

ORIGINAL
Bedienerhandbuch 400

Inhalt

Einleitung

Grundfunktionen

Spezielle Funktionen

Die Menüs

Überprüfung der Leitungsfähigkeit

Alphabetische Zusammenfassung

Anhang 1 Fehlermeldungen

Anhang 2 Spezifikation

Anhang 3 Ansicht des Gerätes

Service-Stellen

Einleitung**1. Grundfunktionen**

- 1.1 Sicherheitsvorschriften und Stromversorgung
 - 1.1.1 Internationaler Sicherheitshinweis
 - 1.1.2 Erdung
 - 1.1.3 Spannungsführende Teile
 - 1.1.4 Belüftung und Staub
 - 1.1.5 Betriebstemperaturen
 - 1.1.6 Leistungsaufnahme und Anforderungen an die Frequenz
 - 1.1.7 Sicherungen
- 1.2 Verwendung der Tasten
- 1.3 Bildschirmausgabe nach dem Einschalten
- 1.4 Darstellung eines Signals
 - 1.4.1 AUTO SETUP
 - 1.4.2 Auswahl eines Kanals (Off/On/Inv)
 - 1.4.3 Signal-Ankopplung (AC/DC/Gnd)
- 1.5 Horizontal-Einstellungen
 - 1.5.1 ZEIT/TEILSTRICH (TIME/DIVISION)
 - 1.5.2 Pseudobilder
 - 1.5.3 Position
 - 1.5.4 Vergrößerung
- 1.6 Vertikal-Einstellungen
 - 1.6.1 VOLT/TEILSTRICH
 - 1.6.2 Position
 - 1.6.3 Variabel/Uncalibriert
 - 1.6.4 Add
- 1.7 Manuelle Aufzeichnung eines Signals
- 1.8 Hinweise zum Betrieb
 - 1.8.1 Helligkeit zu gering
 - 1.8.2 Signal liegt über dem oberen oder unter dem unteren Bildschirmrand.
 - 1.8.3 Signal wird nicht aufgezeichnet
 - 1.8.4 Signalverlauf ist instabil
 - 1.8.5 Signalverlauf hat eine flache Ober- oder Unterseite

2. Spezielle Funktionen

- 2.1 Trigger-Einstellung
 - 2.1.1 Wahl der Trigger-Quelle und Trigger-Kopplung
 - 2.1.2 Pegel
 - 2.1.3 Trigger-Zeitpunkt (T)
 - 2.1.4 Flanke (+/-)
 - 2.1.5 Trigger Betriebsart Norm/Auto
 - 2.1.6 Trigger-Verzögerung
- 2.2 Aufzeichnungs-Funktionen
 - 2.2.1 Trace Hold
 - 2.2.2 Einzelaufzeichnung und die Taste Run
 - 2.2.3 AFTS
- 2.3 Anzeige-Betriebsarten

2.4 Zeiger-Messungen

- 2.4.1 Auswahl von Zeiger und Bezugslinie
- 2.4.2 Die Zeiger
- 2.4.3 Durchführung von Messungen

2.6 Datenübertragung

- 2.6.1 Syntax
- 2.6.2 Datenempfang
- 2.6.3 Fehlermeldungen

3. Die Menüs

- 3.1 Zusätzliche Tasten
 - 3.1.1 Die numerischen Tasten
 - 3.1.2 Menu/Traces
 - 3.1.3 Control
 - 3.1.4 Post Store
- 3.2 Hauptmenü
- 3.3 Status-Menü
 - 3.3.1 Mode
 - 3.3.2 Max/Min
 - 3.3.3 V/Div
 - 3.3.4 Probe Set
 - 3.3.5 Timebase
 - 3.3.6 Trigger
- 3.4 Darstellungs- und Trigger-Menü
 - 3.4.1 Probe Ratio
 - 3.4.2 Max/Min
 - 3.4.3 Interpolation
 - 3.4.4 Averaging (Mittelwertbildung)
 - 3.4.5 Delay (Verzögerung)
- 3.5 Bildschirm-Helligkeit
- 3.6 Referenzsignal
- 3.7 Menü für die RS423-Schnittstelle
- 3.8 Spezielle Funktionen
- 3.9 Hauptmenü für Funktionen nach der Speicherung
- 3.10 Menü zur Speicherung eines Signals
- 3.11 Menü zum Abruf eines Signals
- 3.12 Menü zum Plotten eines Signals

4. Überprüfung der Leistungsfähigkeit

- 4.1 Anstiegszeit
- 4.2 Bandbreite
- 4.3 Trigger-Empfindlichkeit
- 4.4 Trigger-Bandbreite
- 4.5 Kalibrierung der Zeitbasis
- 4.6 Vertikal-Kalibrierung
- 4.7 Glitch-Erkennung (Alias-Erkennung)

5. Alphabetische Zusammenfassung**Anhang 1: Fehlermeldungen****Anhang 2: Spezifikation****Anhang 3: Ansicht des Gertes****Service-Stellen**

Einleitung

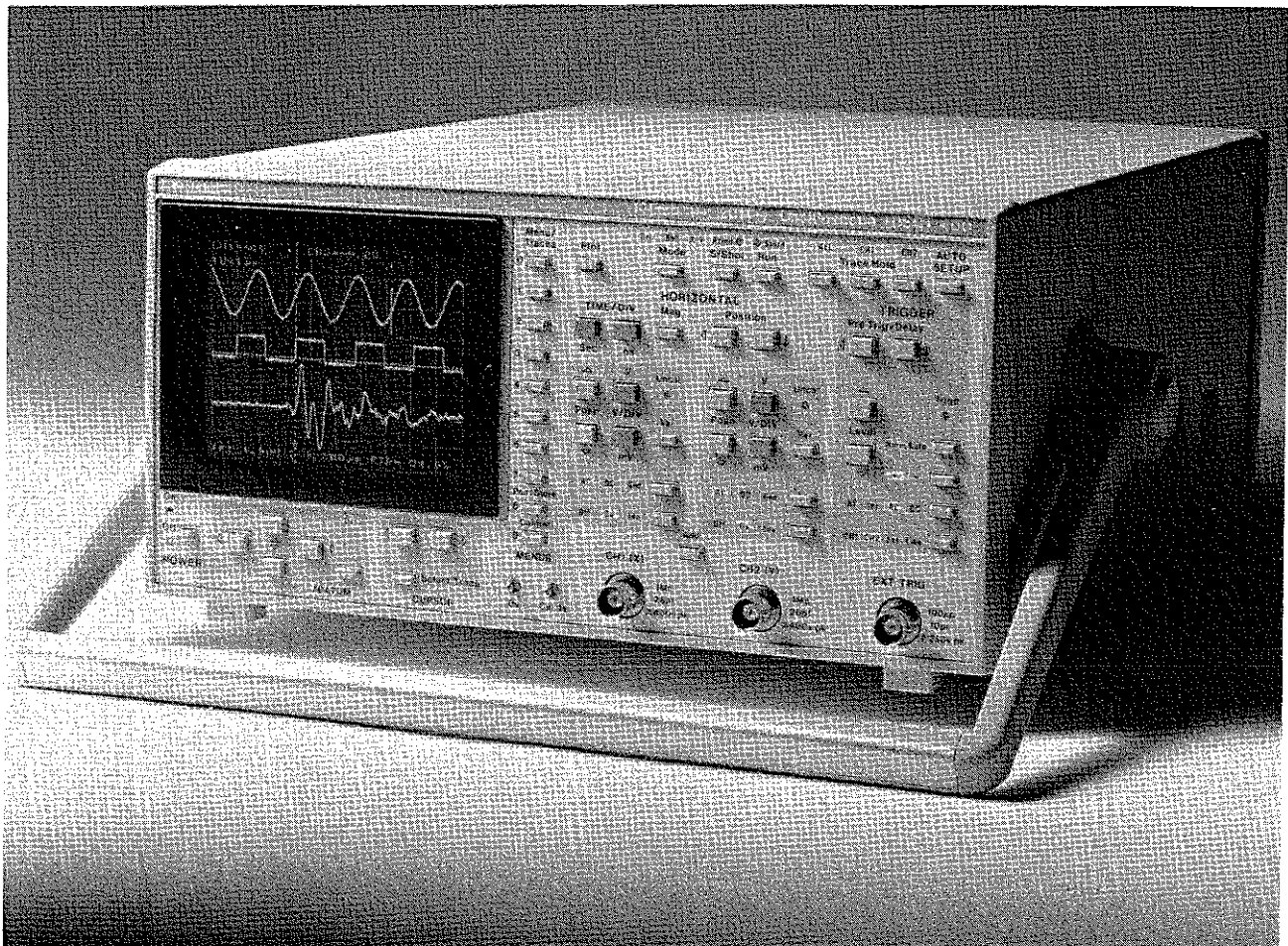
Der 400 ist ein digitales Speicheroszilloskop, das alle Eigenschaften aufweist, die man bei einem hochentwickelten modernen Oszilloskop für professionellen Einsatz erwartet, das aber gleichzeitig die Benutzerfreundlichkeit bietet, die zum Erlernen des Umgangs mit einem solchen Meßgerät wichtig ist.

Die Aufzeichnung eines Signals ist besonders einfach - schließen Sie einfach das Signal an und drücken Sie die Taste "AUTO SETUP" - den Rest erledigt der 400. Wenn ein Signal aufgezeichnet wurde, können mit Hilfe leicht zu bedienender Bezugslinien und mit einem Zeiger automatische Zeit- und Spannungsmessungen direkt auf dem Bildschirm durchgeführt werden. Durch den Einsatz von neuartigen, ergonomisch konstruierten Drucktasten ist die Bedienung des Meßgerätes noch einfacher als bisher.

