligkeitsverstellung.</p> <p>Bringt ein verstelltes Signal komprimiert in den Bildschirm zurück, das durch die verstellte Position erkannt wurde.</p> <p>Die Strahlhelligkeitseinstellung kann einmal für Zeitbasis A und B gleichzeitig sowie für die Zeitbasis B und für die alphanumerische Anzeige jeweils separat vorgenommen werden. Die alphanumerische Anzeige ist auch ausschaltbar.</p>
<p>Vertikalablenkung</p> <p>Empfindlichkeit (Kanal 1 und 2)</p> <p>(Kanal 3 und 4)</p> <p>Bandbreite</p> <p>Anstiegszeit</p> <p>Verzögerungsleitung</p> <p>max. Eingangsspannung</p> <p>Eingangskopplung</p> <p>Eingangsimpedanz</p> <p>Betriebsarten</p> <p>Dynamikbereich</p> <p>Gleichtaktunterdrückung</p> <p>Zeitdifferenz</p> <p>Kanal 1 Ausgang</p>	<p>5mV/Skt. in 10 kalibrierten Schritten, Sequenz 1-2-5 Genauigkeit: ± 2 %</p> <p>1mV/Skt., 2mV/Skt. mit Dehnung x5 Genauigkeit: ± 4 %</p> <p>Kontinuierlich, unkalibriert zwischen den Stufen 1: <2,5 0,1V/Skt. und 0,5V/Skt. Genauigkeit: ± 2 %</p> <p>DC bis 100MHz (-3dB) alle 4 Kanäle DC bis 15MHz (-3dB) bei Dehnung x5</p> <p>Der Bandbreitenbegrenzer reduziert die Bandbreite auf ca. 20MHz.</p> <p>3,5ns, 24ns bei Dehnung x5</p> <p>Ermöglicht Darstellung steiler Startflanken</p> <p>400V (DC+ACs)</p> <p>Kanal 1 und 2 : AC, GND, DC Kanal 3 und 4 : AC, DC</p> <p>1MΩ ca. 28pF</p> <p>Kanal 1, Kanal 2 (normal oder invertiert), alternierend, gepulst, addiert (Kanal 1 und 2), 4-Kanalbetrieb (alternierend und gepulst).</p> <p>8 Skalenteile oder größer bis 100MHz</p> <p>> 20dB bei 20MHz</p> <p>Zwischen Kanal 1 und Kanal 2 : < 0,5ns Zwischen den anderen Kanälen : < 1ns</p> <p>Spannung ca. 25mV/Skt. an 50Ω Bandbreite : DC bis 100MHz (-3dB)</p>

XY-Betrieb Empfindlichkeit Bandbreite Phasenfehler	Kanal 1: X-Achse Kanal 2: Y-Achse 5mV/Skt. bis 5V/Skt. 1mV/Skt., 2mV/Skt. mit Dehnung x5 DC bis 2MHz (-3dB) $< 3^0$ von DC bis 1MHz									
Horizontalablenkung Zeitbasis A Zeitbasis B Betriebsarten Jitter	20ns/Skt. bis 0,5s/Skt. in 23 kalibrierten Schritten Sequenz: 1-2-5, Genauigkeit: $\pm 2\%$ 2ns/Skt. bis 10ns/Skt. bei Dehnung x10 Genauigkeit: $\pm 4\%$, kontinuierlich, unkalibriert zwischen den Schritten $\bar{1}: < 2,5$ 20ns/Skt. bis 50ms/Skt. in 20 kalibrierten Schritten Sequenz: 1-2-5, Genauigkeit: $\pm 2\%$ 2ns/Skt. bis 10ns/Skt. bei Dehnung x10 Genauigkeit: $\pm 4\%$ nur A, intensiv (A mit hellerem B) alternierend (A mit hellerem B und B), nur B $< 1:20000$									
Trigger A und B Betriebsart A Quelle A Empfindlichkeit Kopplung A Flanke A Holf Off Betriebsart B Quelle B Kopplung B Flanke B	Automatisch, Normal, Einzelablenkung (single sweep) Kanal 1 bis 4, Netz, Kanal 1 und 2 alternierend <table border="1" data-bbox="397 1145 1241 1265"> <thead> <tr> <th></th> <th>DC-20MHz</th> <th>20MHz-100MHz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kanal 1 + 2</td> <td>0,3 Skt.</td> <td>1,5 Skt.</td> </tr> <tr> <td>Kanal 3 + 4</td> <td>0,5 Skt.</td> <td>1,5 Skt.</td> </tr> </tbody> </table> DC, AC, HF-Rej., LF-Rej., TV-V, TV-H + oder - Einstellbare Triggersteuerung ermöglicht stabile Darstellung wiederkehrender komplexer Signalformen Automatik, Normal Kanal 1 bis 4 in Betriebsart Normal DC, AC, TV-H + oder -		DC-20MHz	20MHz-100MHz	Kanal 1 + 2	0,3 Skt.	1,5 Skt.	Kanal 3 + 4	0,5 Skt.	1,5 Skt.
	DC-20MHz	20MHz-100MHz								
Kanal 1 + 2	0,3 Skt.	1,5 Skt.								
Kanal 3 + 4	0,5 Skt.	1,5 Skt.								
Kalibrator	Rechtecksignal, 0,5V $\pm 1\%$, 1kHz $\pm 0,1\%$									
Zeitbasisausgang	Positives TTL-Signal von Zeitbasis A und B									
Netzanschluß	100/120/220/240V $\pm 10\%$, 48-440Hz, ca. 65W									

