

60 MHz Single Time Base Oscilloscope

PM3050

PM3052

Operation Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

4822 872 00374

860131/1



MAT2221



PHILIPS

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

NOTE: *The design of this instrument is subject to continuous development and improvement. Consequently, this instrument may incorporate minor changes in detail from the information contained in this manual.*

WICHTIG

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die genaue Typenbezeichnung und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Leistungsschild.

BEMERKUNG: *Die Konstruktion und Schaltung dieses Geräts wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Deswegen kann dieses Gerät von den in dieser Anleitung stehenden Angaben abweichen.*

IMPORTANT

RECHANGE DES PIÈCES DÉTACHÉES (Réparation)

Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez TOUJOURS indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

REMARQUES: *Cet appareil est l'objet de développements et améliorations continus. En conséquence, certains détails mineurs peuvent différer des informations données dans la présente notice d'emploi et d'entretien.*

60 MHz DUAL TIME BASE OSCILLOSCOPE PM3050 - PM3052

Supplement

The PM3050 - PM3052 has been upgraded to a bandwidth of 60 MHz. The following list gives the differences to the basic Operation Manual.

Section 5.2.1

- * Bandwidth at 20 mV ... 10 V > 60 MHz Input 6 div. sinewave.
(amb. 0 ... 35°C)

- * Max. dynamic range
 at 1 MHz > +/- 12 div. Vernier in cal. position.
 at 10 MHz deleted

Section 5.4

- * Level range:
 DC internal > (+or- 8 div.)
 DC external > (+or- 800 mV)

- * Trigger sensitivity:
 Internal at 100 MHz < 3,0 div Trig. coupling DC
 External at 100 MHz 500 mV Trig. coupling DC

Die Bandbreite des PM3050 und PM3052 ist erhöht worden nach 60 MHz. Die folgende Liste gibt die Differenzen an mit der Gebrauchsanleitung.

Abschnitt 5

- * Die Anwärmzeit des Gerätes ist 30 Minuten.

Abschnitt 5.2.1

- * Bandbreite bei 20 mV bis 10 V > 60 MHz Sinusspannung 6 cm.
(Umg. 0 ... 35°C)

- * Max. Dynamikbereich
 bei 1 MHz > +/- 12 cm Feinsteller in Pos. CAL.
 bei 10 MHz Entfernt

Abschnitt 5.4

- * Pegelbereich:
 DC Intern > (+oder- 8 cm)
 DC Extern > (+oder- 800 mV)

- * Trigger Empfindlichkeit:
 Intern bei 100 MHz < 3,0 cm Trigger-Kopplung DC
 Extern bei 100 MHz 500 mV Trigger-Kopplung DC

La limite de la bande de passage du PM3050 et du PM3052 est augmenté jusqu'à 60 MHz. La liste suivante présente les différences avec la notice d'emploi.

Section 5

* Le temps de chauffage de l'instrument est 30 minutes.

Section 5.2.1

- | | | |
|--|-------------------------------|---------------------------|
| * Bande passante
de 20 mV à 10 V | > 60 MHz
(amb. 0 ... 35°C) | Sinusoïde 6 div. |
| * Gamme dynamique maxi.
à 1 MHz
à 10 MHz | > +/- 12 div
éloigné | Vernier en position étal. |

Section 5.4

- | | | |
|---|-----------------|----------------------|
| * Plage de niveau:
CC interne | > (+ou- 8 div) | |
| CC externe | > (+ou- 800 mV) | |
| * Sensibilité de déclenchment:
Interne à 100 MHz | < 3,0 div | Décl. à couplage CC. |
| Externe à 100 MHz | 500 mV | Décl. à couplage CC. |

Gebrauchsanleitung

INHALT	Seite
1. SICHERHEIT	1-1D
1.1 Einleitung	1-1D
1.2 Sicherheitshinweise	1-1D
1.3 Vorsichts- und Warhinweise	1-1D
1.4 Symbole	1-1D
1.5 Beeinträchtigung der Sicherheit	1-1D
2. INSTALLATIONSANWEISUNGEN	2-1D
2.1 Erste Prüfung	2-1D
2.2 Sicherheitshinweise	2-1D
2.2.1 Erdung	2-1D
2.2.2 Netzspannungskabel und Sicherungen	2-1D
2.3 Betriebsposition des Gerätes	2-2D
3. BEDIENUNGSANWEISUNGEN	3-1D
3.1 Einschalten und Auto-Set	3-1D
3.1.1 Einschalten	3-1D
3.1.2 Auto-Set	3-1D
3.2 Erläuterung der Bedienungselemente und Anschlüsse	3-2D
3.2.1 Einleitung	3-2D
3.2.2 Bedienungsfeld für Elektronenstrahlröhre	3-4D
3.2.3 Up/Down-Schalterfeld	3-4D
3.2.4 Funktions - Bedienungsfeld	3-5D
3.2.5 Potentiometerfeld	3-10D
3.2.6 Eingänge und Ausgänge	3-11D
3.2.7 Rückwand	3-11D
3.3 Funktionsbeschreibung (Arbeitsweise)	3-12D
3.3.1 Steuerteil	3-12D
3.3.2 Vertikalablenkung	3-13D
3.3.3 Horizontalablenkung	3-13D
3.3.4 Elektronenstrahlröhre	3-14D
3.3.5 Stromversorgung	3-14D
3.4 Kurzes Prüfverfahren	3-15D
3.4.1 Allgemeines	3-15D
3.4.2 Beginn des Prüfverfahrens	3-15D
3.4.3 Kurzprüfung der Bedienungselemente und Funktionen	3-16D

4.	VORBEUGENDE WARTUNG	4-0D
4.1	Allgemeines	4-0D
4.2	Abnehmen des Bildröhrenrahmens und Kontrastfilters	4-0D
4.3	Neukalibrierung	4-0D
5.	TECHNISCHE DATEN	5-1D
5.1	Elektronenstrahlröhre	5-2D
5.2	Vertikalablenkung oder Y-Achse	5-2D
5.2.1	Kanäle A und B	5-2D
5.3	Horizontalablenkung X-Achse	5-4D
5.3.1	Zeitbasis	5-4D
5.3.2	X-Ablenkung	5-5D
5.3.3	Eingang "EXT"	5-5D
5.4	Triggerung	5-6D
5.5	Stromversorgung	5-7D
5.6	Hilfs - ein - oder - Ausgänge	5-7D
5.7	Umgebungsbedingungen	5-8D
5.8	Sicherheit	5-9D
5.9	Zubehör	5-10D
5.9.1	Zubehör Information	5-10D
6.	GLOSSAR	6-1D
	APPENDIX A	A1
	APPENDIX B	B1

1. SICHERHEIT

Lesen Sie diese Seite bitte vor dem Anschliessen und der Inbetriebnahme des Geräts.

1.1 EINLEITUNG

Das hier beschriebene Gerät sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen bedient werden. Einstellungen, Wartungsarbeiten und Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

1.2 SICHERHEITSHINWEISE

Wie bei allen technischen Geräten sind auch bei diesem Gerät einwandfreie Funktion und die Betriebssicherheit nur dann gewährleistet, wenn bei der Bedienung und beim Service sowohl die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen als auch die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

Soweit erforderlich, sind entsprechende Stellen des Geräts mit warnenden Hinweisen und Symbolen gekennzeichnet.

1.3 VORSICHTS- UND WARHINWEISE

VORSICHTSHINWEISE: *Sollen auf eine korrekte Bedienung oder Wartung hinweisen, damit weder dieses Gerät noch andere daran angeschlossen beschädigt werden.*

WARNHINWEISE: **Geben eine potentielle Gefahrenquelle an, durch die bei unsachgemässer Behandlung für Bedienungspersonal oder Dritte gefährliche Situationen entstehen können.**

1.4 SYMBOLE



Lesen Sie die
Bedienungsanweisungen.



Schutzerdeanschluss (schwarz)

1.5 BEEINTRÄCHTIGUNG DER SICHERHEIT

Wenn aus irgendeinem Grunde angenommen werden kann, dass die Sicherheit beeinträchtigt ist, muss das Gerät ausser Betrieb gesetzt und so gekennzeichnet werden, dass es nicht versehentlich von Dritten wieder in Betrieb genommen wird. Ausserdem ist der Kundendienst zu benachrichtigen. Die Sicherheit kann z.B. beeinträchtigt sein, wenn das Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbar beschädigt ist.

2. INSTALLATIONSANWEISUNGEN

ACHTUNG: Es wird dringend empfohlen, dieses Kapitel vor Installation Ihres Oszilloskops gründlich durchzulesen.

2.1 ERSTE PRÜFUNG

Prüfen Sie den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit und notieren Sie evtl. Beschädigungen, die auf dem Transport aufgetreten sind.

Falls die Sendung nicht komplett oder beschädigt ist, muss dies dem Transportunternehmen sofort mitgeteilt werden und ist die Philips Verkaufs- und Service-Organisation zu benachrichtigen, damit das Gerät repariert oder ersetzt wird.

2.2 SICHERHEITSANWEISUNGEN

2.2.1 Erdung

Bevor irgend etwas an die Eingangsbuchsen angeschlossen wird, muss das Gerät mit dem dreiadrigen Netzkabel an eine Schutz Erde angeschlossen werden; den Netzstecker nur in eine entsprechende Schuko-Steckdose stecken. Die Erdverbindung darf auch nicht durch eine Verlängerungsschnur ohne Erdleitung unterbrochen werden.

WARNUNG: Durch jede Unterbrechung der Erdverbindung innerhalb oder ausserhalb des Geräts kann das Gerät zu einer Gefahrenquelle werden. Absichtliche Unterbrechung ist verboten.

Wird ein Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung gebracht, kann durch die Kondensation ein gefährlicher Zustand entstehen.

Achten sie deshalb darauf, dass die Erdungsvorschriften genau befolgt werden.

2.2.2 Netzspannungskabel und Sicherungen

Für die verschiedenen ortsüblichen Steckdosen sind entsprechende Netskabel lieferbar.

Die gelieferte Kabelführung hängt von der jeweils bestellten Geräteausführung ab.

HINWEIS: Falls der Netzstecker gegen einen anderen Typ ausgewechselt werden muss, darf dies nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

Dieses Oszilloskop ist mit einer anpassungsfreien, gesteuerten Stromversorgung ausgerüstet, die die gängigsten Nominale Spannungsbereiche erfasst (90 V ... 264 V eff). Damit erübrigt sich eine Umschaltung auf die örtliche Netzspannung. Der Netzfrequenzbereich beträgt 45 Hz ... 440 Hz.

ACHTUNG: Vor dem Auswechseln einer Sicherung müssen immer alle Spannungsquellen vom Gerät getrennt werden.



Netzsicherung: 1,6 A träg, 250 V

Der Netzsicherungshalter ist auf der Geräterückwand montiert (siehe Abbildung 2.1). Das Auswechseln der Sicherung geschieht wie folgt:

- Den Innenteil des Sicherungshalters mittels Schraubenzieher entfernen.
- Neue Sicherung vom vorgeschriebenen Wert einsetzen und die Kappe wieder anbringen.

ACHTUNG: Achten Sie darauf, dass nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden. Die Verwendung von reparierten Sicherungen oder das Kurzschliessen des Sicherungshalters ist verboten.

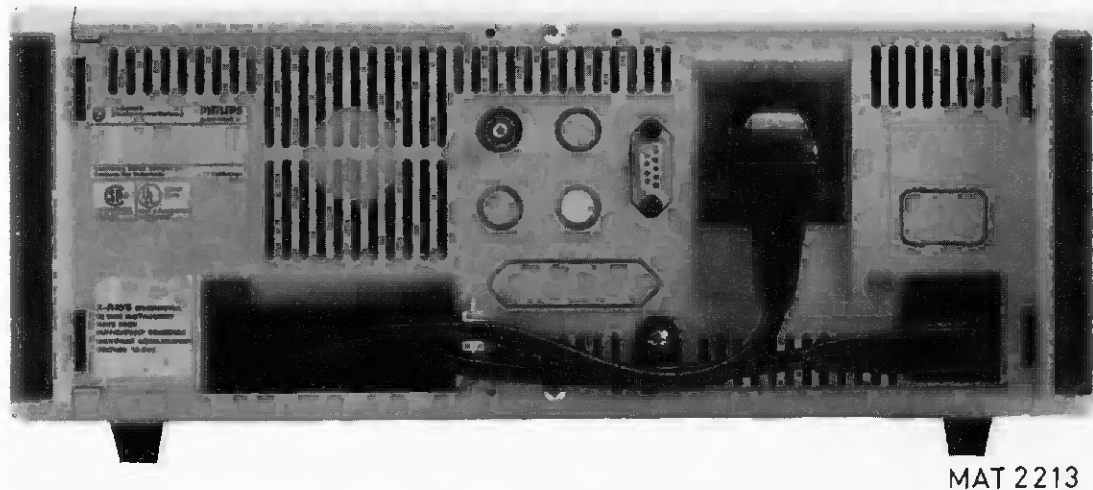


Abb. 2.1 Rückansicht des Oszilloskops.

2.3 BETRIEBSPOSITION DES GERÄTES

Das Oszilloskop kann in folgenden Positionen betrieben werden:

- horizontal auf seinen unteren Gehäusefüßen;
- vertikal auf seinen rückseitigen Füßen;
- auf dem Tragegriff ruhend, in zwei geneigten Stellungen (siehe Abb. 2.2).

Die verfügbaren Neigungswinkel gegen die Arbeitsfläche von 13° oder 20° sind nach Herausziehen und Drehen der Tragegriffe einstellbar.

Die in Kapitel 5 angegebenen Daten werden für sämtliche oben genannten Positionen im vollen Umfang garantiert.

ACHTUNG: Oszilloskop nicht auf einer wärmeabstrahlenden Fläche oder im direkten Sonnenlicht aufstellen.

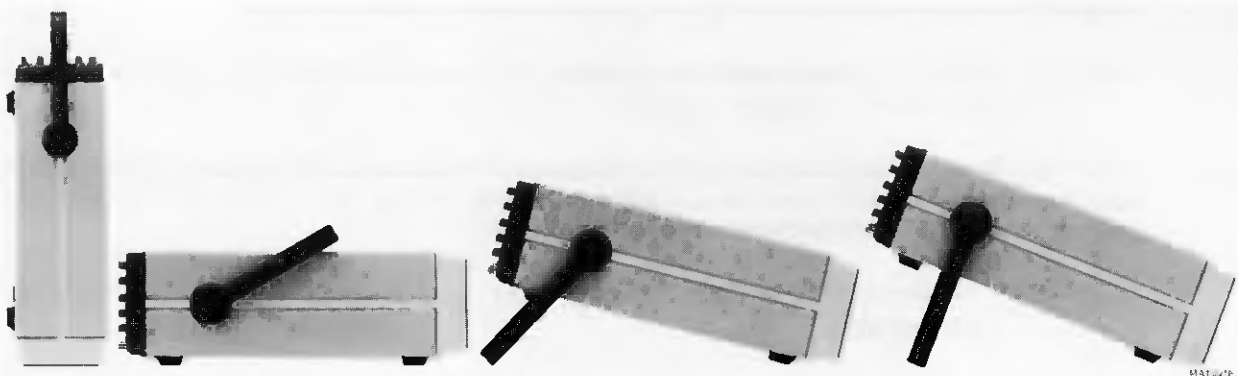


Abb. 2.2 Verschiedene Griffpositionen.

3. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienung des Gerätes und die zu beachtenden Vorsorgmassnahmen. Es enthält die Identifizierung der front- und rückseitigen Bedienelemente und Anzeigen mit einer kurzen Funktionsbeschreibung; ferner werden die praktischen Aspekte der Bedienung erklärt, um dem Benutzer eine rasche Orientierung über die Hauptfunktionen des Gerätes zu ermöglichen.