Eine weitere Eigenschaft des 400 sind die menügesteuerten Funktionen. Das Bildschirm-Menü und Trigger-Menü zum Beispiel bearbeiten Funktionen wie die Trigger-Verzögerung und die Pre-Trigger-Darstellung. Mit der Funktion Pre-Trigger-Darstellung kann das Signal vor dem Triggerzeitpunkt aufgezeichnet und dargestellt werden.

Es können drei vollständige Signalverläufe gespeichert und wieder aufgerufen werden. Dies geschieht über die Menüs "Save Trace" und "Recall Trace". Da der Speicherinhalt batteriegepuffert ist, bleiben die gespeicherten Signalverläufe auch erhalten, wenn der 400 ausgeschaltet wird.

In diesem Handbuch werden die Funktionen so nummeriert, wie auf der Zeichnung im Faltblatt Anhang 3.



1.1 Sicherheitsvorschriften und Stromversorgung

1.1.1 Internationaler Sicherheitshinweis

(Nach I.E.C. 348 CatI erforderlich)

Dieses Handbuch enthält Informationen und Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen, damit das Meßgerät sicher betrieben werden kann. Das Gerät darf nicht eingeschaltet werden, wenn es beschädigt ist und sollte nicht in feuchter Umgebung betrieben werden.

1.1.2 Erdung

Das Gerät darf nur mit angeschlossenem Schutzleiter betrieben werden. Es handelt sich hierbei um die gelb/grüne Leitung im Netzkabel. Diese hat Verbindung zum Gerät bevor Phase und Nulleiter Kontakt haben, wenn der Stecker in die Buchse auf der Rückseite des Meßgerätes gesteckt wird. Wenn das Gerät anderweitig an das Netz angeschlossen wird, stellen Sie sicher, daß der Schutzleiter vor Phase und Nulleiter angeschlossen wird.

Durch jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes kann das Meßgerät gefährliche Spannungen führen.

Die Signale müssen nach dem Anschluß des Schutzleiters an das Meßgerät angelegt und vor dem Lösen des Schutzleiters weggenommen werden, d.h. wenn Signale angeschlossen sind, muß auch das Netzkabel angeschlossen sein.

1.1.3 Spannungsführende Teile

Das Meßgerät darf nicht betrieben werden, wenn das Gehäuse geöffnet ist. Das Gehäuse schützt den Anwender vor spannungsführenden Teilen und darf nur von qualifiziertem Personal zur Wartung und Reparatur entfernt werden.

WARNUNG: Beim Öffnen des Gerätes können an der Seite der Bildröhre Spannungen über 8000 V offen liegen. Diese liegen noch bis zu einer Minute nach dem Ausschalten des Gerätes an.

1.1.4 Belüftung und Staub

Das Meßgerät wird durch einen Lüfter über Belüftungsschlitze gekühlt. Eine ausreichende Belüftung ist normalerweise gewährleistet, wenn um das Instrument ca 8 cm Platz gelassen wird.

Das Gerät sollte nicht in staubiger Umgebung betrieben werden.

Wenn die Bildschirm-Maske gesäubert werden muß, kann sie leicht abgenommen werden, indem auf den Pfeil auf der rechten Seite gedrückt wird.

1.1.5 Betriebstemperaturen

Das Gerät ist so konstruiert, daß es bei einer Umgebungstemperatur von 0 bis 50 °C betrieben werden kann. Es arbeitet zwischen 15 und 35 °C mit voller Genauigkeit.

Anmerkung: Bei der Bestimmung der Umgebungstemperatur müssen direktes Sonnenlicht, Heizkörper oder andere Wärmequellen berücksichtigt werden.

1.1.6 Leistungsaufnahme und Anforderungen an die Frequenz

Das Gerät verbraucht weniger als 85 VA und kann an Netzspannungen zwischen 90 V und 130 V und 190 V bis 265 V bei 45 Hz bis 400 Hz betrieben werden, siehe Anhang 2. Unter den extremen Bedingungen 90 V und 45 Hz arbeitet das Gerät immer noch korrekt, sogar wenn die Netzspannung für eine Halbwelle aussetzt. Daß Oszilloskop kann an eine Gleichspannungsversorgung von 12 V bis 30 V angeschlossen werden. Bei gleichzeitigem Anlegen der Versorgungsspannungen an beide Eingänge wird das Gerät nicht beschädigt.

WARNUNG: Wenn das Gerät aus einer isolierten Gleichstromversorgung mit Strom versorgt wird und nicht ans Netz angeschlossen ist, ist es nicht geerdet. Es müssen dann Vorkehrungen getroffen werden, damit ein sicheres Potential aufrechterhalten bleibt.

Der Netzanschluß erfolgt über einen Standard IEC-Stecker und der Anschluß einer Gleichstromversorgung über den mitgelieferten 0,25 Zoll Kabelschuh-Stecker (Gould Teile-Nr. 457839). Einzelheiten zur Polarität entnehmen Sie bitte Anhang 3.

VORSICHT: Der negative Gleichstrom-Anschluß ist die Masse und daher mit dem Gehäuse verbunden. Wenn das Gerät z.B. in einem Fahrzeug betrieben wird muß darauf geachtet werden, daß Erdungsschleifen vermieden werden.

1.1.7 Sicherungen

Das Gerät muß mit folgenden Sicherungen bestückt sein:

- * Eine 3 A - Sicherung im Netzstecker (Großbritannien)
- * Auf der Rückseite des Gerätes eine träge Sicherung mit 0,5 A (0,6 A UL/CSA) bei 230 V (Gould Teile-Nr. 457452) oder 1 A (1,2 A UL/CSA) bei 115 V (Gould Teile-Nr. 457454).

- * Für die Gleichstromversorgung eine träge 5 A - Sicherung auf der Rückseite des Gerätes

Für zusätzliche Sicherheit in Extremfällen wurde die DC-Sicherung des Gould 400 durch einen HRC (High Rupture Current) Type ersetzt (Gould Teilennr. 457979).

Diese Sicherung Soll bei stömen bis 1500A sicher unterbrechen.

Ersatztypen: S505 von Beswick
19181 von Wickmann

Anmerkung: Bei unterschiedlichen Gleichspannungen sollte der Nennwert der Sicherung multipliziert mit der Spannung 60 W betragen, d.h. bei 30 V wird eine 2 A - Sicherung benötigt.