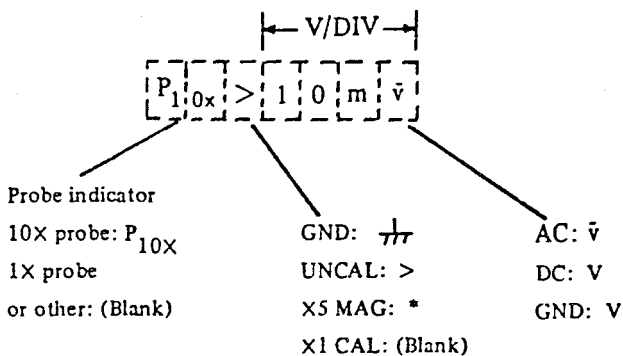
Umgebungstemperatur	+10 ⁰ bis +35 ⁰ C bei Einhaltung der technischen Daten -10 ⁰ bis +50 ⁰ C max. Arbeitstemperatur -20 ⁰ bis +70 ⁰ C Lager- und Transporttemperatur
Abmessungen	330x160x410 (Breite x Höhe x Tiefe)
Gewicht	ca. 10kg
MTBF	12000 Stunden
Mitgeliefertes Zubehör	2 Tastköpfe (AT-10AL1.5), umschaltbar 10:1/1:1 1 Ersatzsicherung, Schutzhülle, Bedienungsanleitung dt./eng
Sonstiges Zubehör	Frontschutzhaube Nr. 6807 Zubehörtasche Nr. 6707

3. Bildschirminformationen

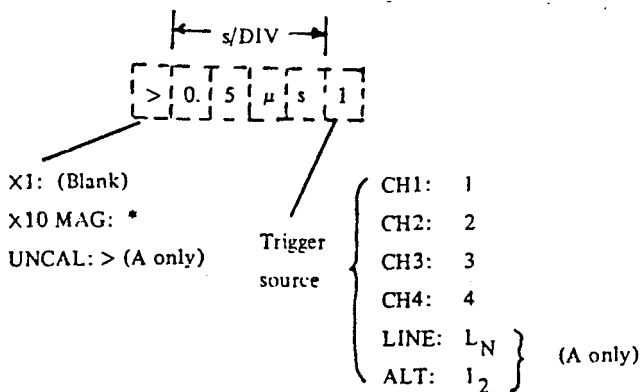
Übersicht



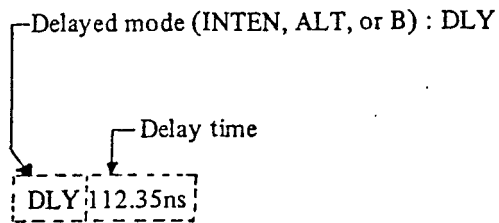
Vertikalablenkfaktor für Kanal 1 und 2 (unten links)



Horizontalablenkfaktor für Zeitbasis A und B (unten rechts)



Verzögerungszeit Zeitbasis B (oben links)



- a) Anzeige in "DIV" Skalenteilen, wenn Schalter (26) in den unkali-
brierten Modus geschaltet wird.
- b) Ist die B-Triggerfunktion angewählt mit B-Trigger und Norm, dann
erscheint in der Anzeige links von der Verzögerungszeit ein
">"-Zeichen.
- c) Ist die Ablenkzeit der Zeitbasis A schneller als die der Zeit-
basis B, dann erscheint in der Anzeige "DLY A<B".