3.1 EINSCHALTEN UND AUTO-SET

3.1.1 Einschalten

Nach Anschluss des Gerätes an die Netzspannung gemäss Abschnitt 2.2.1 und 2.2.2 kann es mit der Taste POWER ON auf der Frontplatte eingeschaltet werden.

Beim Einschalten leuchten sofort sämtliche LCD-Segmente etwa 1 Sekunde lang auf und wird das Oszilloskop in den RESTART-Zustand gebracht (siehe Abb. 3.1). Bei normaler Installation gemäss Kapitel 2 und nach einer Anheizzeit von 30 Minuten gelten die Daten gemäss Kapitel 5.

3.1.2 AUTO SET

ACHTUNG: Die AUTO SET-Funktion wird aktiviert, sobald ein Eingangssignal an die BNC-Eingangsbuchse des Kanals A oder B gelegt wird.

AUTO SET gestattet die Einstellung sämtlicher softwaregesteuerten Tasten (Softkeys) und UP/DOWN-Schalter zur detailscharfen Darstellung eines beliebigen Eingangssignals mit nur einer Taste. Diese Einstellung kann als Ausgangspunkt für etwaige Verfeinerungen mit den Softkey-Tasten dienen, wie es für eine genauere Untersuchung komplexer Wellenformen notwendig sein kann.

Hierzu verfähre man wie folgt:

- Signal an Eingang A und/oder B legen.
- Beide Y POS- und X POS-Einsteller in ihre Mittelstellung bringen.
- Taste AUTO SET drücken.
- Auf dem Bildschirm muss jetzt eine deutliche Darstellung von etwa 2 Signalperioden mit einer Amplitude von 2 ... 5 cm erscheinen.

Anmerkung: Wenn keine der BNC-Eingangsbuchsen mit einem Signal angesteuert wird, kann das RESTART-Verfahren zur Voreinstellung der Softkey-Tasten und UP/DOWN-Schalter benutzt werden. RESTART des Gerätes erfolgt dann durch Drücken von Taste MENU und anschliessendes Drücken von Taste AUTO SET.

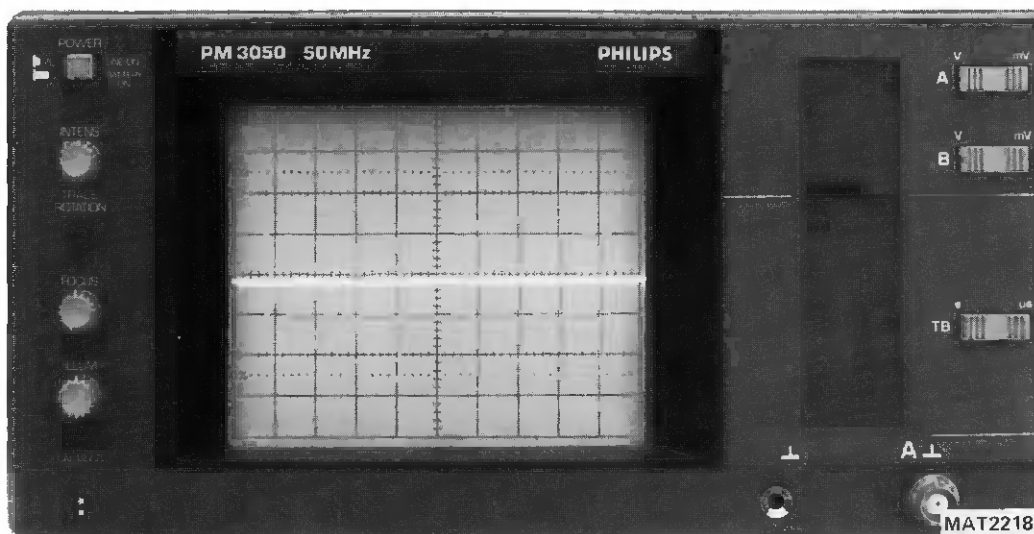


Abb. 3.1 RESTART-Zustand

3.2 ERLÄUTERUNG DER BETRIEBSELEMENTE UND ANSCHLÜSSE (BUCHSEN)

3.2.1 Einleitung

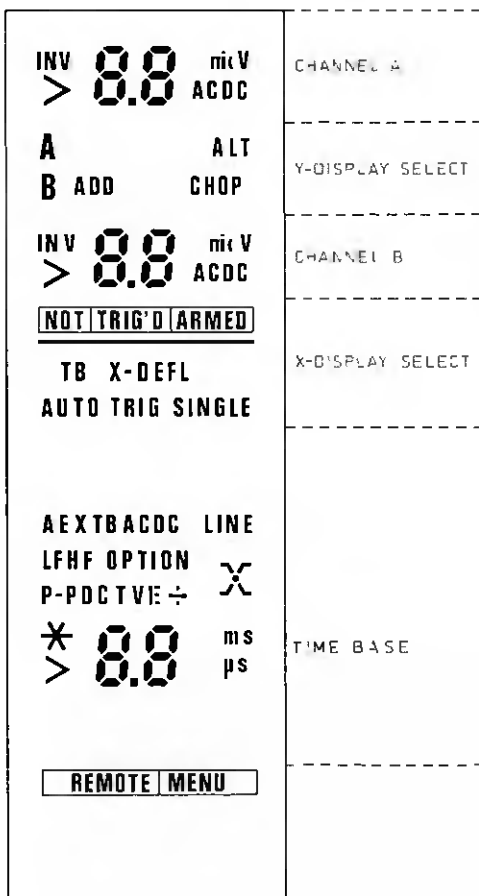
Die Frontplatte ist durch eine optimale ergonomische und logische Anordnung der Bedienelemente gekennzeichnet, diese ist - wie eine Buchseite - von links nach rechts und von oben nach unten geordnet. Im Interesse eines bequemen Zugriffs zu den Bedienelementen und Anschlüssen ist die Frontplatte des Oszilloskops in sechs Hauptfelder unterteilt (siehe Appendix A):

- Bedienungsfeld für Elektronenstrahlröhre (siehe Abschnitt 3.2.2)
- Betrachtungsfeld (Elektronenstrahlröhre (siehe Abschnitt 3.2.2) einschl LCD)
- UP/DOWN-Schaltfeld (siehe Abschnitt 3.2.3)
- Funktions-Bedienungsfeld (siehe Abschnitt 3.2.4)
- Potentiometerfeld (siehe Abschnitt 3.2.5)
- Eingänge und Ausgänge (siehe Abschnitt 3.2.6)

Flüssigkristall-Anzeige (LCD)

Die Flüssigkristall-Anzeige meldet die verschiedenen Schalt- und Steuerfunktionen an einer bestimmten Stelle der Frontplatte.

Das LCD-Feld ist wie folgt unterteilt:



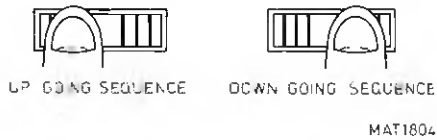
MAT 2198

Abb. 3.2 Flüssigkristall-Anzeige (LCD)

Anmerkung: Ein blinkendes Segment besagt, dass eine falsche Kombination von Softkey-Tasten gewählt wurde, dass sich ein variables Bedienelement in der nicht kalibrierten Stellung befindet (segment : >), oder dass das Bereichsende eines UP/DOWN-Schalters erreicht ist.

UP/DOWN-Schalter

Diese Schalter gestatten die Wahl des Ablenkkoeffizienten oder eine Korrektur der Darstellungszeit in aufsteigender oder abfallender Folge, je nach dem, welcher Teil der Taste gedrückt wird.



Softkeys (softwaregesteuerte Tasten)

Dieses Oszilloskop bietet die Möglichkeit, mit nur einer Taste diverse Funktionen in sequentieller Folge unter Mikrocomputersteuerung zu wählen. Zur Wahl der gewünschten Funktion muss die betreffende Taste wiederholt gedrückt werden, bis die richtige LCD-Anzeige zustande kommt.

Nachstehende Abbildung zeigt die Folge der Softkey-Tasten mit der jeweils dazugehörigen LCD-Anzeige. Beachten Sie, dass die Sequenz nach der letzten Funktion innerhalb der Reihe erneut beginnt.

Beispiel:

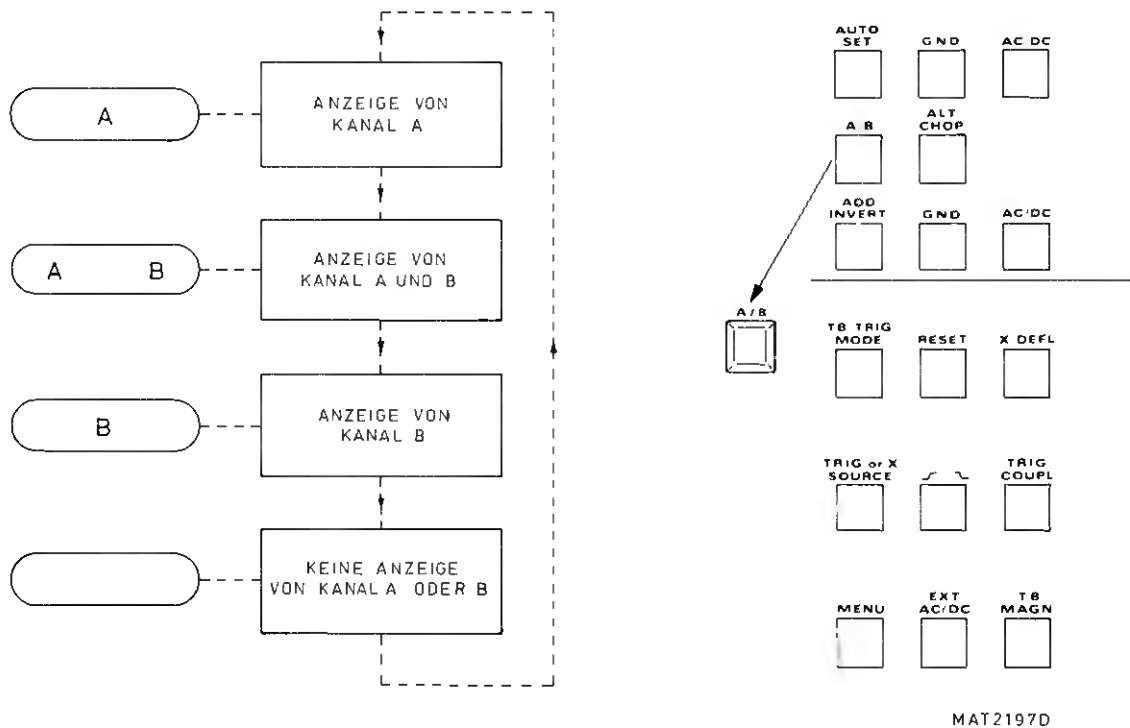
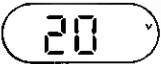
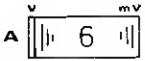
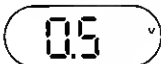
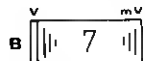

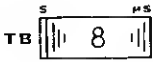


Abb. 3.3 Sequenz der Softkey-Taste "A/B".

3.2.2 Bedienungsfeld für Elektronenstrahlröhre

Knopf/Bedienungselement	Beschreibung
POWER	EIN/AUS-Schalter, Netz oder Batterie
INTENS	Stufenlose Einstellung der Schreibspurhelligkeit auf dem Bildschirm.
TRACE ROTATION	Schraubenziehereinstellung zum Justieren der Schreibspur parallel zu den horizontalen Rasterlinien (Strahldreher).
FOCUS	Stufenlose Einstellung der Strahlfokussierung.
ILLUM	Stufenlose Einstellung der Rasterbeleuchtung.

3.2.3 Up/Down-Schalterfeld

LCD	UP/DOWN-Schalter	Beschreibung
		Wahl des Ablenkkoeffizienten für Kanal A von 2 mV/cm ... 10 V/cm in einer 1-2-5-Sequenz.
		Wahl des Ablenkkoeffizienten für Kanal B von 2 mV/cm ... 10 V/cm in einer 1-2-5-Sequenz.
		Wahl des Ablenkkoeffizienten der Zeitbasis von 50 ns/cm ... 0,5 s/cm in einer 1-2-5-Sequenz.

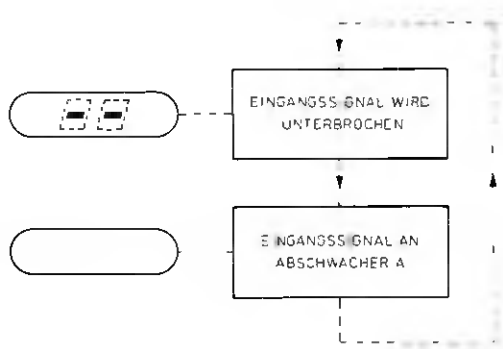
3.2.4 Funktions-Bedienungsfeld

LCD	Sequenz	SOFTKEY	BEMERKUNGEN
-----	---------	---------	-------------

AUTO

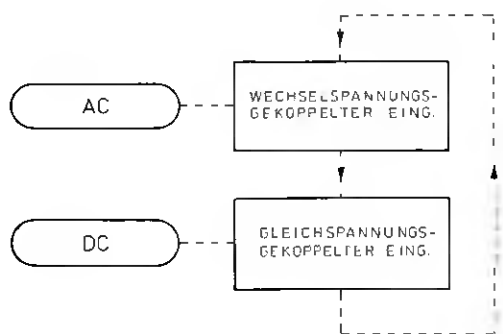
AUTO SET
9

– Softkey-Taste zur automatischen Einstellung des Abschwächer (der Abschwächer) V/DIV und Zeitbasisgeschwindigkeit s/DIV für optimale Darstellung, vorausgesetzt, dass sich die Einsteller Y POS und X POS in der Mittelstellung befinden.



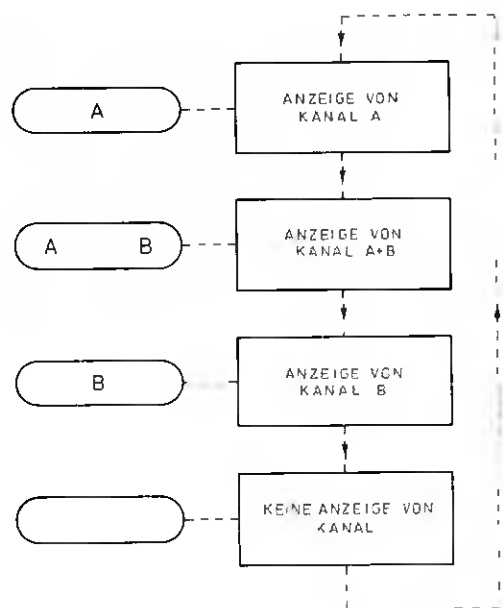
GND
10

– Unterbrechung des Eingangssignals von Kanal A bei geerdetem Abschwächer.
 1. Im geerdeten Zustand schaltet die TRIG.-Mode automatisch auf AUTO FREE-RUN um.
 2. Im geerdeten Zustand schaltet die zusammengesetzte Triggerquelle automatisch auf Triggerquelle von Kanal B um, vorausgesetzt, dass ein Signal an Kanal B anliegt.