1.2 Verwendung der Tasten (Siehe Anhang 3)

Das Gerät verfügt über drei Arten von Tasten. Die erste

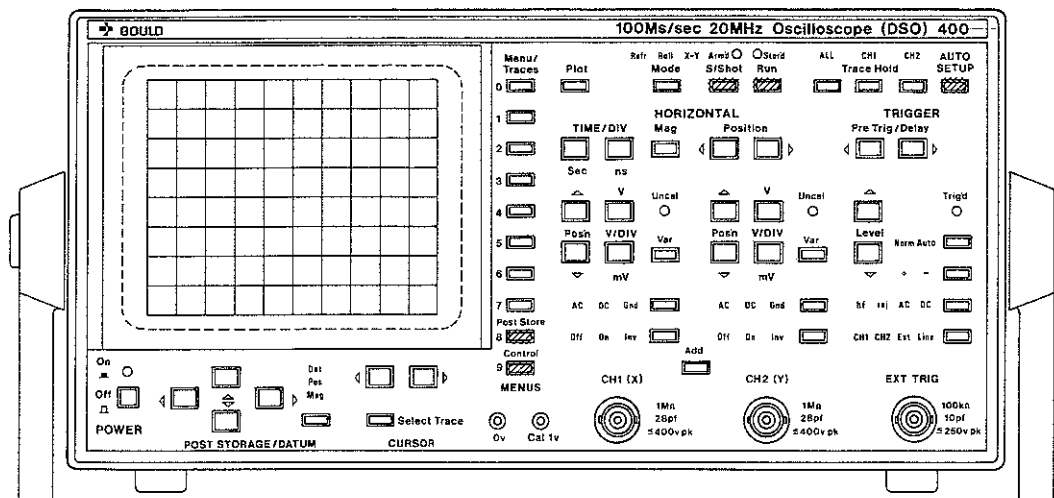


Abbildung 1.2a Tasten mit nur einer Funktion

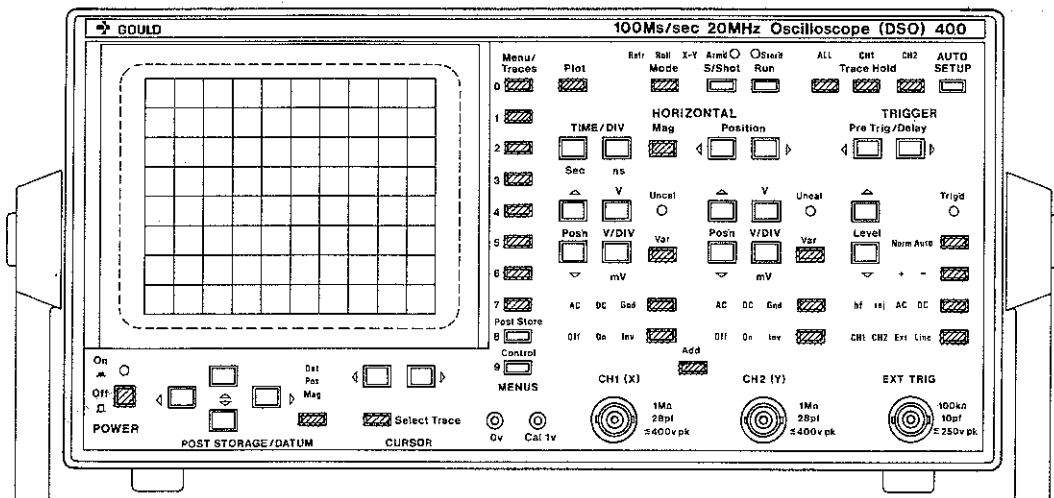


Abbildung 1.2b Umschalt-Tasten

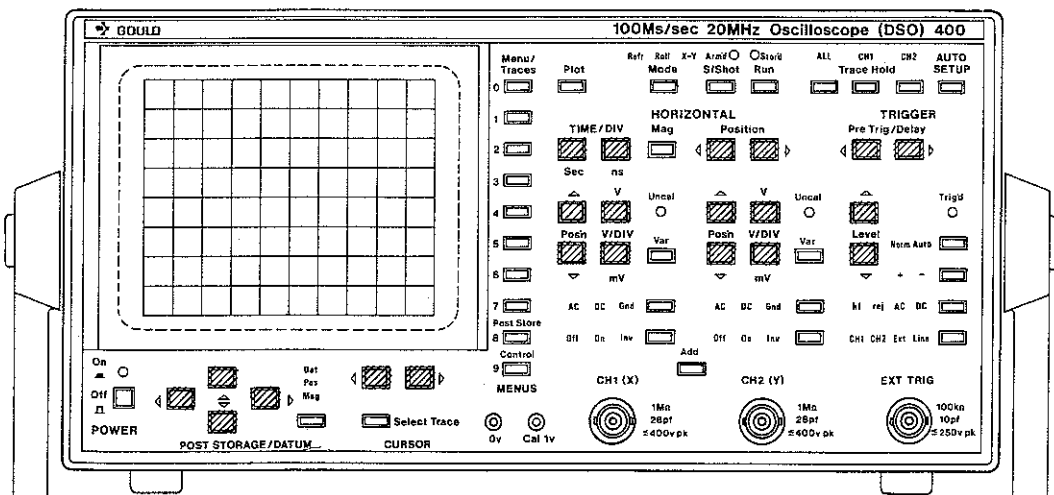


Abbildung 1.2c Druckabhängige Tasten

Art hat normalerweise nur eine Funktion. Wenn die Taste gedrückt wird, wird diese Funktion ausgeführt, z.B. **AUTO SETUP** (24). Abbildung 1.2a.

Bei der zweiten Art von Tasten handelt es sich um Umschalt-Tasten. Bei jedem Druck auf die Taste wird etwas ein oder ausgeschaltet, z.B. **ADD** (10), oder es wird der nächste Punkt in einer Folge ausgewählt, z.B. **Off/On/Inv** (13). Abbildung 1.2b.

Der dritte Typ von Tasten arbeitet druckabhängig. Die erzielte Wirkung hängt davon ab, wie fest auf die Taste gedrückt wird. Zum Beispiel bewegt sich durch einen leichten Druck auf die Taste **Pos'n** (8) der Signalverlauf langsam. Wenn man fester auf die Taste drückt, bewegt sich der Signalverlauf schneller. Abbildung 1.2c.

1.3 Bildschirmausgabe nach dem Einschalten

Wenn das Gerät mit der Taste **POWER** (1) eingeschaltet wird, durchläuft es eine automatische Selbstkalibrierungs-Sequenz und gibt anschließend den in Abbildung 1.3 dargestellten Bildschirminhalt aus.

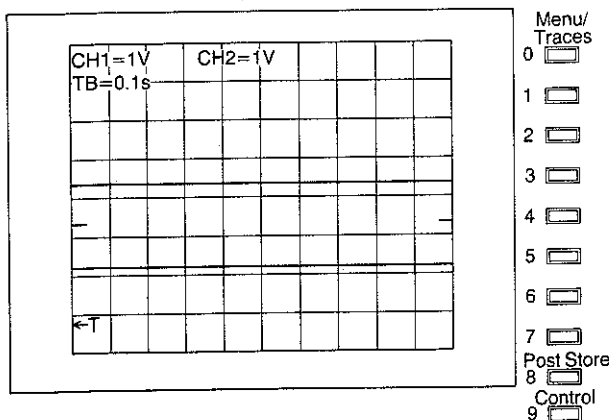


Abbildung 1.3 Bildschirmausgabe nach dem Einschalten

In der Mitte des Schirms wird eine Linie dargestellt. Oben auf dem Schirm wird die Empfindlichkeit der beiden Eingangskanäle und die Einstellung der Zeitbasis dargestellt. Wenn ein Kanal nicht aktiv ist, wird die zugehörige Information nicht ausgegeben.

1.4 Darstellung eines Signals (Siehe Abbildung 1.4)

1.4.1 AUTO SETUP

Um ein Eingangssignal darzustellen, muß es entweder an der Buchse **CH1** (9) oder **CH2** (12) angeschlossen und auf die Taste **AUTO SETUP** gedrückt werden. Angenommen Sie haben ein kontinuierliches Signal, z.B. ein Sinussignal mit 2 kHz und einer Amplitude von 5 V Spitze-Spitze angelegt, so wird es fast sofort auf dem Bildschirm dargestellt. Ein Beispiel ist in Abbildung 1.4.1 gezeigt.

Wenn die Darstellung sehr schwach oder vollständig verschwunden ist, siehe Abschnitt 1.8.1.

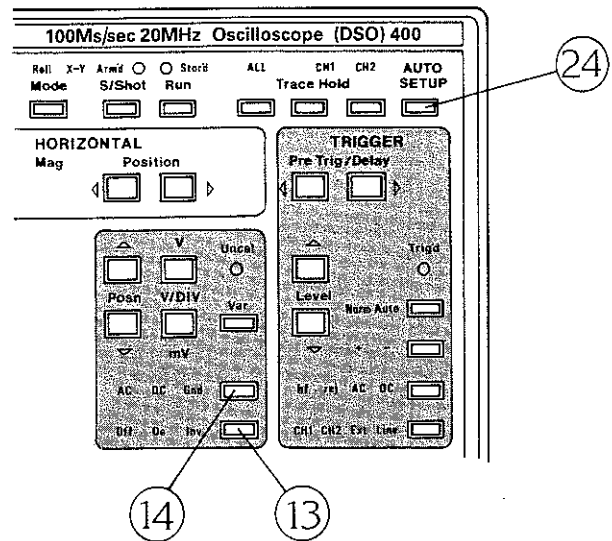


Abbildung 1.4 Darstellung eines Signals

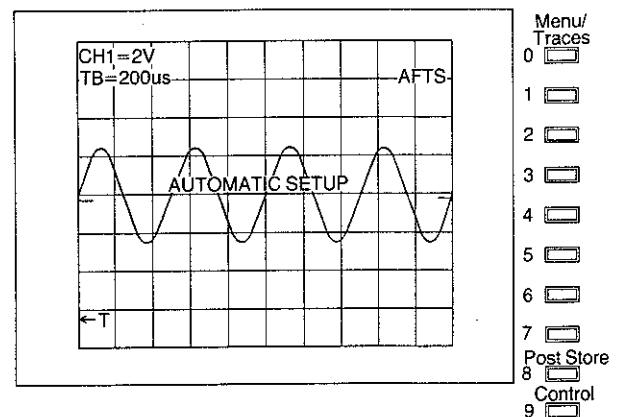


Abbildung 1.4.1 Eine Darstellung mit AUTO SETUP

Bei der Funktion **AUTO SETUP** wird versucht, zwei bis fünf Periodendauern darzustellen, wobei die Amplitude so eingestellt wird, daß der Signalverlauf zwischen zwei und fünf Teilungen des Bildschirms dargestellt wird. Außerdem wird automatische Triggerung gewählt, wodurch sichergestellt wird, daß der Bildschirminhalt häufig neu dargestellt wird und ein Signalverlauf sichtbar ist.

1.4.2 Auswahl eines Kanals (Off/On/Inv) (13)

Mit der Taste **Off/On/Inv** kann ein Kanal ein- oder ausgeschaltet werden. Wenn der Kanal eingeschaltet ist, kann der Signalverlauf entweder normal oder invertiert dargestellt werden.

Off Der Kanal ist nicht aktiviert.

On Der Signalverlauf gibt das Eingangssignal wieder.

Inv Das Eingangssignal wird vor der Darstellung invertiert. Wenn das Signal eine Gleichspannungskomponente enthält, wird diese ebenfalls invertiert, wodurch der Signalverlauf vom Bildschirm verschwinden könnte. Eine solche ungewünschte Gleichspannungskomponente kann durch Auswahl der Wechselspannungskopplung entfernt werden.

1.4.3 Signal-Ankopplung (AC/DC/Gnd) ⑭

Mit diesen Tasten wird die Kopplung zwischen Eingangssignal und Oszilloskop festgelegt. Die Stellung DC ist die am häufigsten verwendete, und **AUTO SETUP** setzt wenn möglich diese Einstellung auf DC. Die Eingangsimpedanz beträgt in allen drei Einstellungen 1M Ω parallel zu einer Kapazität von 28 pF.

AC Diese Einstellung wird dazu verwendet, um eine Gleichspannungskomponente aus einem Eingangssignal zu entfernen. Die Eingangssignale können im Bereich von 4Hz bis 20 MHz liegen (d.h. Bandbreite 4Hz bis 20MHz).

Gnd Das Eingangssignal wird intern von den Eingängen getrennt und der Verstärker wird geerdet. Es wird ein Referenzsignal von 0 V dargestellt.

DC Das Eingangssignal wird direkt an das Meßgerät angekoppelt, so daß alle Frequenzkomponenten des Eingangssignals dargestellt werden. Die Bandbreite reicht von DC bis 20 MHz

sich die Zeit/Teilstrich, durch Druck auf die Taste "sec" erhöht sie sich.

Bei einer eingestellten Zeitbasis von z.B. 200 μ s stellt jeder horizontale Teilstrich des Bildschirms 200 μ s des Signals dar. Die eingestellte Zeitbasis wird oben auf dem Bildschirm ausgegeben, d.h. hier TB = 200 μ s.