Einstellhinweise für die Cursor-Meßfunktionen

Function	OPERATION							Control for cursor positioning	Cursor menu	Units	Measurement and display	Inhibiting setting	
	CSR DVM	GND REF	V	T	REF	Δ	Others						
1	GND REF	Up	ON	OFF	OFF	ON	OFF		CH1 Position or CH2 Position		-	Displays GND REF cursor.	(V. MODE) QUAD (H. MODE) ALT See NOTE 4.
2	V	Up	ON	OFF	OFF	OFF	ON		CH1 Position or CH2 Position CURSOR	V1 (V2)	mV V mV V	Measures the voltage with respect to GND cursor.	
3	Δ V	Up	OFF	ON	OFF	•	•		CURSOR	Δ V1 (Δ V2)	mV V	Measures the voltage between delta cursor and REF cursor.	(V. MODE) See NOTE 4.
4	Δ V%	Up	OFF	ON	OFF	•	•	CH1 VAR or CH2 VAR	CURSOR	Δ V1 (Δ V2)	%	$\frac{\Delta - REF}{5 \text{ div}} \times 100 [\%]$ (5 div = 100%)	
5	Δ T	Up	OFF	OFF	ON	•	•		CURSOR	Δ T	ns μs ms s	Measures the time between delta cursor and REF cursor	(H. MODE) ALT X-Y
6	Δ T%	Up	OFF	OFF	ON	•	•	SWP VAR	CURSOR	Δ T	%	$\frac{\Delta - REF}{5 \text{ div}} \times 100 [\%]$ (5 div = 100%)	
7	1/Δ T	Up	OFF	ON	ON	•	•		CURSOR	1/Δ T	Hz kHz MHz	Measures the reciprocal number of delta time between two cursors.	
8	PHASE	Up	OFF	ON	ON	•	•	SWP VAR	CURSOR	PHASE	°	$\frac{\Delta - REF}{5 \text{ div}} \times 360^\circ$ (5 div = 360°)	

* mit der Taste "REF" bzw. "Δ" wird entschieden, welcher Cursor bewegt werden soll.

Die Cursor-Anzeige "V1" und "ΔV1" gilt für Kanal 1 und "V2" und "ΔV2" für Kanal 2.

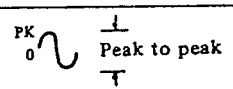
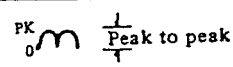
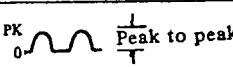
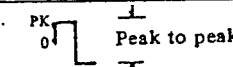
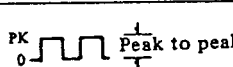
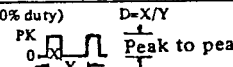
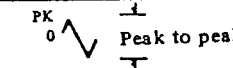
Ist keine der Tasten "GND REF", "V" und "T" Schalter gedrückt, dann erscheint ein "?" im Bildschirm.

Direkte Spannungs- und Frequenzmessung

Wird die Spannung und/oder Frequenz von Kanal 1 direkt gemessen, dann können im Bildschirm folgende Maßeinheiten erscheinen:

	DC V	AC V	FREQ
DVM measuring value	mV, V	m \bar{v} , \bar{v} , dB	Hz, kHz, MHz
DVM reference voltage	mV, V	m \bar{v} , \bar{v}	

Messen von Wechselspannungen

Input signal	Display	R.M.S.	Peak to peak	0 to peak	Average
 PK 0 Peak to peak	1.00	1.000	2.828	1.414	0.900
 PK 0 Peak to peak	1.00	1.000	1.414	1.414	0.900
 PK 0 Peak to peak	1.00	1.414	2.828	2.828	0.900
 PK 0 Peak to peak	1.00	0.900	1.800	0.900	0.900
 PK 0 Peak to peak	1.00	1.272	1.800	1.800	0.900
(50% duty)  PK 0 Peak to peak	1.00	0.9D $\frac{X}{Y}$	0.9/D	0.9/D	0.9/D
 PK 0 Peak to peak	1.00	1.038	3.600	1.800	0.900

Das V-1100 zeigt den Mittelwert des angelegten Signals an, was den Effektivwert eines Sinussignals entspricht.

Andere Signalformen werden demnach nicht effektivwertrichtig angezeigt.