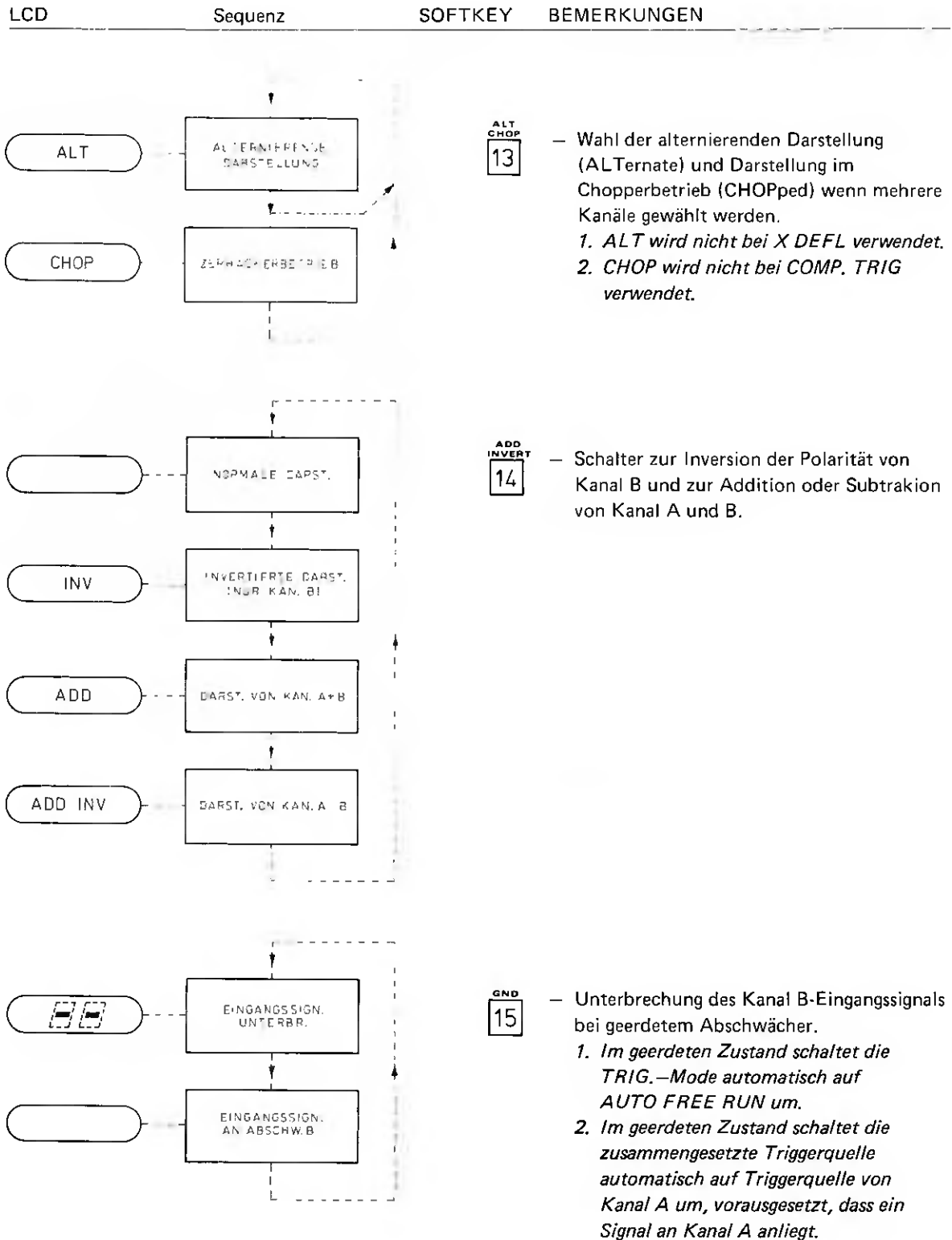
AC DC
11

– Kanal A-Eingangskopplung.

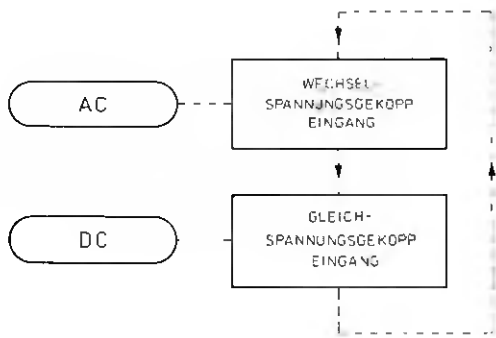


A B
12

– Wahl der Vertikaldarstellung Kanal A und Kanal B.

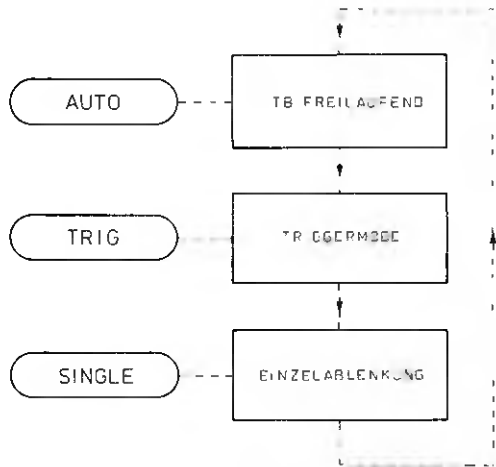


LCD Sequenz SOFTKEY BEMERKUNGEN



AC DC
16

– Kanal B-Eingangskopplung.



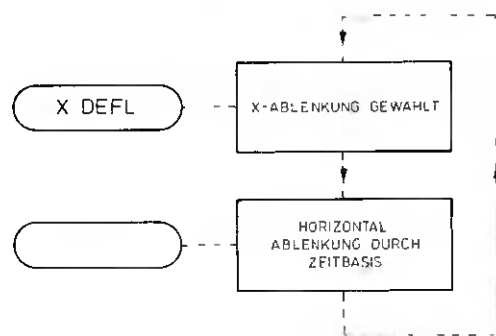
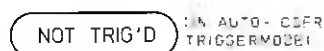
TB TRIG
MODE
17

– Wahl der netzverriegelten Triggerung.
 1. Wenn **AUTO** gewählt ist, ist die Zeitbasis freilaufend, sofern keine Triggersignale vorhanden sind.
 2. Wenn **SINGLE** gewählt ist, meldet die LCD-Anzeige **ARMED**. **SINGLE** ist möglich ausschliesslich für Kanal A oder B oder für Kanal A und B im Chopper-Betrieb.



RESET
18

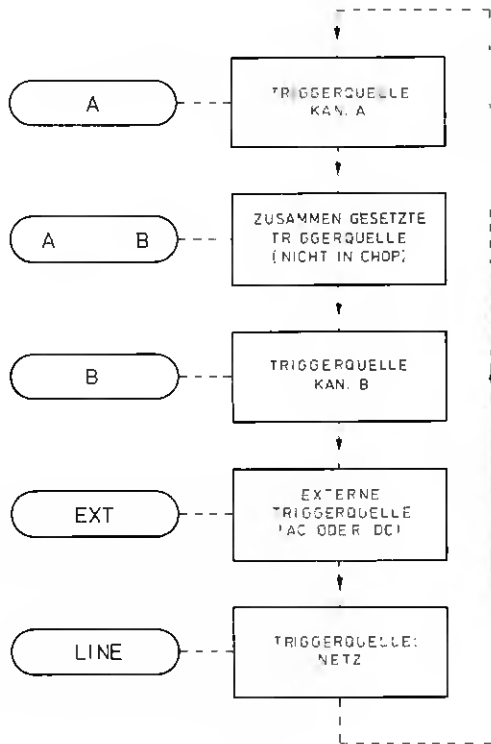
– Rücksetzknopf für Zeitbasis. Wenn "Einzelablenkung" gewählt ist, ist die Zeitbasis für Ansteuerung durch einen Triggerimpuls aktiviert.
 Nicht wirksam, wenn **X DEFL** gewählt ist.



X DEFL
19

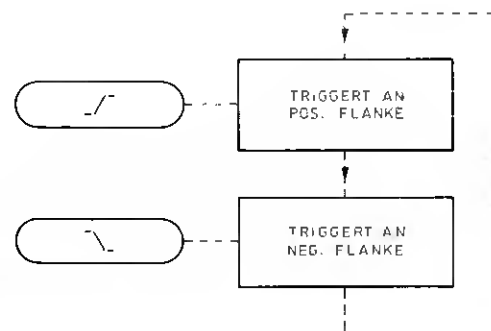
– Wahl der Horizontalablenkung über den gewählten Eingang mit der Taste TRIG or X SOURCE.

LCD Sequenz SOFTKEY BEMERKUNGEN



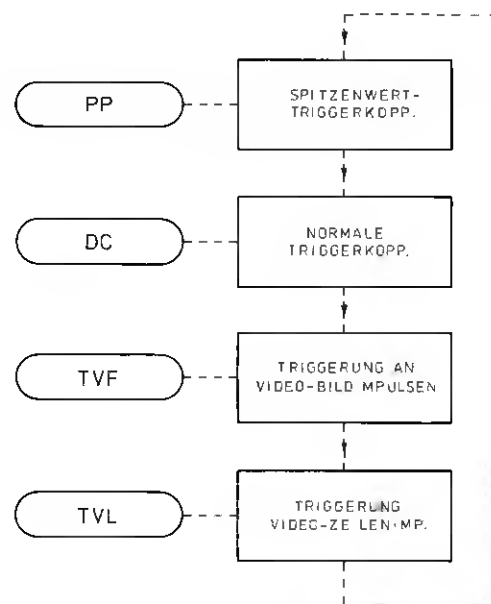
TRIG or X SOURCE
20

– Wahl von TRIGGER SOURCE für Zeitbasis oder X-Quelle für X-Ablenkung. *EXT AC oder EXT DC wählbar durch Softkey-Taste EXT AC/DC (siehe Taste 24).*
2. Composite nicht aktiviert, wenn X DEFL gewählt ist.



21

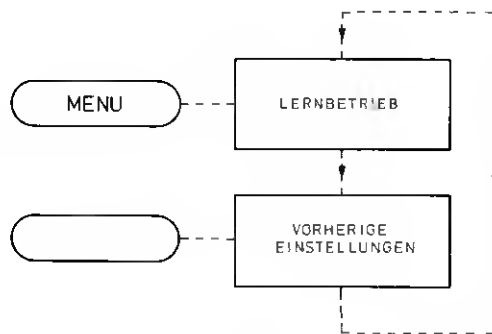
– Wahl der Triggerflanke (slope) des Eingangssignals über die Zeitbasis oder Wahl der Inversion von X DEFL. *Wenn TVF, TVL oder X DEFL gewählt ist, meldet LCD-Anzeige "+" bzw. "-" für pos. bzw. neg. video.*



TRIG COUPL
22

– Wahl von TRIGGER COUPLING für Zeitbasis.

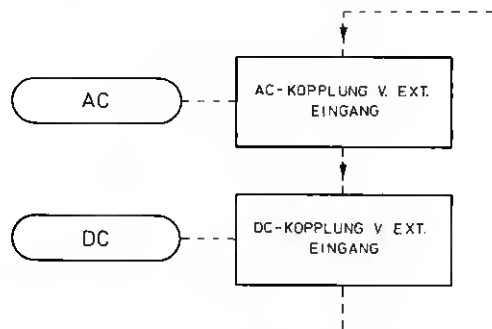
LCD Sequenz SOFTKEY BEMERKUNGEN



MENU
23

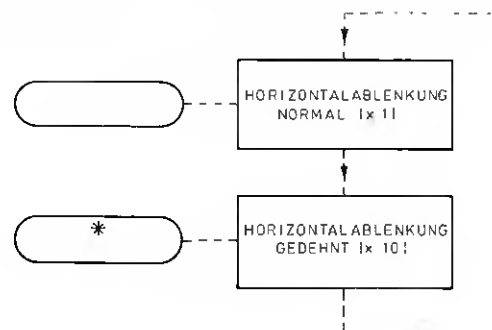
Wahl von Lernbetrieb

- Einmaliges Drücken der Taste MENU löscht die LCD-Anzeige und aktiviert den LERNBETRIEB. Auf der LCD-Anzeige erscheint nur die Meldung MENU.
- Nach (einmaligem) Drücken einer Softkey-Taste wird jede durch die betreffende Taste ausgelöste Funktion in Halbschritten auf der LCD angezeigt. Alle Softkey-Tasten sind frei wählbar.
- Wird die Taste MENU abermals betätigt, so werden die vor der LERNBETRIEB geltenden Einstellungen nochmals in der LCD angezeigt.



EXT
AC/DC
24












- Eingangskopplung für EXT-Input als Triggerquelle.



TR
MAGN
25

- Dehnung der Zeitbasis um einen Faktor 10.
 1. Der in der LCD angezeigte Ablenkoeffizient ist vorausberechnet.
 2. Nicht aktiviert, wenn X DEFL gewählt ist

3.2.5 Potentiometerfeld

LCD	Bedienungselement	Beschreibung
BLINKT  IWENN NICHT IN POS. CAL I	VAR  CAL	VAR Einstellung Kanal A – Stufenlose Einstellung des Ablenk- koeffizienten für Kanal A. Ganz nach rechts gedreht ist die CAL-Position gewählt.
	Y POS 	Y POS Einstellung Kanal A – Stufenlose Schreibspurverschiebung für Kanal A.
BLINKT  IWENN NICHT IN POS. CAL I	VAR  CAL	VAR Einstellung Kanal B – Stufenlose Einstellung des Ablenk- koeffizienten für Kanal B. Ganz nach rechts gedreht ist die CAL-Position gewählt.
	Y POS 	Y POS Einstellung Kanal B – Stufenlose Schreibspurverschiebung für Kanal B.
BLINKT  WENN NICHT IN POS. CAL I	VAR  CAL	VAR Einstellung Zeitbasis – Stufenlose Einstellung der Zeit- Koeffizienten. Ganz nach rechts gedreht ist die CAL-Position gewählt.
	X POS 	X POS Einstellung – Stufenlose Einstellung der Horizontal- verschiebung.
	HOLD OFF  MIN	HOLD OFF Einstellung – Dieses Bedienungselement bestimmt die HOLD OFF-Zeit zwischen den Hinläufen der Zeitbasis. Normalbetrieb: Einsteller ganz im Uhrzeigersinne gedreht, d.h. HOLD OFF- Zeit minimal.
	LEVEL 	LEVEL Einstellung – Stufenlose Einstellung des Triggerpegels, bei dem die Zeitbasis startet.

3.2.6 Eingänge und ausgänge

BUCHSEN

BESCHREIBUNG

CAL

Ausgangsbuchse für eine Rechteckspannung $1,2 V_{SS}$, etwa 2 kHz (nulllinie auf dem Signalscheitel). Zu verwenden für Tastkopfkompensation oder Kalibrierung des Vertikalablenk-amplituden-Einstellers AMPL.



A

Mass-Erdbuchse.

BNC-Eingangsbuchse für Kanal A mit Tastkopfindikations-Detektor für die vorausrechnung in der LCD angezeigte Ablenk-koeffizient.



EXT

BNC-Eingangsbuchse

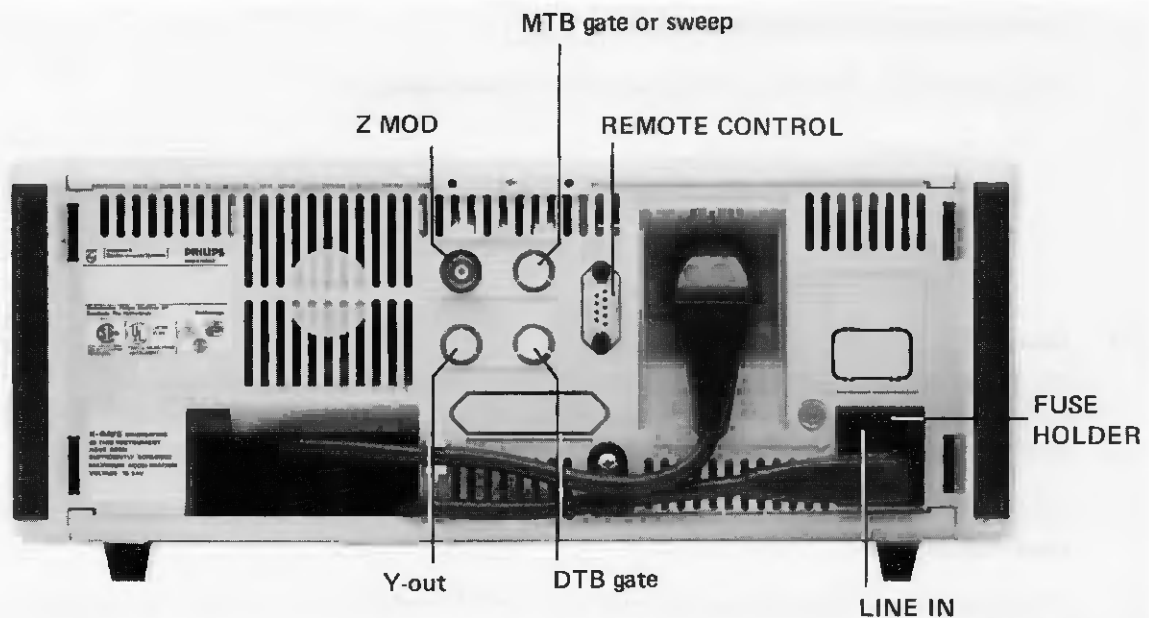
- Wenn Eingang EXT über Der Zeitbasis Gewählt wurde, dient der Signaleingang zur externen Triggerung.
- Wenn der Eingang EXT über X DEFL gewählt wurde, erfolgt die Horizontal-ablenkung durch das an diese Buchse angelegte Signal.