Angenommen es wird das bereits erwähnte 2 kHz-Signal angelegt, wenn die Zeitbasis auf 500 ms/Teilstrich eingestellt ist, so kann ein interessanter Effekt auftreten: ein "Pseudobild (Alias)".

1.5.2 Pseudobilder

Bei einem Pseudobild (Alias) handelt es sich um eine falsche Signaldarstellung. Das Gerät ist ein Digital-Oszilloskop, welches das Eingangssignal ständig abtastet, um die Bildschirmdarstellung auf den neuesten Stand zu bringen. So kann es sein, daß ein Punkt des Eingangssignals abgetastet wird und der nächste Abtastwert bereits aus der nächsten Periode stammt. In diesem Fall wird ein viel langsamerer Signalverlauf dargestellt als er in Wirklichkeit vorliegt. Siehe Abbildung 1.5.2.

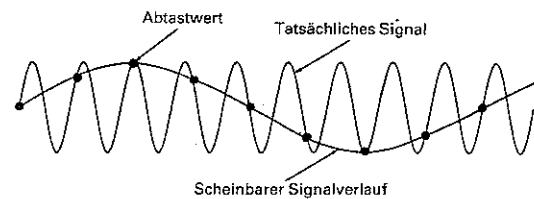


Abbildung 1.5.2 Entstehung von Aliasing

Das Gerät verfügt über eine "Max/Min" - Glitch-Erkennung, mit der Pseudobilder erkannt werden können. Es wird dann normalerweise eine ausgefüllte Hüllkurve auf dem Bildschirm dargestellt, die das Vorliegen einer hohen Frequenz anzeigt, siehe Abschnitt 3.4.

1.5.3 Position

Position ②⑥ : Mit diesen Tasten kann der gesamte Signalverlauf nach rechts oder links verschoben werden.

Die Position des Zeigers (Abschnitt 2.4) auf dem dargestellten Signalverlauf ist fest, so daß der Zeiger mit verschoben wird. Bei vergrößerten Signalverläufen (Abschnitt 1.5.4) kann der Zeiger sich außerhalb des auf dem Bildschirm dargestellten Teils des Signalverlaufes befinden. Er kann mit den Tasten ⑤ wieder sichtbar gemacht werden.

1.5.4 Vergrößerung

Mag ③② schaltet die horizontale Vergrößerung ein oder aus. Wenn diese Funktion eingeschaltet ist, wird jeder dargestellte Signalverlauf um den Faktor 10 um die Bildschirmmitte vergrößert. Die Einstellung der Zeitbasis wird entsprechend der Vergrößerung neu eingestellt.

1.5 Horizontal-Einstellungen

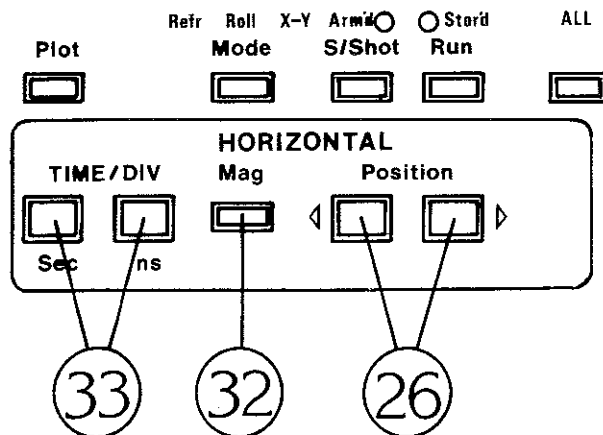


Abbildung 1.5 Bedienelemente für Horizontal-Einstellungen

1.5.1 ZEIT/TEILSTRICH (TIME/DIVISION)

TIME/DIV ③③ : Mit diesen Tasten wird die Ablenkungsgeschwindigkeit des Strahl eingestellt. Die Zeitbasis kann zwischen 100 ns/Teilstrich bis 50s/Teilstrich in Schritten von 1, 2 oder 5 eingestellt werden. Durch Druck auf die Taste "ns" verringert

Das Oszilloskop stellt 50 Punkte (Abtastwerte) pro Teilstrich des Bildschirms dar, wobei jeder dargestellte Wert aus dem 512 Byte Aufzeichnungs-Speicher entnommen wird. Bei einer Dehnung um den Faktor 10 werden 5 Punkte pro Teilstrich dargestellt.

1.6 Vertikal-Einstellungen

Jeder Kanal hat seine eigenen Bedienelemente für die Vertikal-Einstellungen. Siehe Abbildung 1.6.

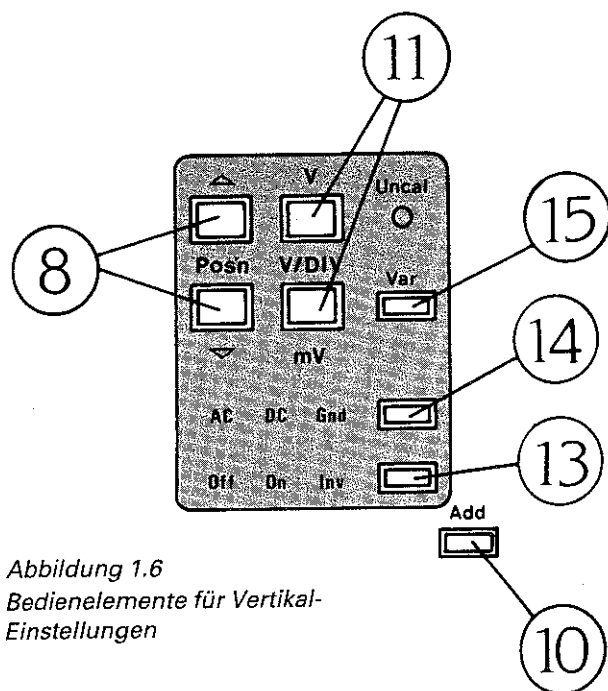


Abbildung 1.6
Bedienelemente für Vertikal-Einstellungen

1.6.1 VOLT/TEILSTRICH

V/DIV ⑪ : Mit diesen Tasten wird die Empfindlichkeit des Meßgerätes in festen kalibrierten Bereichen zwischen 2 mV und 5 V pro Bildschirm-Teilstrich in Schritten von 1, 2 oder 5 eingestellt. Mit einem x10-Tastkopf geht der Bereich von 20 mV bis 50 V pro Teilstrich an der Tastkopfspitze. Wenn die Lampe Uncal leuchtet, kann mit diesen Tasten die Empfindlichkeit kontinuierlich verstellt werden, siehe Abschnitt 1.6.3.

1.6.2 Position

Pos'n ⑧ : Mit diesen Tasten können die entsprechenden Signalverläufe nach oben oder unten verschoben werden.

Wenn die Funktion **Trace Hold** eingeschaltet ist (Abschnitt 2.2) oder ein einzelnes Bild aufgezeichnet wurde (S/Shot), wird jeder Teil des Signalverlaufs, der sich außerhalb des Bildschirms befindet als horizontale Linie dargestellt.

1.6.3 Variabel/Uncalibriert

Var ⑮ : Wenn das Gerät auf "Uncal" (unkalibriert) gestellt wird, bleibt die Grobeinstellung des Abschwächers unverändert, das Eingangssignal erfährt jedoch eine variable Abschwächung im Bereich zwischen 1 und 0,4. Bei einer ursprünglichen Einstellung von 1 V kann die tatsächliche Empfindlichkeit des Kanals also zwischen 1 V und 2,5 V pro Teilstrich eingestellt werden. Die Tasten V/DIV werden zur Veränderung der unkalibrierten Empfindlichkeit verwendet.

Beispiel für eine Bildschirmausgabe:

CH1=5V Kanal 1 steht auf einer Empfindlichkeit von 5 V pro Bildschirm-Teilstrich

CH2>20mV Kanal 2 ist nicht kalibriert und der Abschwächer ist auf eine Empfindlichkeit von mehr als 20 mV pro Bildschirm-Teilstrich eingestellt.

1.6.4 Add

Add ⑩ : Durch Druck auf diese Taste wird die Summe, oder wenn ein Kanal invertiert ist, die Differenz der Eingangssignale angezeigt. Die ursprünglichen Signalverläufe verschwinden und das Ergebnis wird als Signalverlauf in Kanal 2 dargestellt.

1.7 Manuelle Aufzeichnung eines Signals

In diesem Unterabschnitt wird beschrieben, wie ein Signal ohne die Funktion **AUTO SETUP** aufgezeichnet wird.

Es kann sein, daß Sie in den noch folgenden Kapiteln nachschlagen müssen, da bisher noch nicht alle Funktionen erläutert worden sind.

1. Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät eine Einschalt-Sequenz, in der die interne Kalibrierung überprüft wird.
2. Entscheiden Sie, an welchen kanal Sie das Signal anlegen wollen.
3. Vergewissern Sie sich, daß der gewählte Kanal aktiviert ist, indem Sie den Kanal mit der Taste **Off/On/Inv** ⑬ einschalten.
4. Schalten Sie den gewählten Kanal mit der Taste **AC/DC/Gnd** ⑭ auf Masse (Gnd).
5. Falls nötig, schalten Sie die Lampe **Uncal** dieses Kanals durch einmaligen Druck auf die Taste **Var** aus. ⑮
6. Vergewissern Sie sich, daß die horizontale Vergrößerung nicht eingeschaltet ist ③②.
7. Stellen Sie den Einsteller **TIME/DIV** ③③ auf eine Zeitbasis von 5 μ s.
8. Stellen Sie die Bildschirmdarstellung **Mode** ③① auf **Refr.**

9. Stellen Sie die Taste **TRIGGER Norm/Auto** (20) auf Auto.
10. Wählen Sie mit der Taste **CH1/CH2/Ext/Line** (17) die Trigger-Quelle.
11. Stellen Sie mit der Taste **hf rej/AC/DC** (18) die Trigger-Kopplung ein.
12. Falls nötig, stellen Sie die Position des Signalverlaufs mit den Tasten **Position** und **Pos'n** (26) und (8) ein.
13. Vergewissern Sie sich, daß **Trace Hold** (25) nicht eingeschaltet ist.
14. Drücken Sie auf die Taste **Run** (27).
15. Legen Sie das Signal mit einem BNC-Stecker an die Eingangsbuchse des gewählten Kanals an (9) oder (12).
16. Stellen Sie mit der Taste **AC/DC/Gnd** (14) den Kanal wie erforderlich entweder auf DC oder AC.
17. Stellen Sie mit den Tasten **V/DIV** (11) die Verstärkung des gewählten Kanals ein. Für Zwischenstellungen schalten Sie die Funktion **Uncal** (unkalibriert) durch einmaligen Druck auf die Taste **Var** ein. (15)
18. Stellen Sie die Zeitbasis mit den Tasten **TIME/DIV** (33) ein.
19. Wenn das Bild instabil ist, stellen Sie den Triggerpegel mit den Tasten **Level** ein. (22)

1.8 Hinweise zum Betrieb

In der folgenden Liste werden einige der am häufigsten beim Betrieb eines Digital-Oszilloskops auftretenden Probleme und ihre Beseitigung angegeben. Außerdem wird die Ursache des Problems kurz erklärt.

Es kann sein, daß Sie in den noch folgenden Kapiteln nachschlagen müssen, da bisher noch nicht alle Funktionen erläutert worden sind.

1.8.1 Problem: Signalverläufe und alphanumerische Zeichen erscheinen sehr schwach oder sind nicht vorhanden.

Helligkeit zu gering

- Drücken Sie auf die Taste **Control** (7), um ins Hauptmenü zu gelangen. Drücken Sie dann zur Auswahl des Helligkeits-Menüs auf die numerische Taste 3. Durch weitere Tastendrucke auf die numerische Taste 3 wird die Helligkeit der alphanumerischen Ausgaben des Bildschirms erhöht. Die Helligkeit der Signalverläufe kann mit der numerischen Taste 1 erhöht werden.

1) Die Anmerkung unter diesen Abschnitt

Anmerkung: Es kann sein, daß die Ausgaben nicht sichtbar werden, bevor mehrfach auf die numerische Taste 3 gedrückt wurde.

1.8.2 Problem: Das Signal liegt über dem oberen oder unter dem unteren Bildschirmrand.

Vertikale Verschiebung zu groß

- Mit den Tasten **Pos'n** (8) des entsprechenden Kanals korrigieren.

Das Eingangssignal hat einen zu großen Gleichspannungsanteil

- Eingangssignal wechsellspannungsmäßig ankoppeln.
- Mit den Tasten **Pos'n** (8) korrigieren.
- Schalten Sie in einen weniger empfindlichen Bereich.

1.8.3 Problem: Das Signal wird nicht aufgezeichnet.

Das Gerät befindet sich in der Betriebsart für Einzelaufzeichnung

- Drücken Sie auf die Taste **Run**. (27)

Falscher Trigger-Pegel

- Wählen Sie die Funktion Auto und DC-Trigger. Stellen Sie dann den Trigger-Pegel ein, bis die Anzeige des Triggerpegels sich in der Mitte des Signals befinden.

Trigger-Quelle am falschen Eingang

- Wechseln Sie die Trigger-Quelle (CH1, CH2, Ext, Line) (17)

Trigger-Kopplung nicht richtig eingestellt

- Ändern Sie die Trigger-Kopplung (hf rej, AC, DC) (18)

Die Funktion **Trace Hold** ist eingeschaltet

- Schalten Sie **Trace Hold** aus (25)

Die Zeitbasis ist sehr langsam eingestellt -

- Stellen Sie **TIME/DIV** ein. (33)

1.8.4 Problem: Signalverlauf ist instabil, auch wenn getriggert.

Pseudobild (Alias)

- Überprüfen Sie mit Max/Min, ob ein Pseudobild dargestellt wird, und stellen Sie eine kürzere Zeitbasis ein.

Eingangssignal verwechselt

- Wählen Sie die Trigger-Kopplung **hf rej**. (18)
- Stellen Sie den Triggerpegel mit der Taste **Level** (22) ein.

Trigger steht auf Auto

- Bei niederfrequenten Eingangssignalen (unter 30 Hz) erzeugt die Funktion **Auto Triggersignale**, welche die Eingangs-Triggersignale überschreiben. Schalten Sie den Trigger auf **Norm**. (20)

1.8.5 Problem: Der Signalverlauf hat eine flache Ober- oder Unterseite.

Das Signal wurde aufgezeichnet, als die Grenzwerte überschritten waren oder die **Position** des Signals verschoben war.

- Verwenden Sie einen weniger empfindlichen **V/DIV**-Bereich zur Aufzeichnung des Signals. (11)
- Stellen Sie vor der Aufzeichnung die Position des Signals neu ein.

2. Spezielle Funktionen

2.1 Trigger-Einstellung

Die hier erläuterten Trigger-Funktionen können direkt vom Bedienfeld aus eingestellt werden. Weitere über Menüs gesteuerte Funktionen sind in Abschnitt 3.4 beschrieben.

Die Trigger-Einstellung bleibt nach dem Ausschalten bis zum erneuten Einschalten erhalten.

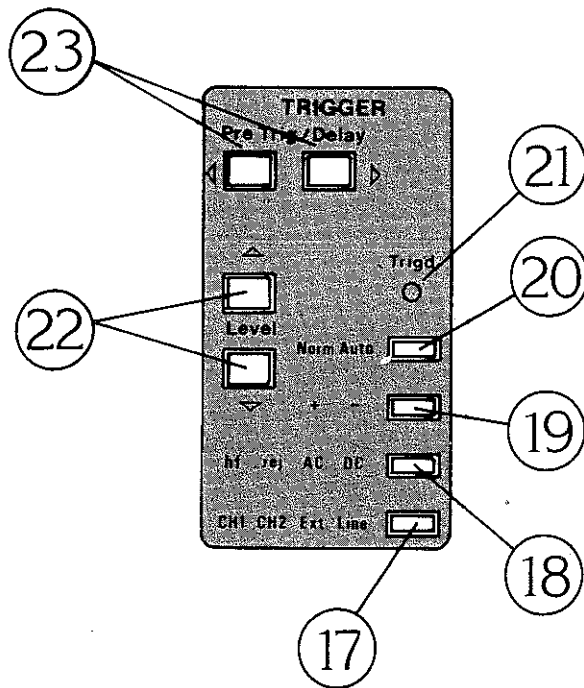


Abbildung 2.1 Trigger-Bedienelemente

2.1.1 Wahl der Trigger-Quelle und Trigger-Kopplung

Mit der untersten Taste im TRIGGER-Abschnitt des Bedienfeldes wird die Trigger-Quelle ausgewählt.

CH1/CH2/Ext/Line (17): Mit dieser Taste werden die möglichen Trigger-Quellen durchgeschaltet. Wenn Ext gewählt wird, ist die Trigger-Quelle das an der Buchse "EXT TRIG" (16) in der unteren rechten Ecke der Frontplatte anliegende Signal.

Die Auswahl Line ist nur sinnvoll, wenn das Gerät am Netz betrieben wird. Die Triggerung erfolgt dann durch einen internen Impuls, der eine feste Phasenbeziehung zur Netzspannung aufweist. Um diese Phasenbeziehung zu ändern, verwenden Sie die Trigger-Verzögerungstasten (siehe Abschnitt 2.1.6).

hf rej/AC/DC (18): Mit dieser Taste werden die verfügbaren Trigger-Kopplungen durchgeschaltet. Bei hf rej (High Frequency Reject) wird ein 15 kHz Tiefpaßfilter zugeschaltet. Alle Kopplungen können mit jeder Trigger-Quelle verwendet werden, außer

der Trigger-Quelle "Line", bei der die Eingangskopplung nicht möglich ist.

Kopplung	Eingangsfrequenz
hf rej	10 Hz bis 15 kHz
AC	4 Hz bis 20 MHz
DC	DC bis 20 MHz

Tabelle 2.1.1 Frequenzbereiche der Kopplungsarten

2.1.2 Pegel

Unter dem Trigger-Pegel versteht man die Schwelle, bei der das Gerät auf mögliche Trigger-Signale reagiert. Der aktuelle Signalverlauf muß den angezeigten Triggerpegel durchlaufen, damit eine gültige Triggerung erfolgt, siehe Abschnitt 2.1.3.

Der Pegel wird auf dem Bildschirm durch zwei Striche angezeigt, auf jeder Seite des Bildschirms einer, und wird durch die Pegel-Tasten (Level) (22) eingestellt.

2.1.3 Trigger-Zeitpunkt (T)

Der Trigger-Zeitpunkt wird unten auf dem Bildschirm unterhalb des Triggers durch ein "T" angezeigt. Ein Pfeil in der Nähe des T zeigt an, daß der Trigger-Zeitpunkt nicht auf dem Schirm dargestellt wird.

2.1.4 Flanke (+/-)

Es wird ein Trigger-Signal erzeugt, wenn das gewählte Eingangssignal den eingestellten Triggerpegel durchläuft. Dieser Übergang kann entweder bei einer ansteigenden oder einer abfallenden Flanke erfolgen. Eine ansteigende Flanke wird auch als positive Flanke, eine abfallende als negative Flanke bezeichnet.

+/- (19): Mit dieser Taste wird die Triggerung bei einer positiven (+) oder einer negativen (-) Flanke eingestellt.