B

BNC-Eingangsbuchse für Kanal B mit Tastkopfindikations-Detektor für die vorausrechnung in der LCD angezeigte Ablenk-koeffizient.

3.2.7 Rückwand



MAT 2214

Abb. 3.4 Rückansicht des Oszilloskops.

3.2.7.1 Standard

Z-MOD	Eingangsbuchse für Z-Modulation. Die Schreibspur wird ausgetastet, wenn dieser Eingang "hoch" ist ($> +2,5$ V). Maximale Grenzspannungen: 0–12V.
REMOTE CONTROL	Fernbedienungsanschluss für AUTO SET.
LINE IN	Netzanschluss, 90 V... 264 V Wechselfspannung, 45 Hz ... 440 Hz. Sicherheitsanweisungen siehe Abschnitt 2.2.
FUSE HOLDER	(Sicherungshalter) Sicherung 1,6 A, träge. Sicherheitsanweisungen siehe Abschnitt 2.2.

3.2.7.2 Wahlzubehör optionen

MTB gate	Ausgangsbuchse eines TTL-kompatiblen Signals, das während der TB-Ablenkung "hoch" und in sonstigen Situationen "niedrig" ist. Maximale Grenzspannungen: 0–12 V.
MTB sweep	Ausgangsbuchse für TB-Sägezahnspannung. Maximale Grenzspannungen: 0–12 V.
Y-out	Ausgangsbuchse des Vertikalsignals (Y-Signals). Diese Signalquelle ist mit der TB-Triggerquelle A und B wählbar. Maximale Grenzspannungen: 0–12 V.
Battery supply	Eingangsbuchse zur Speisung des Gerätes aus einer Batterie. Eingangs-Nennspannung 10 ...32 V, abgesichert mit 10 AT.

3.3 FUNKTIONSBESCHREIBUNG (ARBEITSWEISE)

In diesem Abschnitt wird die Arbeitsweise des Gerätes beschrieben. Siehe hierzu auch das Gesamtblockschaltbild (siehe Appendix B).

Der Oszilloskopkreis besteht aus fünf Haupt-Funktionsabschnitten:

- Steuerteil
- Vertikalablenkung
- Horizontalablenkung
- Bildröhrenteil
- Stromversorgung

3.3.1 Steuerteil

Die Tasten des Matrixfeldes auf der Frontplatte steuern die verschiedenen Kreise über die Software-Steuerleitungen. Diese Leitungen werden vom Mikrocomputer generiert, der auch die LCD-Anzeige für den betreffenden Knopf und die Einstellungsanzeige steuert.

AUTO SET gestattet die Einstellung der Vertikal- und Horizontalfunktionen in Abhängigkeit vom Wert des Eingangssignals.

MENU gestattet die Überprüfung sämtlicher Tasten Einstell-möglichkeiten, einschl. der dazugehörigen LCD-Anzeige.

Die stufenlosen Einsteller und die Taste LINE ON sind direkt mit ihren jeweiligen Steuerkreisen verbunden (keine Fernbedienungsmöglichkeit).

3.3.2 Vertikalablenkung

Da die Vertikalkanäle A und B identisch sind, wird nachstehend nur einer der Kanäle beschrieben. Die Eingangssignale der Kanäle A und B werden über die Abschwächer (ATTENUATORS) dem VERTICAL CHANNEL SELECTION-Kreis zugeführt.

Die folgenden Abschwächerfunktionen werden von den Softkey-Tasten der Frontplatte über den Mikrocomputer gesteuert:

GND	}	Eingangskopplung
AC/DC		
V-mV		
VAR		
INV (nur Kanal B)		Vertikal-Ablenkkoeffizient stufenlos einstellbarer Abschwächer UNCAL mit LCD-Anzeige Inversion Eingangssignal

Mit VERTICAL CHANNEL SELECTION wird das Eingangssignal A, oder B gewählt, je nach dem, welche Funktion über die Softkey-Tasten aktiviert wurde.

Folgende Vertikaldarstellungsmoden sind wählbar:

A	nur Kanal A
B	nur Kanal B
A und B	Gemeinsame Darstellung von Kanal A und B (Kanalumschaltung ALT oder CHOP durch Softkey-Taste).

Vertikalverschiebung des dargestellten Signals erfolgt durch den Einsteller Y-POS.

DELAY LINE gestattet die Beobachtung der Vorderflanken von schnellen Eingangssignalen.

Das gewählte Eingangssignal gelangt über die Verzögerungsleitung (DELAY LINE) und den Vertikalendverstärker (FINAL VERTICAL AMPLIFIER) an die Vertikalablenkplatten (Y) der Elektronenstrahlröhre.

3.3.3 Horizontalablenkung

ZEITBASIS (TB)

Die TB wird durch das gewählte Signal in der TRIGGER SELECTOR-Stufe getriggert.

Die Triggerwahl kann durch die Softkey-Taste TRIG or X SOURCE erfolgen für:

A	Signal abgeleitet aus Kanal A
B	Signal abgeleitet aus Kanal B
COMP	gemeinsame Triggerung beider Kanäle A und B
EXT	Fremdsignal über BNC-Buchse
LINE	netzspannungsverriegeltes Signal

Positive oder negative Triggerung wird durch die Softkey-Taste SLOPE gewählt.

Nach Wahl der Quelle kann die TB-Triggermode gewählt werden oder eine Kopplung im Triggerverstärker erfolgen. Die Softkey-Taste TB TRIG MODE gestattet die Wahl von:

AUTO	automatisch, freilaufend bei Fehlen eines Triggersignals
TRIG	normale Triggerung
SINGLE	Einzelablenkung der TB

Die Softkey-Taste TRIG COUPL gestattet die Wahl von:

P-P	Spitze-zu-Spitze-Triggerung
DC	normale Triggerung
TVF	Triggerung durch TV FIELD-Synchronimpulse
TVL	Triggerung durch TV LINE-Synchronimpulse

Der Triggerpunkt wird mit dem Einsteller LEVEL festgelegt.

Der TB-Generator bestimmt den Horizontal-Ablenkoeffizienten über den TB UP/DOWN-Schalter und den VAR-Einsteller. Die LCD-Anzeige meldet gleichzeitig die richtige Ablenkung.

Der Schaltkreis HORIZONTAL SELECTION gestattet die Wahl der Horizontalablenkung mittels Softkey-Taste X DEFL. Wenn diese Softkey-Taste gedrückt wird, gelangt das gewählte Horizontalablenksignal an den Horizontal-Endverstärker (FINAL HORIZONTAL AMPLIFIER).

Die Softkey-Taste TB MAGN gestattet die Dehnung des Horizontalablenkkoeffizienten um einen Faktor 10. Horizontalverschiebung der Schreibspur erfolgt mit dem Einsteller X POS.

Der Horizontal-Endverstärker steuert die Horizontalablenkplatten (X) der Elektronenstrahlröhre.

3.3.4 Elektronenstrahlröhre

Die Schreibspurintensität der Elektronenstrahlröhre wird vom Z-Verstärker gesteuert. Dieser bewirkt die Austastung des Strahlrücklaufs, wie auch die Schaltintervalle zwischen den Schreibspuren. Für die Kanalschaltung ALT und CHOP wird der Z-Verstärker durch ein Z-Austastsignal aus der Stufe VERTICAL CHANNEL SELECTION (CHOP) oder HORIZONTAL SELECTION (ALT) gesteuert.

Die externe Austastung ist durch ein an den BNC-Eingang Z MOD angelegtes Signal möglich.

Der Einsteller FOCUS für Strahlschärfe steuert die Fokussierelektroden der Elektronenstrahlröhre über die Fokus-Steuereinheit.

Mit dem Einsteller TRACE ROT (Strahldrehung), der die Strahldrehspule ansteuert, lässt sich die Schreibspur zum Raster ausrichten.

Der Einsteller ILLUM regelt die Rasterbeleuchtung.

3.3.5 Stromversorgung

Die Speisung des Oszilloskops kann durch eine beliebige Wechselspannung zwischen 90 V und 240 V erfolgen.

Beim Ausschalten unterbricht der Schalter LINE ON den Primärkreis.

Dieser Schalter ist die einzige nicht mikrocomputergesteuerte Taste der Frontplatte.

Nach Gleichrichtung werden die betreffenden Speise-Gleichspannungen den verschiedenen Schaltkreisen des Gerätes zugeführt.

Bei Netzwechselspannungsbetrieb wird zwecks Netztriggerung ein netzverriegeltes Signal an die Stufe TB TRIGGER SELECTION geleitet.

Der EHT CONVERTER erzeugt mit dem nachgeschalteten HT MULTIPLIER 14,5 kV für die Beschleunigungsanode der Elektronenstrahlröhre sowie $-2,1$ kV für die Strahlfokussierung (FOCUS CONTROL).

Das Rechteck-Kalibriersignal wird im CALIBRATION GENERATOR erzeugt und der Buchse CAL zugeführt.

3.4 KURZES PRÜFVERFAHREN

3.4.1 Allgemeines

Dieses Verfahren soll die Prüfung der Funktion des Oszilloskops mit einem Minimum an Prüf- und Arbeitsschritten ermöglichen.

Es wird vorausgesetzt, dass der den Test ausführende Bediener mit Oszilloskopen und ihren Merkmalen vertraut ist.

WARNUNG: Vor dem Einschalten überzeuge man sich davon, dass das Oszilloskop gemäss den Anweisungen in Kapitel 2 installiert ist.

ANMERKUNG: Mit diesem Verfahren werden nicht sämtliche Aspekte der Kalibrierung des Gerätes überprüft. Das Verfahren bezieht sich primär auf solche Abschnitte des Gerätes, die für die Messgenauigkeit und den einwandfreien Betrieb entscheidend sind. Zur Durchführung des Verfahrens brauchen die Abdeckungen des Gerätes nicht entfernt zu werden, alle Kontrollen können aussen her erfolgen.

Sofern der Test einige Minuten nach dem Einschalten gestartet wird, ist zu berücksichtigen, dass die Prüfmerkmale infolge unzureichender Anwärmzeit ausserhalb der Spezifikation liegen können. Zur Gewährleistung der Genauigkeit ist daher die vorgeschriebene Anheizzeit voll einzuhalten.

Die nachstehenden Abkürzungen werden verwendet: CW = im Uhrzeigersinne
CWW = im Gegenzeigersinne

Das Prüfverfahren ist so aufgebaut, dass in einer festen Folge von 7 Schritten die wichtigsten Funktionen einschl. die sämtlicher Frontplatten-Einsteller angezeigt und geprüft werden. Am Ende jedes Schrittes müssen die stufenlosen Einsteller wieder in Ihre Ausgangsstellung gebracht werden.

Wie bereits gesagt, kann das gesamte Prüfverfahren ohne Abnehmen der Geräteabdeckungen (Gehäuseplatten) durchgeführt werden.

Zwecks vollständiger Prüfung aller Aspekte der Gerätekalibrierung siehe Abschnitt "Performance Check" im Service-Handbuch (nur für qualifiziertes Personal).

3.4.2 Beginn des Prüfverfahrens

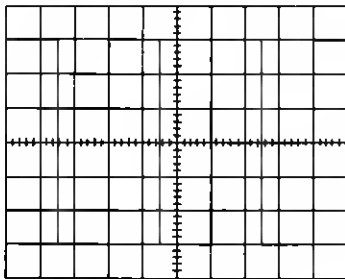
Man beginnt bei diesem Verfahren wie folgt:

- Taste MENU drücken und gedrückt halten.
 - AUTO SET drücken.
 - Die LCD sollte "1", "2" und "3" anzeigen.
 - V-ch B drücken (d.h. linke Seite des ch B UP/DOWN-Schalters).
 - Die LCD sollte "2" anzeigen, dies zeigt das Beginn des Prüfverfahrens an.
 - Prüfen, ob die Schreibspur parallel zu den horizontalen Rasterlinien verläuft; nötigenfalls mit dem Strahldreher TRACE ROTATION korrigieren (siehe Appendix A).
 - Den CAL-Ausgang an die Eingangsbuchsen Kanal A und B über passive Tastköpfe 10:1 schliessen.
 - Die LCD-Anzeige zeigt die Schrittnummer.
 - Die einzelnen Schritte (2.0.....2.6) sind nun durch Drücken der Taste MENU wählbar.
- Zum "Aussteigen" aus dem Kurz-Prüfverfahren AUTO SET zweimal drücken.

3.4.3 Kursprüfung der Bedienungselemente und Funktionen

Schrittfolge	Bedienungselemente	Massnahmen
--------------	--------------------	------------

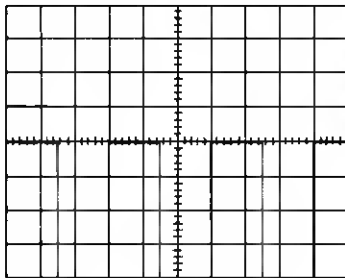
Stufe 2.0 DC-Eingangskopplung



- Y POS A oder B: CCW
- Y POS A oder B: CW
- VAR MTB : CCW

- Rechteckwelle von 6 cm (kompensiert beide Tastköpfe).
- Prüfen, ob sich die Signale abwärts verschieben.
- Prüfen, ob sich die Signale aufwärts verschieben.
- Zahl der auf dem Schirm dargestellten Signalperioden vergrössert sich.

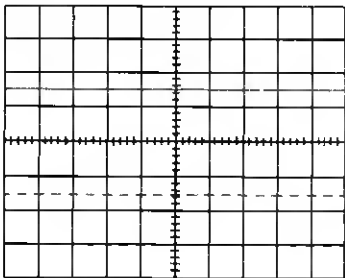
Schritt 2.1 AC-Eingangskopplung



- VAR A oder B: CCW

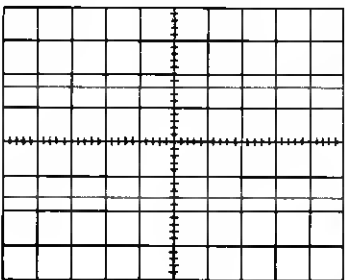
- Prüfen, ob sich die Signale abwärts verschieben, da die Abschwächereingänge wechselfspannunggekoppelt sind.
- Prüfen, ob sich die Amplitude verkleinert.

Stufe 2.2 Alternierende Darstellung



- Prüfen, ob die Signale abwechselnd dargestellt werden.

Schritt 2.3 Chopped Darstellung



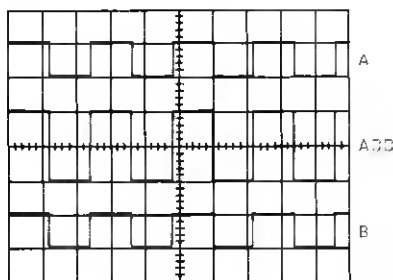
- Prüfen, ob die Signal gleichzeitig dargestellt werden.