2.1.5 Trigger Betriebsart Norm/Auto

Das Trigger-System arbeitet entweder in der Betriebsart Normal oder Auto.

Bei Normalbetrieb kann ein Signal nur aufgezeichnet werden, wenn ein gültiges Trigger-Signal empfangen wurde.

In der Betriebsart Auto erzeugt das Gerät ein eigenes Trigger-Signal, wenn für einige Zeit kein Trigger-Signal aufgetreten ist, und bewirkt so eine Aufzeichnung. Hierdurch wird sichergestellt, daß der Bildschirminhalt unabhängig vom Eingangssignal ständig auf den neuesten Stand gebracht wird. Wenn jedoch gültige Triggersignale mit einer Frequenz von 20 Hz oder mehr empfangen werden, bewirken diese Triggersignale eine Aufzeichnung, und das Gerät erzeugt keine eigenen Triggersignale.

Auto/Norm (20): Mit dieser Taste wird ausgewählt, in welcher Betriebsart das Gerät arbeiten soll.

Trig'd (21) : Diese LED leuchtet auf, wenn das Oszilloskop gültige Triggersignale empfängt.

2.1.6 Trigger-Verzögerung

Durch die Pre- oder Post-Trigger-Verzögerung wird die Anzahl der Daten bestimmt, die vor oder nach dem Trigger-Zeitpunkt aufgezeichnet wird. Der Wert dieser Verzögerung wird unten rechts auf dem Bildschirm ausgegeben.

Pretrig Hierdurch können Punkte vor dem Trigger-Zeitpunkte dargestellt werden. Der Wert des Pre-Triggers kann mit den Tasten **Pre Trig/Delay** (23) auf der Frontplatte eingestellt werden. Der Pre-Trigger kann zwischen 0 % und 100 % in Schritten von nur 0,4 % eingestellt werden. Abbildung 3.4a.

Trig Delay In dieser Einstellung zeichnet das Oszilloskop ein Signal entsprechend dem eingestellten Trigger und der eingestellten Verzögerung auf. Der Wert der Verzögerung wird neben der Taste 7 angezeigt. Die Verzögerung wird über die Tasten **PreTrig/Delay** (23) eingestellt. Bedienerhandbuch 400 Spezielle Funktionen Die Schrittweite, mit der die Verzögerung erhöht oder erniedrigt werden kann, wird durch die Tasten **TIME/DIV** bestimmt, d.h. die Schrittweite beträgt $0,04 \times \text{Einstellung TIME/DIV}$. Man kann dies sehen, wenn man sowohl die Zeitbasis als auch die Einstellung der Verzögerung verändert während man die letzten zwei Zeilen des Anzeige- und des Trigger-Menüs beobachtet (siehe Abschnitt 3.4). Wenn sie einmal eingestellt ist, bleibt die Verzögerungszeit unabhängig von der gewählten Zeitbasis gleich.

2.2 Aufzeichnungs-Funktionen

Mit den Aufzeichnungs-Funktionen können die Signalverläufe festgehalten werden.

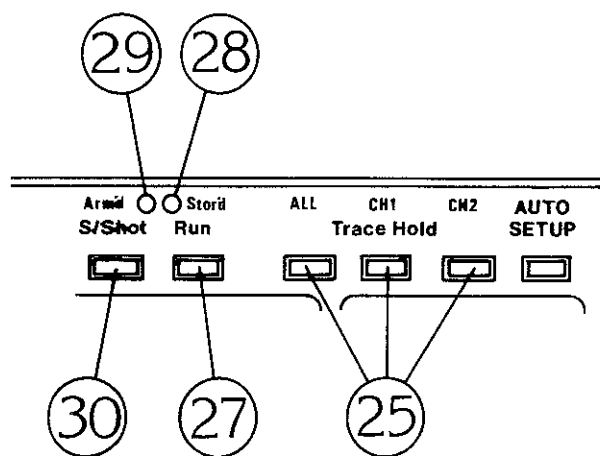


Abbildung 2.2 Aufzeichnungs-Bedienelemente

2.2.1 Trace Hold

Die Darstellung kann auf zwei Arten festgehalten werden: Durch eine Einzel-Aufzeichnung, bei der ein vollständiger Signalverlauf aufgezeichnet und festgehalten wird (Abschnitt 2.2.2) oder durch Druck auf einer der mit **Trace Hold** bezeichneten Tasten.

Trace Hold (25) : Wenn diese Tasten gedrückt werden, wird der entsprechende Signalverlauf oder die Signalverläufe festgehalten. Durch einen zweiten Druck werden sie wieder freigegeben.

2.2.2 Einzelaufzeichnung und die Taste Run

Mit diesen Tasten wird das Gerät entweder in eine Betriebsart Einzelaufzeichnung mit Halten des Signals (S/Shot) oder in eine freilaufende Betriebsart mit kontinuierlicher und ständig neuer Aufzeichnung (Run).

S/Shot (30) : Stellt das Gerät auf eine getriggerte Einzelaufzeichnung. Die Lampe "Arm'd" leuchtet und zeigt an, daß diese Taste gedrückt wurde.

Arm'd (29) : Leuchtet, nachdem die Taste S/Shot gedrückt wurde. Sie leuchtet bis entweder ein gültiges Triggersignal empfangen wurde oder die Taste **Run** gedrückt wird.

Stor'd (28) : Leuchtet nach einer Einzelaufzeichnung auf. Dies geschieht, nachdem das Oszilloskop eingestellt, getriggert und ein vollständiger Signalverlauf aufgezeichnet wurde. Die Lampe bleibt an bis das Gerät erneut auf Aufzeichnung gestellt oder die Taste **Run** gedrückt wird.

Run (27) : Mit dieser Taste wird das Gerät auf kontinuierliche Aufzeichnung gestellt. Nach jeder Aufzeichnung stellt sich das Oszilloskop automatisch neu ein, so daß die Bildschirmdarstellung mit jedem getriggerten Signaldurchgang erneuert wird.

2.2.3 AFTS

Diese Zeichen erscheinen auf dem Bildschirm und können zusammen mit den Lampen **Arm'd** und **Stor'd** zur Bestimmung des Status der Aufzeichnung verwendet werden.

- A** Seht für "Armed".
- F** Zeigt an, daß der Aufzeichnungs-Speicher gelöscht wurde und für die Aufzeichnung eines neuen Signals bereit ist.
- T** Steht für "Triggered": Das Gerät hat ein gültiges Triggersignal empfangen oder erzeugt, die Aufzeichnung hat begonnen.
- S** Steht für "Stored": Die Aufzeichnung ist beendet, das Signal gespeichert.

2.3 Anzeige-Betriebsarten

Die folgenden drei Anzeige-Betriebsarten sind direkt über die Taste **Mode** (31) einstellbar.

Refreshed Das Gerät arbeitet wie ein herkömmliches Echtzeit-Oszilloskop. Die Darstellung erfolgt wie die Aufzeichnung von links nach rechts.

Roll In dieser Betriebsart arbeitet das Gerät wie ein Schreiber. Die Anzeige rollt von rechts nach links bis ein Signal aufgezeichnet wurde. Das Rollen ist im unteren Zeitbasis-Bereich deutlicher sichtbar.

X-Y In dieser Betriebsart steuert der Eingang CH1 die Horizontalablenkung (X) des Signals und der Eingang CH2 die Vertikalablenkung (Y). Diese Betriebsart kann nicht für vergrößerte Signalverläufe (Mag) verwendet werden.

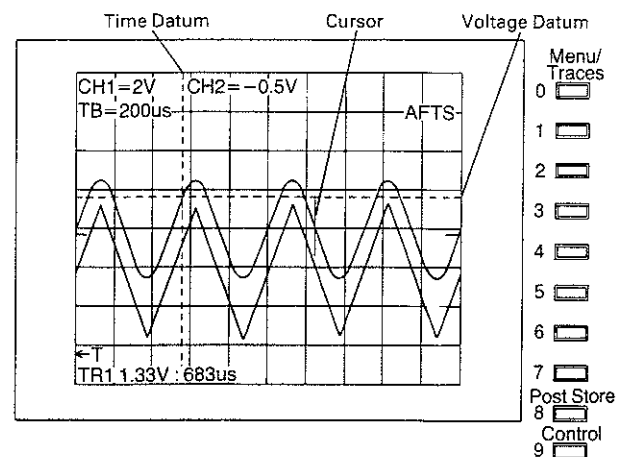


Abbildung 2.4.2 Zeiger und Bezugslinien

2.4 Zeiger-Messungen

Mit diesem Oszilloskop können Messungen automatisch direkt auf dem Bildschirm durchgeführt werden, indem die Bezugslinien und der Zeiger verwendet werden.

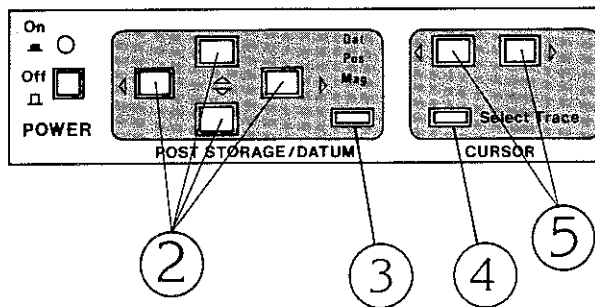


Abbildung 2.4 Bedienelemente für den Zeiger und die Bezugslinien

2.4.1 Auswahl von Zeiger und Bezugslinie

Der Zeiger und die Bezugslinien werden mit der Taste **Select Trace** (4) ein- und ausgeschaltet.

Select Trace (4): Durch wiederholtes Drücken dieser Taste werden der Zeiger und die Bezugslinien nacheinander auf den dargestellten Signalverläufen angezeigt, d.h. Kanal 1, Kanal 2, Referenz, aus, Kanal 1, usw. Wenn einer der Kanäle nicht verwendet wird, springen die Linien zum nächsten gültigen Abschnitt.

2.4.2 Die Zeiger

Das Gerät verfügt über drei Zeiger, wie in Bild 2.4.2 gezeigt. Die Zeiger können mit den Tasten **DATUM** und **CURSOR** wie unten beschrieben verschoben werden.

Dat Wenn diese Funktion mit der Taste **Dat/Pos/Mag** (3) gewählt wird, kann mit der Taste **DATUM** (2) die Position der Bezugslinien verändert werden.

DATUM (2): Dient zur Bewegung der zwei Bezugslinien.

CURSOR (5): Bewegt den Zeiger auf dem Signalverlauf nach rechts oder nach links.

Pos/Mag Diese Funktionen der Taste **Dat/pos/mag** (3) ermöglichen es, mit den Tasten **DATUM** die Position nach der Speicherung und die Vergrößerung einzustellen. Sie können nur auf gespeicherte Signale angewendet werden. Durch einen Druck auf die Menü-Taste 1 (gegenüber der Restore-Nachricht) wird die Wirkung der Funktion Pos und Mag auf den gewählten Kanal, d.h. auf dem mit dem Zeiger, aufgehoben.

Pos Mit dieser Funktion der Taste **Dat/Pos/Mag** (3) kann der Signalverlauf, auf dem sich der Zeiger befindet mit den Tasten **POST STORAGE/DATUM** (2) sowohl in X- als auch in Y-Richtung verschoben werden.

Mag Die Vertikal-Vergrößerung des gewählten Signals kann mit den Tasten **POST STORAGE/DATUM** (2) zwischen x4 und x0,062 verändert werden. Der Vergrößerungsfaktor wird oben in der Mitte der Bildröhre angezeigt.

Bei Verwendung dieser Taste ist keine horizontale Vergrößerung möglich. Mit der Taste für die horizontale Vergrößerung können jedoch alle gespeicherten Signale um den Faktor x10 vergrößert werden, siehe Abschnitt 1.5.4.

2.4.3 Durchführung von Messungen

Das Gerät zeigt unten auf dem Bildschirm die Zeit- und die Spannungsdifferenz zwischen dem Schnittpunkt der horizontalen und der vertikalen Bezugslinie und dem Zeiger.

Die Auswahl der Punkte, zwischen denen Messungen durchgeführt werden sollen, kann die Genauigkeit beeinflussen: die durchgeführten Messungen liegen immer innerhalb der Geräte-Genauigkeit, die Platzierung des Zeigers ist jedoch an den Stellen einfacher, wo die Steigung des Signalverlaufes am steilsten ist. Zum Beispiel wird bei

einer Standard-Sinuskurve die genaueste Messung der Wellenlänge wahrscheinlich zwischen zwei 0 V - Schnittpunkten gemacht werden können.

2.5 Plot

Der Bildschirminhalt kann durch einen Druck auf die Plottaste 34 auf einen angeschlossenen Plotter ausgegeben werden. Die Übertragungsparameter und das Plotformat können in den Menüs 3.7 und 3.12 eingestellt werden.

Der Bildschirm wird während des Plottens einge-froren.

Der Plotvorgang wird durch nochmaliges Betätigen der Plottaste unterbrochen.

2.6 Datenübertragung

Die Daten der zwei Kanäle und des Referenzkanales können vom 400 in einen Rechner übertragen werden. Zur Steuerung des Datentransfers stehen vier Befehle zur Verfügung: ST1, ST2, ST3 und ST?. Die ersten drei Befehle rufen die Daten aus den entsprechenden Kanälen ab. Der vierte Befehl fragt den Fehlerstatus ab.

2.6.1 Syntax

Zur Übertragung der Daten von Kanal 1 in den Computer senden Sie vom Befehl "ST1". Der 400er antwortet dann: ST1 = 20mV,10 μ S, #H daten CRLF":

#H steht für:

#H Hexadezimale-Datenübertragung

#O Octale Datenübertragung

#B Binäre Datenübertragung

daten steht für:

die Meßwerte des erfaßten Kurvenzuges.

CRLF steht für:

Carrig return, line feed.

Empfängt der 400 "ST3" und der Referenzkanal ist unbenutzt, so antwortet der 400 "ST3=UNUSED".

Anmerkung:

Werden Daten in dezimaler Form zum Oszilloskop gesandt, dann sollt #D für dezimale Datenübertragung angegeben werden.

Bei dezimaler, octaler und hexadezimaler Datenübertragung besteht "daten" aus 501 Meßpunkten, die durch Kommas getrennt sind.

Bei Binärer Datenübertragung hat das Feld "daten" folgendes Aussehen:

"lddd...dddcc"

mit ll als Länge des Datensatzes einschließlich der 2 Byte

für die Prüfsumme. Damit ist ll=017F HEX oder 503 DEC.

ddd...dd sind die 501 Meßwerte.

cc ist eine 2 Byte Prüfsumme aus den vorangegangenen Daten und der 2 Byte Prüfsumme.

Bei den zwei 2 Byte Werten für Prüfsumme und Datensatzlänge steht immer das höherwertige Byte vorne.

Achtung:

Bei der binären Datenübertragung werden keine Kommata eingefügt.

2.6.2 Datenempfang

Vom Computer Können jederzeit Daten, in der vorher beschriebenen Syntax, zum 400er übertragen werden. Der 400 wandelt die Daten in einem internen Speicher in binäre Werte um, und schreibt in den angewählten Kanal.

Bei desimaler, oktaler und hexadezimaler Datenübertragung werden die Daten solange empfangen, bis ein CR oder LF die Übertragung beendet. Die empfangenen Daten werden dann dargestellt.

Bei der binären Datenübertragung werden nur so viele Daten empfangen, wie im "Vorspann angegeben", und dann angezeigt.

Wird der 400er, oder der zu beschreibende Kanal nicht mit Arm'd oder Hold verriegelt, so Kann er sofort durch ein neu-erfaßtes-Signal überschrieben werden.

Bemerkung:

Bie dem Empfang von Daten wird das Zahlenformat nur durch #X im Datensatz gestzt, die im Menü eingestellten Werte werden nicht beachtet. Siehe Kapitel 3.7.

Die exakte Schreibweise für die Spannungsteiler- und Zeitbasiseinstellung ist zu beachten, sonst wird eine Fehlermeldung 102 erzeugt. Diese Werte sind.

2.6.3 Fehlermeldungen

Bei dem 400er dann mit "ST?" sein Fehlerstatus abgefragt werden. Die Fehlerziffern bedeuten:

- 0 Kein Fehler
- 96 Ungültiger Befehl
- 102 Syntaxfehler
- 103 Ungültiger Zahlenwert
- 104 Datenlänge nicht korrekt (nue bei binär)
- 105 Prüfsummenfehler (nur bei binär)

Wird ein Fehler festgestellt, so wird das Signal nicht zur Anzeige gebracht.

3. DIE MENÜS

Die Menü-Struktur ist in Abbildung 3 zusammengefaßt. Die Zahlen 1 bis 9 beziehen sich auf die numerischen Tasten zur Auswahl der einzelnen Menüs und Menü-Punkte (Abschnitt 3.1.1). Wenn Menüs dargestellt werden, bleiben alle Bedienelemente auf der Frontplatte funktionsfähig, so daß der Bedien-Status jederzeit geändert werden kann.