Schrittfolge

Bedienungselemente

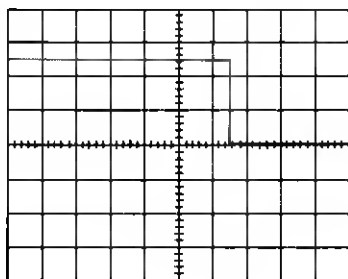
Massnahmen

Schritt 2.4 Added Darstellung



- Y POS A oder
Y POS B :
CW oder CCW
- X POS :
CW oder CCW
- HOLD OFF :
CCW

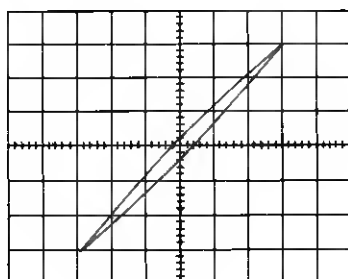
- Auf dem Schirm sind drei Signale sichtbar:
Das Signal von Kanal A, das Hinzugefügte Signal und das Signal von Kanal B.
- Prüfen, ob beide Positionseinsteller die Vertikalposition des hinzugefügten Signals beeinflussen.
- Prüfen, ob sich die Schreibspur horizontal verschiebt.
- Prüfen, ob sich die Intensität des dargestellten Signals verringert.

Schritt 2.5 TB MAGNIFIER
(X-Dehnung)

- X POS :
CW oder CCW

- Prüfen, ob die Horizontalablenkung um einen Faktor 10 gedehnt wird.
- Prüfen, ob sich die Schreibspur über mehr als 10 cm verschieben lässt.

Schritt 2.6 X DEFL



- Signaldarstellung unter einem Winkel von ca. 45°.

Anmerkung: Zum Aussteigen aus dem Kurz-Prüfverfahren zoll man die Taste AUTO SET zweimal drücken.

4. VORBEUGENDE WARTUNG

4.1 ALLGEMEINES

Dieses Gerät benötigt normalerweise keine Wartung, da keines seiner Bauteile einer Abnutzung unterworfen ist. Um jedoch einen zuverlässigen und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sollte das Gerät vor Feuchtigkeit, Wärme, korrosiven Stoffen oder übermäßigem Staub geschützt werden.

4.2 ABNEHMEN DES BILDRÖHRENRAHMENS UND KONTRASTFILTERS (zur Reinigung des Kontrastfilters)

- Einen Schraubenzieher in den Schlitz an der Oberseite des Bildröhrenrahmens einsetzen und Rahmen vorsichtig lockern.
- Rahmen von der Frontplatte abziehen.
- Kontrastfilter aus dem Rahmen herausdrücken.
- Zur Vermeidung von Kratzern beim Reinigen des Filters ein sauberes, weiches Tuch verwenden, -staubfrei und frei von abrasiven Teilchen!

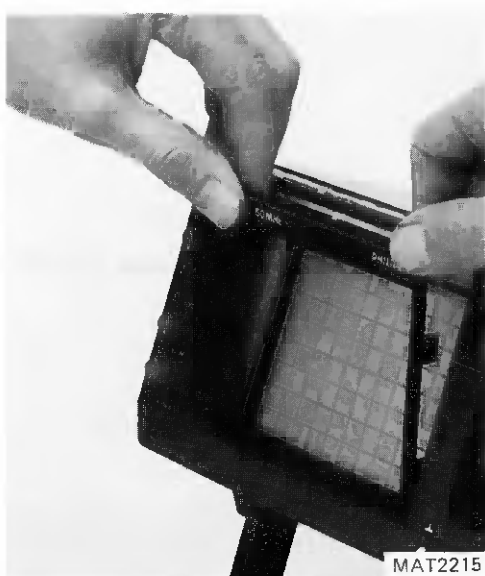


Abb. 4.1 Abnehmen des Rahmens und Kontrastfilters.

4.3 NEUKALIBRIERUNG

Neukalibrierung darf nur durch qualifiziertes Service-Techniker ausgeführt werden.

5. TECHNISCHE DATEN

A. Leistungsangaben

- In Ziffern mit Toleranzangabe ausgedrückte Eigenschaften werden von PHILIPS garantiert. Numerische Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.
- Die hier genannten technischen Daten gelten nach einer Anwärmzeit des Gerätes von 15 Minuten (Bezugstemperatur 23^o).
- Definitionen der Benennungen siehe IEC Publication 351-1.

B. Sicherheitsdaten

Dieses Gerät wurde konstruiert und getestet gemäss:

- Sicherheitsanforderungen der IEC Publikation 348 Klasse 1,
- Sicherheitsanforderungen für elektronische Messgeräte, UL 1244 und CSA 556B.

Das Gerät wird in sicherem Zustand geliefert.

C. Anfangsdaten

● Gesamtabmessungen

- Breite

Mit Griff	:	387 mm	
Ohne Griff	:	350 mm	
- Länge

Mit Griff, ohne Knöpfe	:	518,5 mm	530,5 mm mit Knöpfen
Ohne Griff, ohne Knöpfe	:	443,5 mm	455,5 mm mit Knöpfen
- Höhe

Mit Füßen	:	146,5 mm
Ohne Füße	:	134,5 mm
Ohne Unter-Gehäuse	:	132,5 mm



- Gewicht : 7,5 kg

- Betriebslagen :
 - a. Horizontal auf den unteren Füßen
 - b. Vertikal auf den hinteren Füßen
 - c. Am Tragegriff in zwei geneigten Stellungen.

D. Inhalt

- 5.1 Elektronenstrahlröhre (Display)
- 5.2 Vertikalablenkung oder Y-Achse
- 5.3 Horizontalablenkung oder X-Achse
- 5.4 Triggerung
- 5.5 Stromversorgung
- 5.6 Hilfs-Ein- und -Ausgänge
- 5.7 Umgebungsbedingungen
- 5.8 Sicherheit
- 5.9 Zubehör

5.1 ELEKTRONENSTRAHLRÖHRE (DISPLAY)

MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
● Elektronenstrahlröhre Typennr. Messfläche	PHILIPS D 14-372 80 x 100 mm	8 x 10 div. 1 div. = 1 Skt. d.h. 1 cm 1 subdiv. (sd) = 2 mm
● Bildschirm Normalausführung Wahlweise	GH (P 31) GM (P 7)	Lange Nachleuchtdauer
● Gesamtbeschleunigungs- spannung	16 kV	
● Helligkeit	stufenlos regelbar	
● LCD—Flüssigkristalanzeige Typennr. Anzeigefeld Hintergrundbeleuchtung	LC 9438130 25,4 x 88,8 mm ständig eingeschaltet	Alle relevanten Einstellungen werden im Display angezeigt.

5.2 VERTIKALABLENKUNG ODER Y—ACHSE

5.2.1 Kanäle A und B


● Ablenkoeffizient	2 mV/cm - 10 V/cm	In 1-, 2-, 5-Sequenz.
● Verstärkungsregelbereich	1 : > 2,5	Bei Typ PM8936/09 wird der Ablenkko- effizient automatisch im Display berechnet.
● Fehlergrenze	< +/- 3 %	Nur in kalibrierter Position.
● Eingangsimpedanz	1 MΩ	Gemessen bei $f_o < 1$ MHz.
Parallelkapazität	20 pF +/- 2 pF	Gemessen bei $f_o < 1$ MHz.
Max. Eingangsspannung	400 V (DC + AC Spitzenwert)	





MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
● Bandbreite 20 mV bis 10 V @ 25°C (50 MHz oder 6 cm)	> 50 MHz	Input: Sinusspannung 6 cm.
● Bandbreite 2 mV, 5 mV und 10 mV @ 25°C (35 MHz & 6 cm)	> 35 MHz	Input: Sinusspannung 6 cm.
● Anstiegszeit	Berechnet aus 350/f-3 dB	
● Impulsabweichung Überschwingen, Prellen und Impulsabrundung	< 1,5 sd Spitze zu Spitze	Eingangsimpuls 5 cm +/- 2,5 cm ab Schirmmitte, sowohl positiv als auch negativ.
● Unterer 3 dB-Punkt Amplitude 6 cm, 10 Hz, 25°C	< 10 Hz	In Stellung AD, Sinusspannung 6 cm.
● Dynamikbereich bei 10 MHz	> +/- 24 cm	Feinsteller in Pos. CAL.
bei 50 MHz	> 8 cm	Feinsteller in Pos. CAL.
● Positionierbereich	> +/- 8 cm	Feinsteller in Pos. CAL.
● Entkopplungsfaktor zwischen den Kanälen		Beide Kanäle gleiche Abschwächerein- stellung.
bei 10 MHz	1 : > 100	2,5 mV und 10 mV ausgeschlossen.
bei 50 MHz	1 : > 50	2,5 mV und 10 mV ausgeschlossen.
● Gleichtaktunterdrückung bei 1 MHz	1 : > 100	Beide Kanäle gleiche Abschwächerein- stellung. Feinsteller abgeglichen für beste Gleichtaktunterdrückung, gemessen mit max. 8 cm (+/- 4 cm) pro Kanal.
● Sichtbare Signalverzögerung	> 15 ns	Max. Helligkeit, gemessen vom Beginn der Schreibspur bis zum Triggerpunkt.
● Triggerunsicherheit Zwischen den Abschwächer- stufen 20 mV : 10 V	< 1 sd	
Zusätzlicher Sprung zwischen 10 mV	20 mV < 1,5 sd	
Normaler Invertierungssprung	< 1 sd	Nur Kanal B.
ADD-Sprung	< 0,6 cm	Wenn A und B in Schirmmitte positioniert sind (20 mV : 10 V)
Variabler Sprung	< 1 sd	Max. Sprung in jeder Einsteller-Position.

5.3 HORIZONTALABLENKUNG, X-ACHSE


MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
5.3.1 Zeitbasis		
<ul style="list-style-type: none"> ● Zeitkoeffizient ● Fehlergrenze 	0,5 sec. : 50 ns < 3 %	1-, 2-, 5-Sequenz (Dehnung ausgeschaltet). Gemessen bei -4 : +4 cm ausserhalb der Schirmmitte.
<ul style="list-style-type: none"> ● Linearität Maximaler Entfernungsfehler Schirmmittemarkierung bei Einstellung der zweiten und neunten Marke auf -4 und +4 cm ausserhalb der Schirmmitte. 	< 3 %	Dehnung ausgeschaltet, gemessen in 1 ms/ μ s/cm.
<ul style="list-style-type: none"> ● Horizontal-Positionierbereich 	Start der Ablenkung und Zehntel-cm-Teilung müssen über Schirmmitte verschoben werden.	
<ul style="list-style-type: none"> ● Variables Steuerverhältnis 	1 : > 2,5	
<ul style="list-style-type: none"> ● Zeitbasisdehnung ● Fehlergrenze 	Dehnung * 10 < 4 %	Nicht bei X-Ablenkung. Gemessen bei +4 : -4 cm ausserhalb Schirmmitte.
<ul style="list-style-type: none"> ● Linearität Linearität excl. 5 ns/cm Maximaler Entfernungsfehler Schirmmittemarkierung bei Einstellung der zweiten und neunten Markierung auf -4 und +4 cm ausserhalb der Schirmmitte. 	< 4 %	Ausgenommen sind die ersten und letzten 50 ns. Ausgenommen ist 5 ns/cm.
<ul style="list-style-type: none"> ● Linearität Linearität 5 ns/cm Maximaler Entfernungsfehler Schirmmittemarkierung bei Einstellung der zweiten und neunten Markierung auf -4 und +4 cm ausserhalb der Schirmmitte. 	< 5 %	Ausgenommen sind die ersten und letzten 50 ns.
<ul style="list-style-type: none"> ● "Balance" der Horizontaldehnung * 10 * 1 	< 2,5 sd	Beginn der Ablenkverschiebung bei * 10 in Schirmmitte, dann umschalten auf * 1.
<ul style="list-style-type: none"> ● Hold Off Verhältnis kleinste/grösste Hold Off-Zeit. 	1 : > 10	Kleinste Hold Off-Zeit abhängig von der eingestellten Zeitbasis.

MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
5.3.2 X-Ablenkung		
<ul style="list-style-type: none"> ● Ablenkoeffizient Über Kanal A oder B Über Eingang "EXT" 	2 mV : 10 V/cm 100 mV/cm	1-, 2-, 5-Sequenz
<ul style="list-style-type: none"> ● Fehlergrenze Über Kanal A oder B Über Eingang "EXT" 	< +/- 5 % < +/- 5 %	
<ul style="list-style-type: none"> ● Bandbreite Amplitude Eingangssignal 6 cm, 2 MHz 	DC.....> 2 MHz	gleichspannungsgekoppelt
<ul style="list-style-type: none"> ● Phasenverschiebung zwischen X- und Y-Ablenkung 	< 3° bei 100 kHz	
<ul style="list-style-type: none"> ● Dynamikbereich 	> +/- 12 cm bei 100 kHz	
5.3.3 Eingang "EXT"		
 <ul style="list-style-type: none"> ● Eingangsimpedanz Parallelkapazität 	1 MΩ +/- 2 % 20 pF +/- 2 pF	$f_o < 1 \text{ MHz}$ $f_o < 1 \text{ MHz}$
<ul style="list-style-type: none"> ● Max. Eingangsspannung 	400 V (DC + AC Spitzenwert)	
Max. Prüfspannung (Effektivwert)	500 V	Max. Dauer 60 s
<ul style="list-style-type: none"> ● Unterer - 3 dB-Punkt 	< 10 Hz	wechspannungsgekoppelt.

5.4 TRIGGERUNG

MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
<ul style="list-style-type: none"> ● Trigger-Mode AUTO (Auto freilaufend) 	Helle Zeile bei Fehlen eines Triggersignals	Start "Auto freilaufend" 100ms (typisch) nach Wegfall des Triggersignals.
<ul style="list-style-type: none"> getriggert Einzelablenkung 		Automatische Umschaltung auf "Auto freilaufend", wenn einer der AnzeigeKanäle geerdet ist. In der Mehrkanal-Mode (alternierend) wird jeder Kanal nach Rücksetzung auslösebereit gemacht. Ist Zeitbasis bereits gestartet, wird Hinlauf nicht beendet.
<ul style="list-style-type: none"> ● Trigger-Quelle A, B, Composite (AB), EXT, Line 		Die Line-Trigger-Quelle wird immer netzverriegelt getriggert. Die Line-Trigger-Amplitude hängt von der Netzspannung ab; bei einer Netzspannung von 220 V etwa 6 cm.
<ul style="list-style-type: none"> ● Trigger-Kopplung Spitze-zu-Spitze (p/p), DC, TVL, TVF 		
<ul style="list-style-type: none"> ● Pegelbereich Spitze-zu-Spitze 	bezogen auf Spitze-zu-Spitze-Wert	p/p-Kopplung ohne Gleichspannungskomponente (DC rejected).
DC		
INTERN	> +/- 8 cm	
EXTERN	> +/- 800 mV	
TVL/TVF	fester Pegel	
<ul style="list-style-type: none"> ● Trigger-Flanke (slope) 	pos. () oder neg. ()	Flankensymbol in LCD, ausserdem + oder - wenn TVL/TVF gewählt wurde.
<ul style="list-style-type: none"> ● Trigger-Empfindlichkeit 		
INTERN		
bei 0-10 MHz	< 0,5 cm	Trigger-Kopplung DC
bei 50 MHz	< 1,0 cm	Trigger-Kopplung DC
bei 100 MHz	< 2,0 cm	Trigger-Kopplung DC
EXTERN		
bei 0-10 MHz	< 50 mV	Trigger-Kopplung DC
bei 50 MHz	< 150 mV	Trigger-Kopplung DC
bei 100 MHz	< 500 mV	Trigger-Kopplung DC
TVL/F		
INTERN	< 0,7 cm	Synchronimpuls
EXTERN	< 70 mV	Synchronimpuls

5.5 STROMVERSORGUNG

	MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
	● Netzspannung AC		1 Bereich
	Nennspannung	100 – 240 V	
	Grenzwerte	90 – 264 V	
	● Netzfrequenz		
	Nennwert	50 – 400 Hz	
	Grenzwerte	45 – 440 Hz	
	● Sicherheitsanforderungen innerhalb der Spezifikation von:		
	IEC 348 Klass I		
	UL 1244		
	VDE 0411		
	CSA 556 B		
	● Leistungsaufnahme (AC-Quelle)		
	typisch (220 VAC)	45 W	ohne Zubehör
	maximal	< 50 W	ohne Zubehör

5.6 HILFS-EIN- ODER -AUSGÄNGE

● Z-MOD			TTL-kompatibel.
ViH	> 2,0 V		Austastung des Oszillogramms.
ViL	< 0,8 V		Maximale Helligkeit.
			Analoge Regelung ViH/ViL möglich.
● DIN-Buchse, 9-polig			Für IEEE-Steuerung, Frontplatten-Hilfspeicher.
● CAL			Zum Kalibrieren von Dachschräge oder Flanke (drop or tilt) der Tastspitze.
Ausgangsspannung	1,2 V +/- 1 %		Rechteck-Ausgangsimpuls.
Frequenz	2 kHz		
Ausgang darf gegen Erde kurzgeschlossen werden.			

5.7 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Die in dieser Anleitung genannten Daten für die Umgebungsbedingungen basieren auf den Ergebnissen der vom Hersteller vorgenommenen Prüfungen. Einzelheiten über diese Prüfungen und die Auswahlkriterien können Sie auf Anfrage bei Ihrer nationalen PHILIPS Organisation oder bei PHILIPS, INDUSTRIAL AND ELECTRO-ACOUSTIC SYSTEMS DIVISION, EINDHOVEN, NIEDERLANDE anfordern.

TECHNISCHE DATEN	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
● Entspricht den Anforderungen von	MIL-T-28800 C, type III, CLASS 5 Style D	
● Temperatur Betriebstemperaturbereich innerhalb der Spezifikation	10 ^o – 40 ^o C	Nach MIL-T-28800 C, Abschnitt 3.9.2.3, geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.1.1
Grenzwerte des Betriebstemperaturbereichs	0 – 50 ^o C	dito
Nichtgebrauch (Lagerung)	-40 ^o C/+75 ^o	Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt 3.9.2.3 geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.1.1
● Maximal zulässige Luftfeuchtigkeit im Betrieb und Nicht gebrauch (Lagerung)	95 % RH relative Feuchtigkeit	
● Maximale Höhe über dem Meeresspiegel im Betrieb	4,5 km (15.000 feet)	Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt 3.9.3, geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.2 Maximale Meereshöhe (Betriebstemperatur reduziert sich pro Kilometer um 3 ^o C).
Nichtgebrauch (Lagerung)	12 km (40.000 feet)	
● Schwingungsfestigkeit (im Betrieb)		Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt 3.9.4.1 geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.3.1
Frequenz 5.....15 Hz		
Durchheulzeit	7 min	
Auslenkung (p/p)	1,5 min	
max. Beschleunigung	7 m/s ² (0,7 x g)	bei 15 Hz
Frequenz 15.....25 Hz		
Durchheulzeit	3 min	
Auslenkung (p/p)	1 mm	
max. Beschleunigung	13 m/s ² (1,3 x g)	bei 25 Hz
Frequenz 25.....55 Hz		
Durchheulzeit	5 min	
Auslenkung (p/p)	0,5 mm	
max. Beschleunigung	30 m/s ² (3 x g)	bei 55 Hz
Resonanz-Dwell	10 min.	Für alle Resonanzfrequenzen (oder für 33 Hz falls keine Resonanzfrequenz gefunden wird).

TECHNISCHE DATEN	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
● Stossempfindlichkeit (Betrieb)		Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.4.1
Zahl der Stösse insgesamt pro Achse	18 6	3 in jeder Richtung
Wellenform des Stosses	Halbsinus	
Dauer	11 ms	
Spitzenbeschleunigung	300 m/s ² (300 x g)	
● Bench Handling		Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.4.3
Entspricht den Anforderungen nach	MIL-STD-810 Methode 516, proced. V	
● Salzathmosphäre		Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt geprüft gemäss Abschnitt 4.5.6.2.1
Mechanische Teile gemäss	MILT-STD-810 Methode 509, proced. I Salzlösung 20 %	
● EMI (Electronec Magnetic Interference) entspricht den Anforderungen gemäss	MIL-STD-461 KLASSE B VDE 0871 und VDE 0875 Grenzwertklasse B	zutreffende Anforderungen von Teil 7: CE03, CS01, CS02, CS06, RE02, RS03.
● Magnetische Strahlungsempfindlichkeit		Geprüft gemäss IEC 351-1, Abschnitt 5.1.3.1
Maximaler Ablenkfaktor	7 mm/mT (0,7 mm/Gauss)	Bei der Messung befindet sich das Gerät in einem homogenen Magnetfeld mit einer Flussintensität (Spitze-zu-Spitze) von 1,42 mT (14,2 G) mit symmetr. Sinusform; Frequenz 45.....66 Hz.

5.8 SICHERHEIT

● Entspricht den Anforderungen gemäss	IEC 348 KLASSE I VDE 0411 UL 1244 CSA 556 B	Ausser Netzkabel, es sei denn dass mit universellem, europäischem Netzstecker geliefert. Ausser Netzkabel, es sei denn dass mit nordamerikanischem Netzstecker geliefert.
● Max. Röntgenstrahlung		Gemessen in einer Entfernung von ca. 5 cm von der Geräteoberfläche, Targetfläche 10 cm ² .
● Entionisierungszeit (Erholungszeit)	15 min 30 min 45 min 60 min	Umgebungstemperatur -10°C +25°C Umgebungstemperatur -20°C +25°C Umgebungstemperatur -30°C +25°C Umgebungstemperatur -40°C +40°C

5.9 ZUBEHÖR

- Wahlzubehör passiver Tastkopf-Satz 10:1 PM8936/09

5.9.1 Zubehör Information

- LIEFERUMFANG

Der Tastkopfsatz PM8936/09 besteht aus:

- 2x Abschwächertastkopf 10:1 PM8926/09 einschl. * federndem Testclip
* Erdkabel
- Instruktionskarte

- EINLEITUNG

Das Modell PM8936/09 ist ein für Oszilloskope konstruierter modularer Abschwächertastkopf 10:1; automatische Bereichsanzeige ist vorgesehen. Kabellänge 1,5 m. Bei Lieferung ist der Tastkopf abgeglichen für ein Oszilloskop mit einer Eingangskapazität von 20 pF.

- DATEN

- Abschwächung (DC) 10x
- Bandbreite DC.....200 MHz (–3 dB)
- Nutzbare Systembandbreite DC.....100 MHz (–3 dB)
- Eingangswiderstand bei DC 10 M Ω + or – 1,5 %
- Eingangskapazität bei DC 13,5 pF
- Kompensationsbereich 5 pF....40 pF
- maximale, nicht zu Beschädigungen führende Eingangsspannung (DC + AC-Spitze) bei DC. 500 V

- DEMONTAGE

- * Der Tastkopfkörper lässt sich von der Kabelzusammenstellung abschieben.
- * Der Kompensationskasten kann vom Kabel abgeschoben werden, **nachdem** die Rändelmutter im Gegenzeigersinne gelöst worden ist.
- * Die HF–Abgleichelemente sind nach Abschieben des Abschlusskastendeckels vom Kompensationskasten zugänglich.

- ABGLEICH

Abgleich des Tastkopfs and das Oszilloskop:

Tastkopf an die CAL–Buchse des Oszilloskops anschliessen. Für den NF–Frequenzgang kann ein Trimmer durch eine Bohrung im Kompensationskasten so abgeglichen werden, dass eine optimale Rechteckwiedergabe erhalten wird.

6. GLOSSAR

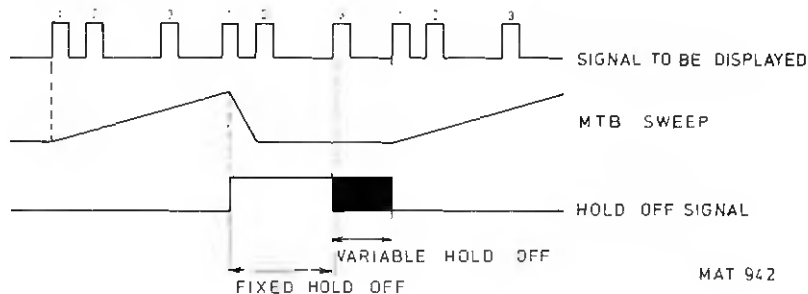
ALT: Alternate Display. Zur Anzeige von mehr als einem Vertikalkanal wird das Oszillogramm am Ende jedes Strahlhinlaufs vom einen Kanal auf den anderen umgeschaltet. Geeignet für höhere Zeitbasisgeschwindigkeiten ($> 0,1$ ms/cm).

AUTO: TB-Generator, freilaufend 100 ms nach dem letzten Triggerimpuls. Dies bedeutet, dass auch bei Fehlen von Triggerimpulsen eine Zeile auf dem Schirm geschrieben wird. Sobald ein Triggersignal erscheint, schaltet die Zeitbasis auf die normale Triggermode um (nicht verwendbar für Signale mit niedriger Wiederholungsfrequenz von 20 Hz oder kleiner).

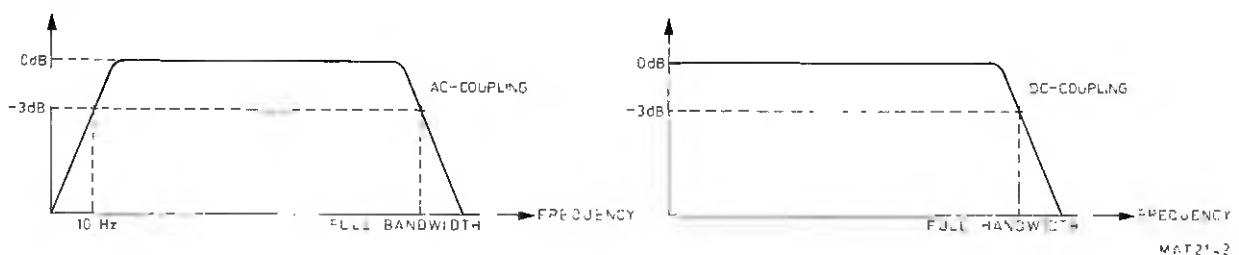
CHOP: Chopped Display. Zur Darstellung von mehr als einem Vertikalkanal wird das Oszillogramm mit einer festen Frequenz von dem einen zum anderen Kanal umgeschaltet (Chopperbetrieb). Der dargestellte Kanal wird auch als Triggerquelle gewählt. Geeignet für niedriger Zeitbasisgeschwindigkeiten ($< 0,1$ ms/cm).

COMP: Composite Triggering. Zur stabilen Darstellung zweier, nicht zeitverknüpfter Signale in Kanal A und B. Arbeitet nur in Verbindung mit der ALT-Mode.

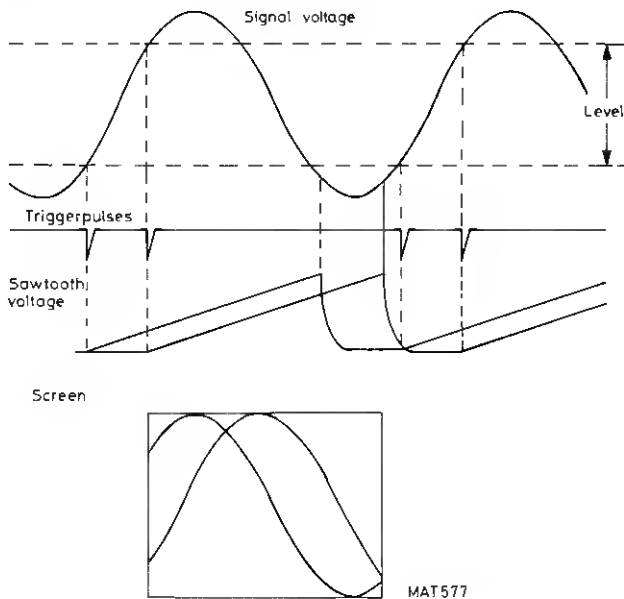
HOLD OFF: Während der HOLD OFF-Zeit kann die Zeitbasis nicht von einem Triggerimpuls gestartet werden. Wenn sich der HOLD OFF-Einsteller nicht in der Position CAL befindet, kann die HOLD OFF-Zeit vergrößert werden, um eine stabile Darstellung bei Digital- und Computeranwendungen zu ermöglichen, wenn komplexe Muster gemessen werden sollen. Bei Darstellung eines komplexen Impulsmusters, das zugleich zur Triggerung dient, kann ein Mehrfachbild entstehen. Derartige Effekte lassen sich mit dem HOLD OFF-Einsteller korrigieren, indem man die HOLD OFF-Zeit vergrößert, so dass bestimmte Triggerimpulse die TB nicht starten.



INPUT COUPLING: Die Eingangskopplung kann wechsellspannungs- oder gleichspannungsgekoppelt sein. Wechsellspannungsgekoppelt: nur die Wechsellspannungskomponente des Eingangssignals wird dem Abschwächer über einen Sperrkondensator (Kopplungskondensator) zugeführt. Diese Mode ist zur Darstellung einer Wechsellspannungskomponente, die einer hohen Gleichspannung überlagert ist, geeignet. Gleichspannungsgekoppelt: das komplette Eingangssignal (sowohl die Wechsellspannungs- als auch die Gleichspannungskomponente) wird dem Abschwächer zugeführt.



LEVEL : Der LEVEL-Einsteller dient zur Festlegung des Startpunktes der Zeitbasis. Die Zeitbasis startet, sobald das Triggersignal den Spannungspegel des LEVEL-Einstellers erreicht hat.



LINE : Triggern der Zeitbasis mit einem von der Netzspannung abgeleiteten Signal. Verwendbar zur Untersuchung der Welligkeit am Gleichspannungsausgang eines Stromversorgungsteils. Bei Speisung des Gerätes aus einer Batterie ist keine Netztriggern möglich.

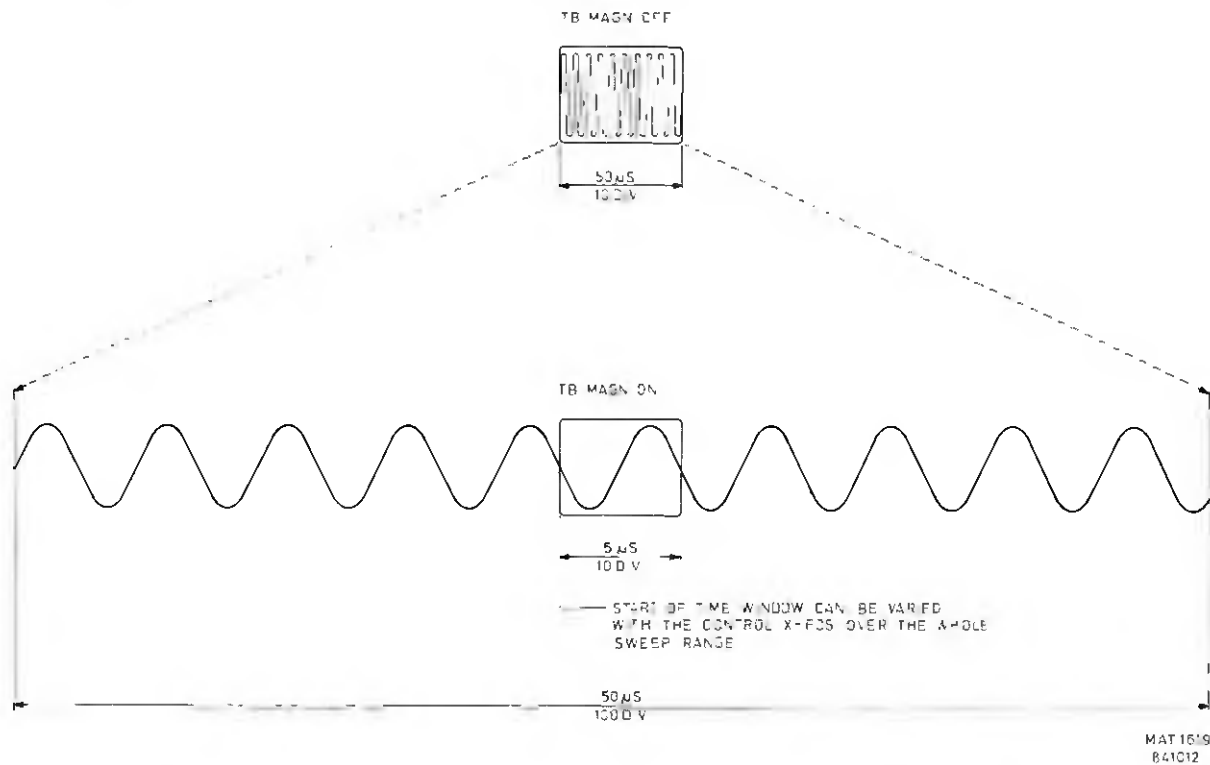
P-P : Spitzenwerttriggern. Zur automatischen Bereichseinstellung des LEVEL-Knopfes. Der LEVEL-Bereich wird vom Spitz-zu-Spitze-Wert des Triggersignals bestimmt.

Beispiel: Mit einem 4-cm-Signal auf dem Bildschirm ist der LEVEL-Einsteller zwischen +1,8 cm (CW) bis -1,8 cm (CCW) einstellbar, d.h. in einem Gesamtbereich von 3,6 cm.

SINGLE : Auslösung der Zeitbasis nur nach Eintreffen eines Triggerimpulses. Im Zustand ARMED ist die Zeitbasis bei Eintreffen eines Triggerimpulses startbereit. Die Softkey-Taste RESET dient zum Rücksetzen der Zeitbasis, so dass diese bei einem neuen Triggerimpuls abermals starten kann. Verwendbar zur Darstellung von nicht repetitiven Wellenformen.

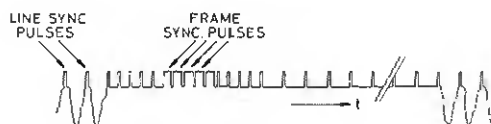
SLOPE : Hiermit wird bestimmt, bei welcher Flankensteilheit (slope) der Zeitbasenhinlauf starten soll. Falls positiv, startet die Zeitbasis an der positiven Flanke des Triggersignals, falls negativ, startet sie an der negativen Flanke (Schräge).

TB MAGN : Feste Dehnung der TIME/DIV–Einstellung um einen Faktor 10. Ein zuvor auf einer Breite von 1 cm dargestellter Signalteil wird jetzt über die volle Schirmbreite (10 cm) dargestellt.



TRIG : Trigger-Mode. Die Zeitbasis startet bei einem Signal, das von einer gewählten Triggerquelle abgeleitet ist (A, B, EXT oder LINE). Die Zeitbasis arbeitet nur, wenn Triggerimpulse vorhanden sind.

TVL, TVF : Triggerung der Zeitbasis durch die Synchronimpulse TV LINE (TVL) oder TV FRAME (TVF). In dieser Mode wird ein fester Pegel eingestellt, - der LEVEL–Einsteller ist unwirksam.



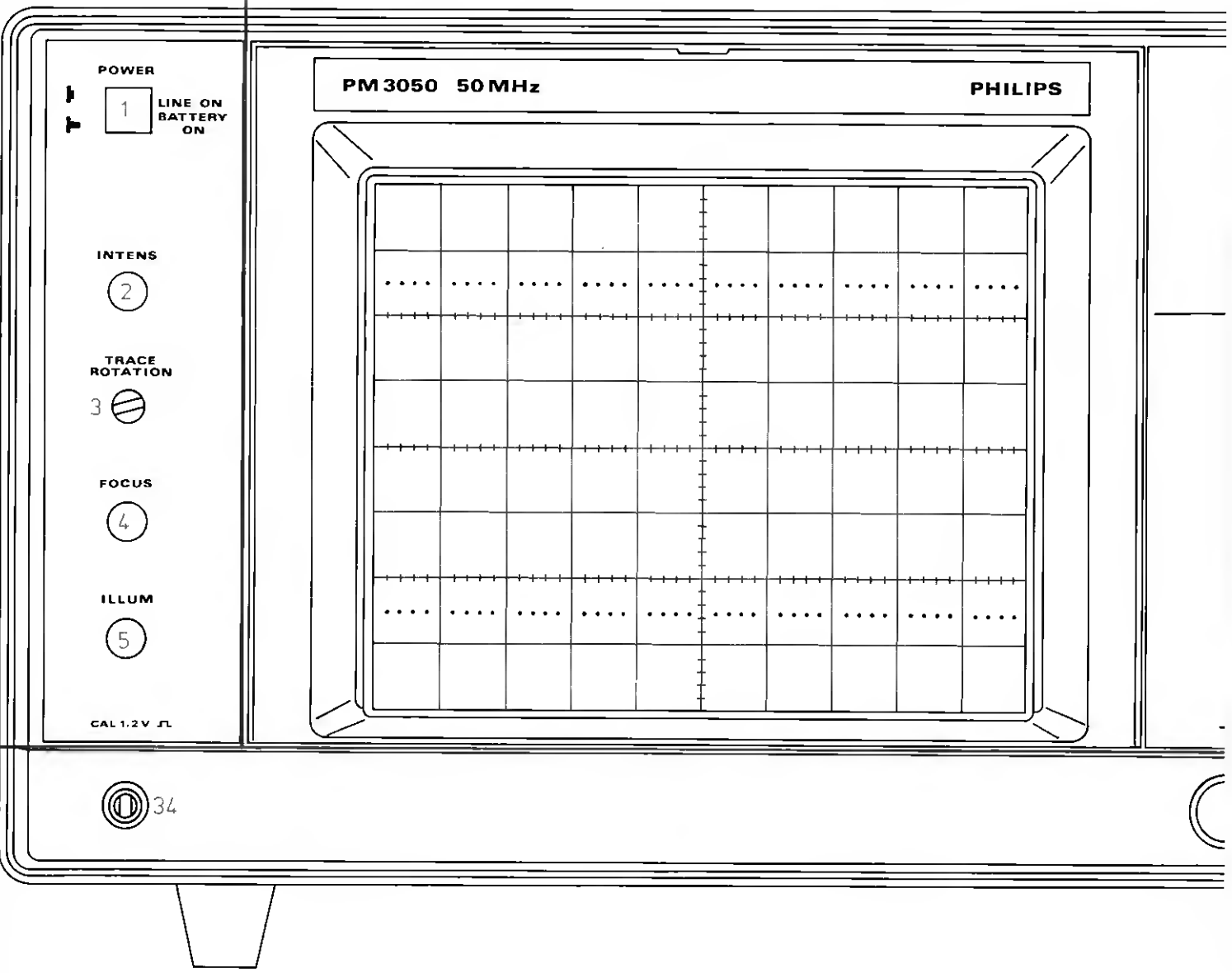
MAT2185

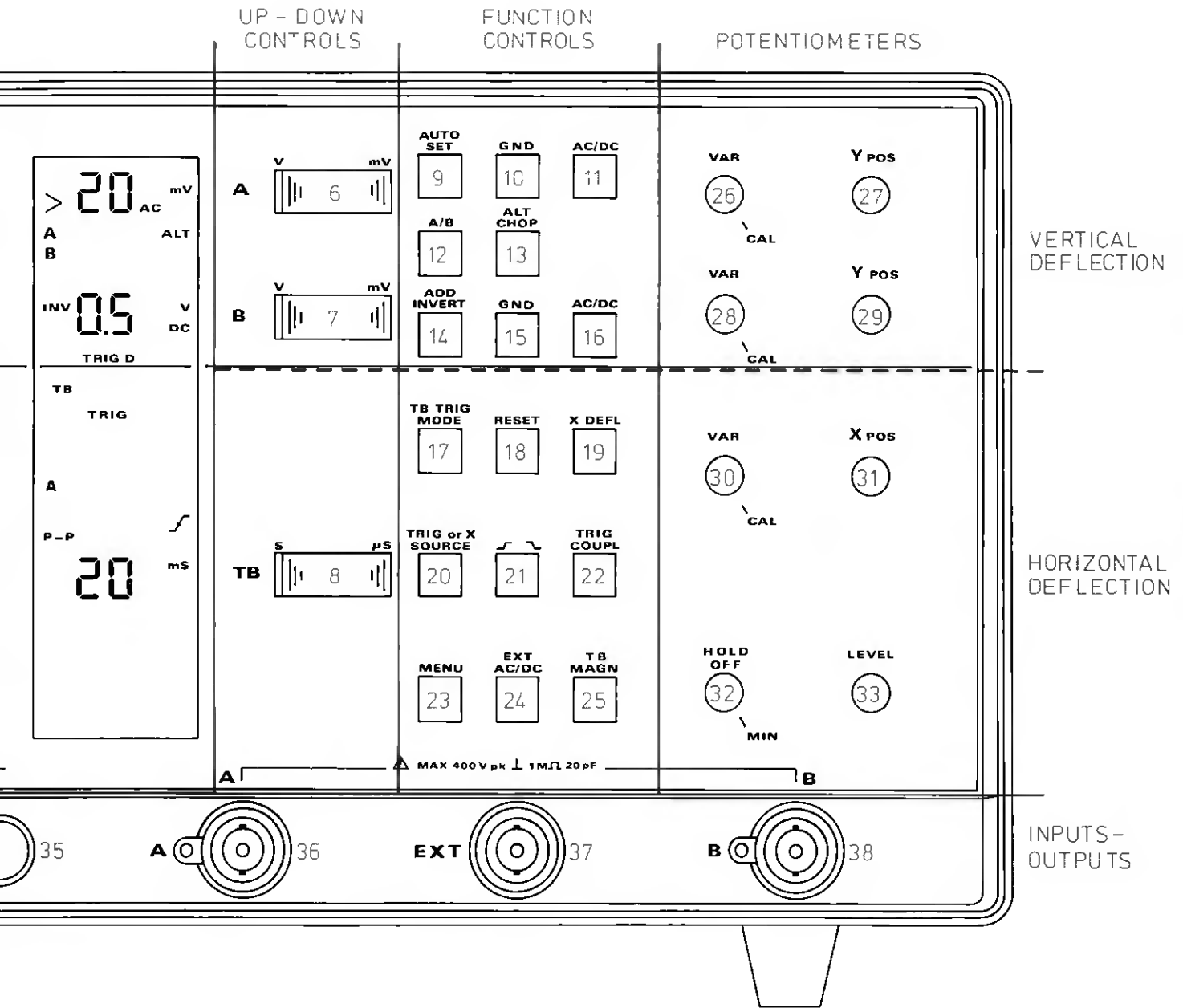
X DEFL : Die Horizontalablenkung (XY) wird von dem Signal gesteuert, das von der Softkey-Taste TRIGGER or X SOURCE (A, B, EXT oder LINE) gewählt wurde. Die Filter AC oder DC bleiben in der XY–Mode aktiviert. Verwendungsmöglichkeiten:

- Frequenzgangmessungen von Kreisen und Filtern, wenn die Amplitude als Funktion der Frequenz dargestellt werden soll.
- Halbleitermessungen bei denen der Ausgangsstrom als Funktion der Eingangsspannung dargestellt werden soll.
- Frequenz- oder Phasenverschiebungsvergleiche mittels Lissajous-Figuren.

CRT CONTROLS

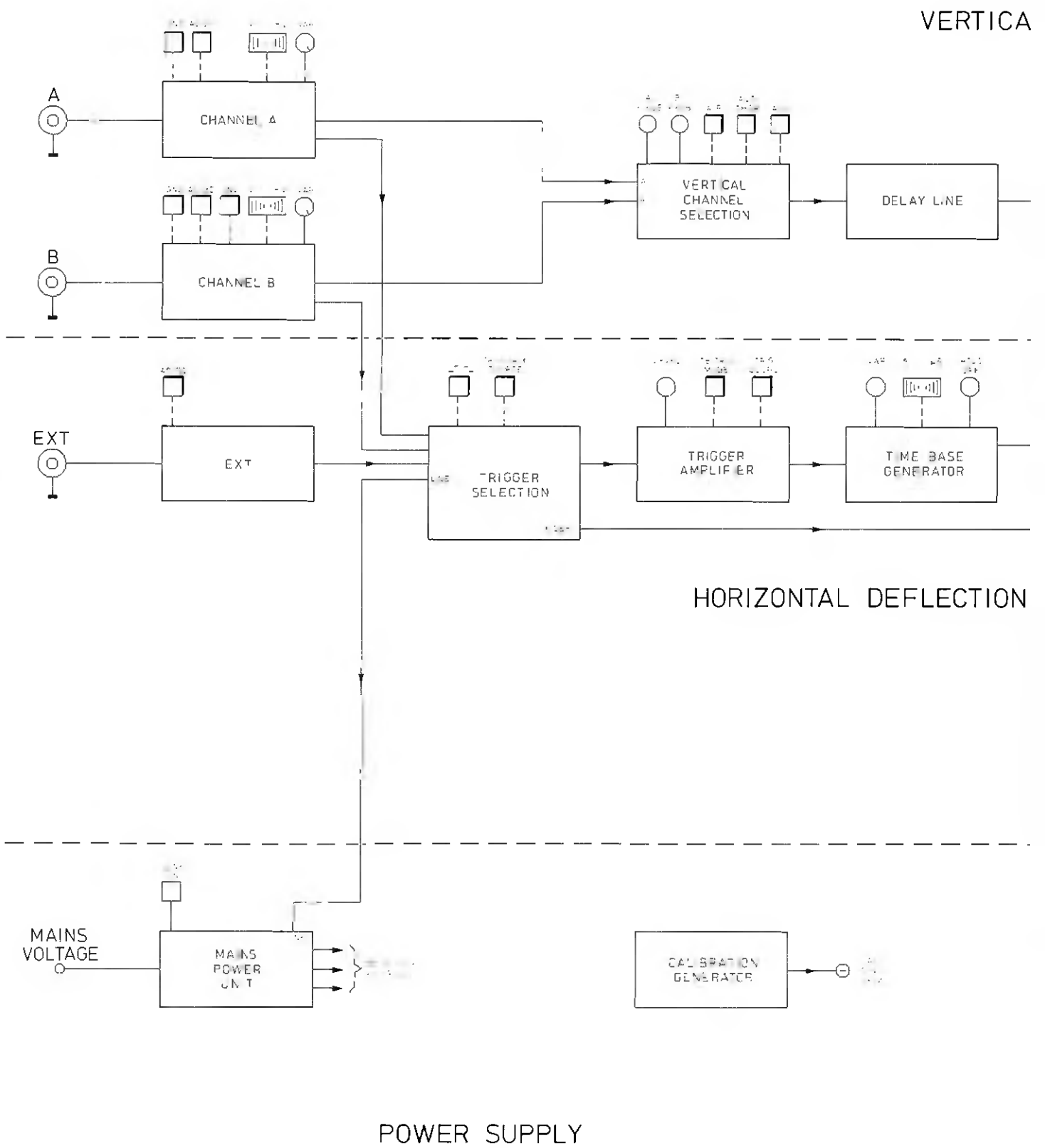
VIEWING AREA





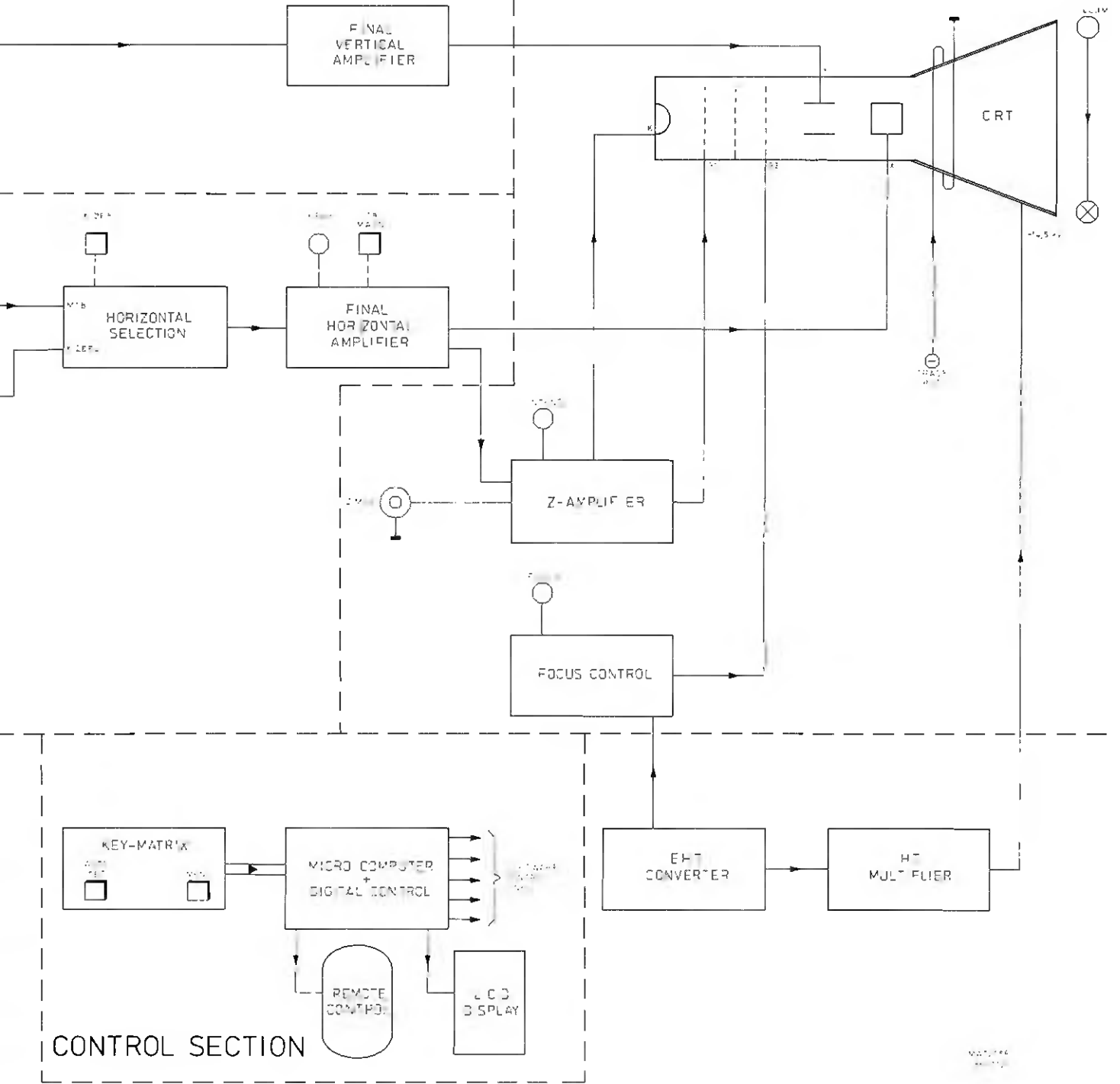
MAT 1802
850419

Front view of the oscilloscope
Vorderanzicht des Oszilloskops
Vue antérieure de l'oscilloscope



L DEFLECTION

C.R.T. DISPLAY



Block diagram
Blockdiagramm
Schéma par blocks

Sales and service all over the world

Alger: Bureau de Liaison Philips,
24 bis, Rue Bougainville,
El Mouradia, Alger; tel.: 213-565672

Argentina: Philips Argentina S.A.,
Casilla de Correo 3479, (Central), 1430 Buenos Aires.
tel. 64-1-5422411/5422512/5422613

Australia: Philips Scientific & Industrial,
25 - 27 Paul Street, P.O. Box 119,
North Ryde/NSW 2113; tel. 61-2-8888222
Service Centre:
PCS Service,
2 Greenhills Avenue,
Moorebank, P.O. Box 269,
Liverpool / NSW 2170;
Tel.: 61-2-6022000

Bangla Desh: Philips Bangla Desh Ltd.,
16/17 Kawran Bazar,
P.O. Box 62; Ramna, Dacca; tel. 325081/5, 411576

Belgie/Belgique: Philips & MSLE associated S.A.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
80 Rue des Deux Gares, 1070 Bruxelles;
tel. 32-2-5256111

Bolivia: E.P.T.A.
I&E Service,
Cañon Postal 20942, La Paz

Brazil: Philips do Brasil Ltda.,
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 3009, Caixa Postal 1900,
CEP 04571-1 Sao Paulo (S.P.);
tel. 55-11-2411611
Service Centre:
Sistemas Profissionais,
Rua Anton Philips 1,
Caixa Postal 7018,
07000 Guarulhos -S.P.;
tel. 55-11-2090111

Canada: Philips Electronics Ltd.,
Test and Measurement Dept.,
1001 Ellesmere Road,
Scarborough (Ontario) M1P-2W7
tel. 1-416-2928200

Chile: Philips Chilena S.A.,
Division Professional, Avda. Santa Maria 0760,
Casilla Postal 2687, Santiago de Chile; tel. 770038

Colombia: Industrias Philips de Columbia S.A.,
Calle 13 no. 51-39, Apartado Aereo 4282,
Bogota, tel. 2600600

Danmark: Philips A/S,
Strandbodsvej 4,
P.O. Box 1919, 2300 København S;
tel. 45-1-572222

Deutschland (Bundesrepublik): Philips GmbH,
Unternehmensbereich Elektronik für
Wissenschaft und Industrie, Miramstrasse 87,
Postfach 310 320, 3500 Kassel-Bettenhausen;
tel. 49-561-5010

Ecuador: Philips Ecuador C.A.,
Casilla 343, Quito, tel. 593-2-239080

Egypt: Philips Egypt Branch of Philips Midden Oosten N.V.,
10, Abdel Rahman el Rafei Street, P.O. Box 1687, Cairo;
tel. 20-2-490922/490926/490928/492237

Eire: Philips Electrical (Ireland) Ltd.,
Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 353-1-693355

España: Philips Ibérica S.A.E.,
Dpto. Aparatos de Medida, Martínez Villergas 2,
Apartado 2065, Madrid 28027;
tel. 34-1-4042200/4043200/4044200
Service Centre:
Dpto. Tco. de Instrumentación,
Calle de Albasanz 75, Madrid 28017;
tel. 34-1-2045940/2047025/2047105

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.),
Ras Abebe Aregay Avenue,
P.O.B. 2565,
Addis Ababa; tel. 448300

Finland: See Suomi

France: S.A. Philips Industrielle et Commerciale,
Division Science et Industrie,
105 Rue de Paris, B-P.62, 93 002 Bobigny Cedex
tel. 33-1-8301111

Greece: See Hellas

Hellas: Philips S.A. Hellénique,
54 Avenue Syngrou, P.O. Box 3153,
Athens 10210; tel. 30-1-9215311

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd.,
29/F Hopewell Centre,
17, Kennedy Road, G.P.O. Box 2108,
Hong Kong,
tel. 852-2-283298

India: Peico Electronics & Electricals Ltd.,
I&E Equipment, Shivsagar Estate,
Block "A", Dr. Annie Besant Road,
P.O.B. 6598, Worli, Bombay 400 018 (WB);
tel. 91-22-4921500/4921513

Indonesia: P. T. Daeng Brothers,
P.O. Box 41 Tebet, Jakarta

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 11365-3891, Teheran;
tel. 98-21-674138/675158

Iraq: Philips Midden Oosten B.V., Baghdad Branch,
Munir Abbas Building,
4th floor, South Gate, P.O. box 5749, Baghdad,
tel. 880409

Iceland: Heimilsteaki SF, Saetún 8, Reykjavik;
tel. 24000

Italia: Philips S.p.A., Sezione I&E/T&M,
Viale Elvezia 2, 20052 Monza (MI); tel. 39 39-36351

Japan: See Nippon

Kenya: Philips (Kenya) Ltd.,
01 Kalou Road, Industrial Area,
P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 254-2 557999

Lebanon: Philips Middle East S.A.R.L.,
P.O. Box 11 670, Beyrouth; tel. 382300

Malaysia: Philips Malaysia Snd Bhd.,
Professional Division,
Resource Plaza, No 4, Pesiaran Barat
P.O. Box 12163, Petaling Jaya, Selangor
Kuala Lumpur, tel. 60-3-554411
Service Centre:
76, Jalan University
Petaling Jaya
Tel.: 60-3-562144

México: Telecomunicaciones y
Sistemas Profesionales S.A. de C.V.,
Poniente 152, Nbr. 659
Col. industrial Vallejo
02300 Mexico D.F.,
Tel.: 52-5-5874477

Morocco: Philips Maroc S.A., 304-Boulevard Mohammed V,
B.P. 10896, Bandoeng, Casablanca 05;
tel. 212-302992/303446/304764

Nederland: Philips Nederland,
Hoofdgroep PPS, Boschdijk 525, Gebouw VB,
5600 PD Eindhoven; tel. 31-40-793333

Ned. Antillen: Philips Antillana N.V.,
Schortegatweg Oost 145,
Postbus 3523, Willemstad, Curaçao,
tel. 599-9-615277/612799

New Zealand: Philips New Zealand Ltd.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
68-66 Jervois Quay, G.P.O. Box 2097,
Wellington; tel. 64-4-735735

Nigeria: Associated Electronic Products (Nigeria) Ltd.,
KM16, Ikorodu Road, Ojota, P.O.B. 1921, Lagos,
tel.: 234-1-900160/69

Nippon: NF Trading Co. Ltd.,
Kirimoto Bldg. 11-2,
Tsunashima Higashi 1 - Chome, Kohoku-ku,
Yokohama

Norge: Norsk A.S. Philips,
Dept. Industry and Telecommunication, Sandstuveien 70,
Postboks 1, Manglerud, N 0680 Oslo 6; tel. 47-2-680200

Oesterreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH,
Abteilung Industrie Elektronik,
Triesterstrasse 64,
Postfach 217, A1100 Wien;
tel. 43-222-645521/629141

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd.,
P.O.B. 7101,
Karachi 3; tel. 92-21-725772

Paraguay: Philips del Paraguay S.A.,
Av. Artigas 1519,
Casilla de Correo 605, Asunción;
tel. 595-21-291924/291934

Perú: Philips Peruana S.A.,
Av. Alfonso Ugarte 1268, Lima 5,
Apartado Aereo 1841, Lima 100; tel. 51-14-326070

Philippines: Philips Industrial Development Inc.,
2246 Pasong Tamo,
Makati, Metro Manila, tel. 63-2-868951/868959

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L.,
1009 Lisboa Codex, Av. Eng. Duarte Pacheco 6, 1000 Lisboa;
tel. 351-1-683211/9
Service Centre:
Serviços Técnicos Profissionais, Outeira/Carnaxide, P.O. Box 55
2795 Linda-a-Velha; tel. 351 1-2180071

Saudi Arabia: Delegate Office of Philips Industries,
Sabreen Bldg., Airport Road, P.O. Box 9844,
Riyadh, tel. 966-1-477808/4778463/4778216/4778335

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G.,
Allmendstrasse 140, Postfach 670, CH 8027 Zürich;
tel. 41-1-4882211

Singapore: Philips Project Development (S) Pte. Ltd.,
Lorong 1, Tao Payoh, 1st floor,
P.O. Box 340, Tao Payoh Central Post Office,
Singapore 9131, tel. 65-2538811

South Africa: South African Philips (Pty) Ltd.,
2 Herb Street, New Doornfontein, P.O.B. 7703,
Johannesburg 2000; tel. 27-11-6179111

South-Korea: Philips Electronics (Korea) Ltd.,
260-199, Itaewon-dong, Yongsan-ku,
C.P.O. Box 3680, Seoul, tel. 794 5011/5

Suomi: Oy Philips AB.,
Kaivokatu 8,
P.O. Box 255,
SF 00101 Helsinki 10; tel. 358-0-17271
Service Centre:
Sinikalliontie 13,
P.O. Box 11, SF-02630 Espoo,
tel. 358-0-523122

Sverige: Philips Forsalynng AB,
Div. Industrielektronik, Tegetludsvagen 1,
Fack, S11584 Stockholm; tel. 46-8 7821000

Syria: Philips Moyen Orient S.A.R.L., Rue Fardoss 79,
B.P. 2442, Damas,
tel. 221550/218605/228003/221025

Taiwan: Philips Taiwan Ltd.,
150, Tun Hya North Road,
P.O. Box 22978, Taipei;
tel. 886-2-712-0500

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd.,
T.D.F.L. Building (1st floor), Ohio/Upanga Road
P.O. Box. 20104, Dar es Salaam; tel. 29571/4

Thailand: Philips Electrical Co. of Thailand Ltd.,
283 Silom Road, P.O. Box 961, Bangkok 10500;
tel. 66-2-2336330/9/2355665.8

Tunisia: S.T.I.E.T., 32 bis, Rue Ben Ghedhahem,
Tunis; tel. 216-1-348666

Türkiye: Turk Philips Ticaret A.S.,
Inönü Caddesi 78/80
Posta Kutusu 504, Beyoglu,
Istanbul; tel. 90-1-1435910

United Arab Emirates: Philips Middle East B.V.,
Dubai International Trade Centre, Level 11,
P.O. Box 9269, Dubai; tel. 971-4-37700

United Kingdom: Pye Unicam Ltd., York Street,
Cambridge CB1 2PX; tel. 44-223-358866
Service Centre:
Pye Unicam Ltd.,
Service Division,
Beddington Lane,
Croydon CR9 4EN;
Tel.: 44-1-6843670

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay S.A.,
Avda Uruguay 1287, Casilla de Correo 294,
Montevideo; tel. 915641/2/3/4-919009
Service 387777-387878-388484

U.S.A.:
Philips Test and Measurement Department Inc.,
California, Garden Grove 92645
12882 Valley View Street, Suite 9;
tel.: (213) 694-8741/(714) 898-5000
California, Milpitas 95035
477 Valley Way;
tel. (408) 946-6722
Florida, Winter Park 32789
1850 Lee Road, Suite 229;
tel. (305) 628-1717
Illinois, Itasca 60143
500 Park Blvd., Suite 1170,
tel. (312) 773-0616
Massachusetts, Woburn 01801
21 Olympia Avenue;
tel. (617) 935-3972
Minnesota, Minneapolis 55420
7851 Metro Parkway, Suite 302;
tel. (612) 854-2425
New Jersey, Mahwah 07430
85 McKee Drive;
tel. 1-201-5293800, Toll-free 800-6317172

Venezuela: Industrias Venezolanas Philips S.A.,
Av. Diego Cisneros, Edificio Centro Colgate,
Apartado Aereo 1167, Caracas 1010-A;
tel. 58-2-2393811/2392222/2393933

Zaire: S.A.M.E./s.a.r.l., 137, Boulevard du 30 juin,
B.P. 16636, Kinshasa;
tel. 31887-31888-31921

Zambia: Philips Electrical Zambia Ltd.,
Mweneshi Road, P.O.B. 31878, Lusaka;
tel. 218511/218701

Zimbabwe: Philips Electrical (Pvt) Ltd.,
62 Mutare Road, P.O. Box 994, Harare;
tel. 47211/48031

For information on change of address:
Philips Export B.V.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
Test and Measurement, Building TQ III-4, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands
Tel. 31-40-784506

For countries not listed here:
Philips Export B.V., I&E Export,
Test and Measurement, Building HBS, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands;
Tel. 31-40-755546