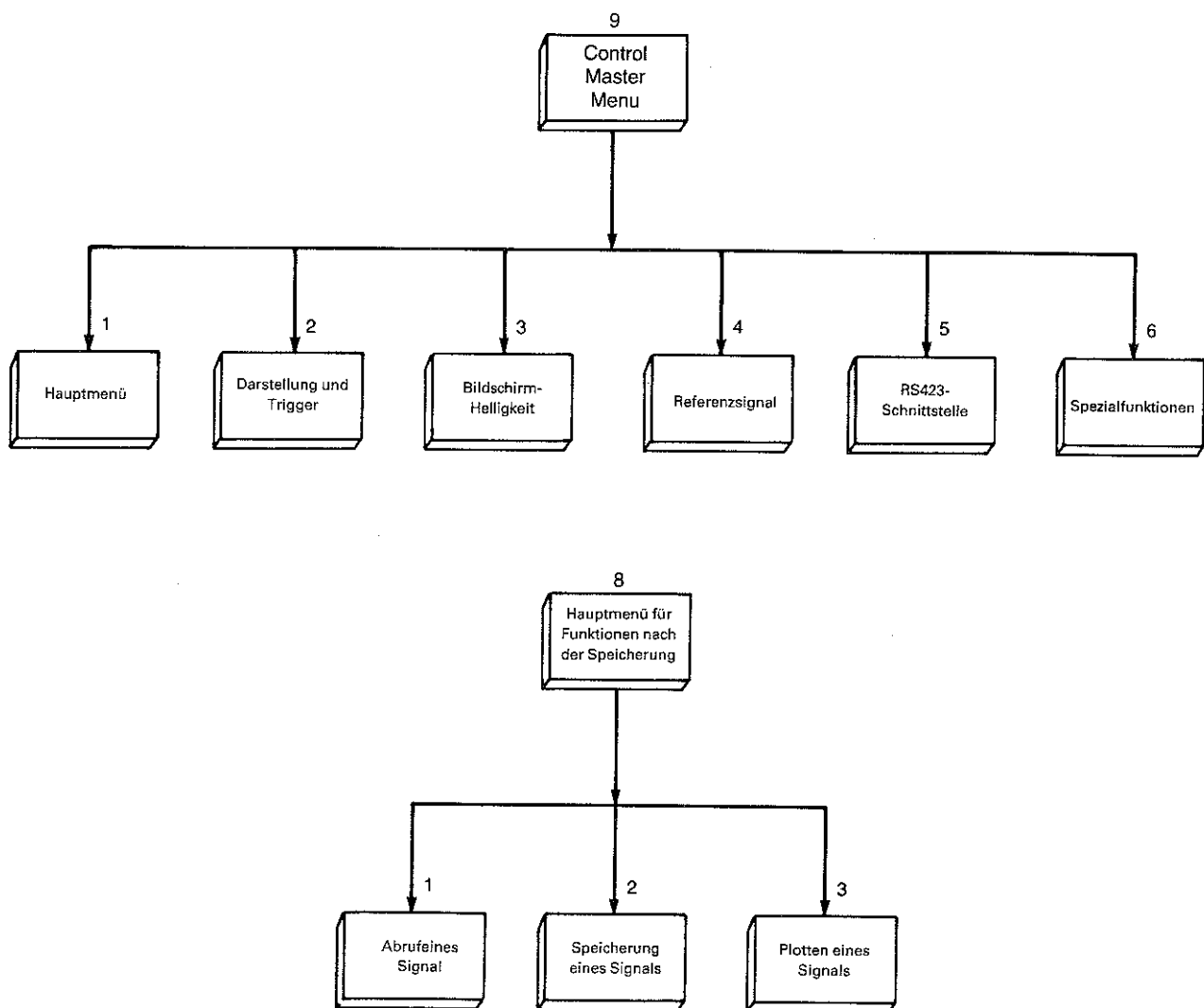


Abbildung 3 Menü-Übersicht

3.1 Zusätzliche Tasten

3.1.1 Die numerischen Tasten

Die Tasten 1 bis 7 (36) werden zusammen mit dem Menü-System verwendet, um eine Anzahl weiterer Funktionen zur Verfügung zu stellen, die andernfalls nicht direkt über die Frontplatte verfügbar wären. Wenn die Menüs dargestellt werden, werden durch Druck auf diese Tasten die in Abschnitt 3.2 bis 3.12 beschriebenen Funktionen ausgeführt. Die Tasten 0, 8 und 9 haben die unten beschriebenen zusätzlichen Funktionen.

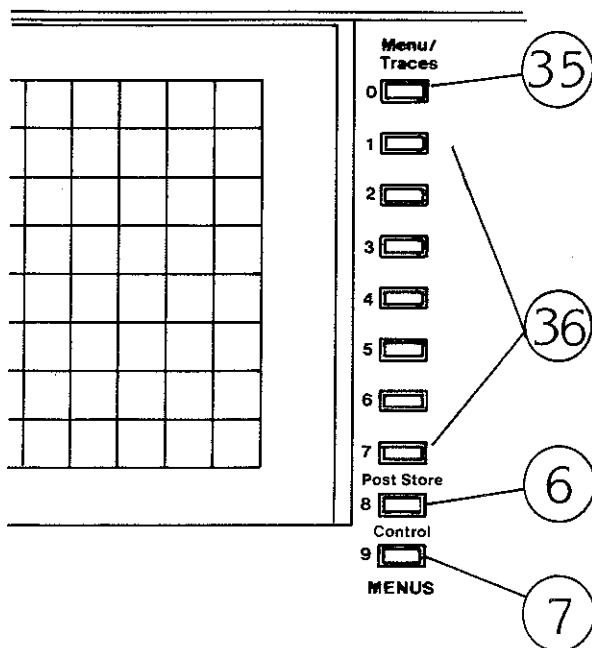


Abbildung 3.1 Die numerischen Tasten

3.1.2 0: Menu/Traces

Menu/Traces (35) : Mit dieser Taste wird zwischen der Signaldarstellung und dem zuletzt benutzten Menü umgeschaltet.

3.1.3 9: Control

Control (7) : Der Bildschirminhalt wird in jedem Fall durch das Hauptmenü ersetzt.

3.1.4 8: Post Store

Post Store (6) : Ruft das Hauptmenü für Funktionen nach der Speicherung auf.

3.2 Hauptmenü

Jeder Eintrag im Hauptmenü ist ebenfalls wieder ein Menü, das einen Satz von Funktionen abdeckt. Der Text wird mit den numerischen Tasten 1 - 7 an der Seite des Bildschirms ausgegeben. Um in ein weiteres Menü zu gelangen, drücken Sie einfach auf die entsprechende Taste.

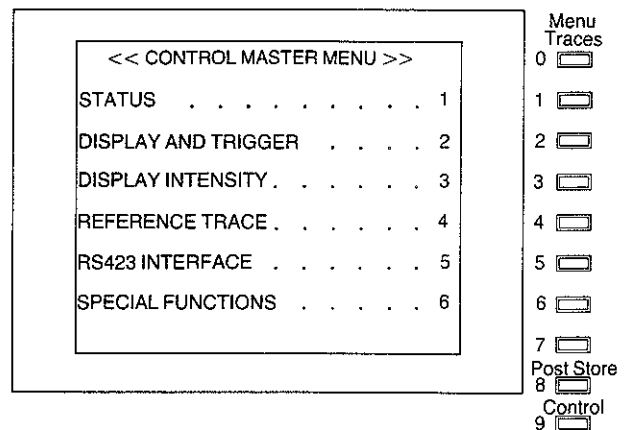


Abbildung 3.2 Hauptmenü

Auf dem Hauptmenü sind folgende Funktionen verfügbar:

STATUS Zeigt Informationen über die derzeitige Einstellung des Gerätes. Siehe Abschnitt 3.3.

DISPLAY AND TRIGGER Dient zur Einstellung der Tastkopf- Empfindlichkeit, der Mittelwertbildung, der Interpolation, der Glitch-Erkennung und der Trigger-Verzögerung. Siehe Abschnitt 3.4.

DISPLAY INTENSITY Die Helligkeit der alphanumerischen Zeichen, des Gitternetzes, des Zeigers und der Signalverläufe kann unabhängig voneinander eingestellt werden. Siehe Abschnitt 3.5.

REFERENCE TRACE Eines der gerade dargestellten Signale kann in den Referenzkanal kopiert werden. Siehe Abschnitt 3.6.

RS423 INTERFACE Einstellung des Protokolls der RS423-Schnittstelle. Siehe Abschnitt 3.7.

SPECIAL FUNCTIONS Mit diesem Menü kann der Anwender die automatische Kalibrierung sperren und unabhängig davon einen "Kaltstart" herbeiführen. Siehe Abschnitt 3.8.

3.3 Status-Menü

Mit diesem Menü können die verschiedenen Horizontal-, Vertikal- und Trigger-Einstellungen angezeigt werden. Eine typische Darstellung ist in Abbildung 3.3 gezeigt.

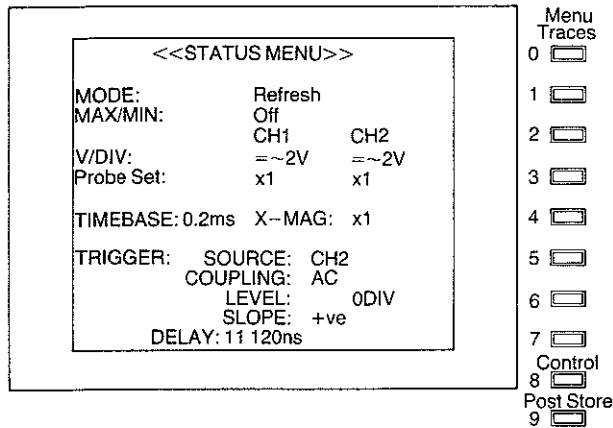


Abbildung 3.3 Ein Status-Menü

3.3.1 Mode: Es sind drei Darstellungsarten möglich: Refresh, Roll und X-Y. Diese sind in Abschnitt 2.3 beschrieben.

3.3.2 Max/Min: Die Glitch-Erkennung wird über das Darstellungs- und Trigger-Menü eingestellt, siehe Abschnitt 3.4.

3.3.3 V/Div: Die Eingangsempfindlichkeit der Kanäle wird in Volt pro Teilstrich angegeben. Die Werte liegen im Bereich zwischen 2 mV und 5 V pro Teilstrich. Wenn die Additions-Funktion (Add) gewählt ist, wird zwischen den Kanälen ein Pluszeichen (+) angezeigt.

Neben der Eingangsempfindlichkeit der Kanäle werden auch andere Informationen angezeigt. Es werden folgende Symbole verwendet:

- Signalverlauf invertiert
- > Unkalibriert
- ~ AC-Kopplung
- = Kalibriert
- Signal verläuft oberhalb des Bildschirms
- Signal verläuft unterhalb des Bildschirms

3.3.4 Probe Set: Die Einstellung der Verstärkung des Tastkopfes werden als x1, x10 oder x100 angezeigt. Dies kann über das Darstellungs- und Trigger-Menü eingestellt werden, siehe Abschnitt 3.4.

3.3.5 Timebase: Die eingestellte Zeitbasis wird in s, ms, μ s oder ns pro Teilstrich angezeigt.

3.3.6 Trigger: Dieser Teil der Anzeige zeigt die gewählten Trigger-Optionen. Als Trigger-Quelle kann CH1, CH2, Ext und Line gewählt werden. Mögliche Trigger-Kopplungen sind AC, DC und hf rej (Hochfrequenz-Unterdrückung). Dies wird in Abschnitt 2.1 beschrieben.

Der Trigger-Pegel wird ausgedrückt in der Anzahl der Bildschirmteilungen unten am Gitternetz angezeigt. Die Trigger-Flanke wird entweder als +ve (ansteigende Flanke) oder als -ve (abfallende Flanke) angezeigt.

Hierauf folgt die Einstellung der Trigger-Verzögerung, die entweder in s, ms, μ s oder ns angegeben wird. Bei der Pre-Trigger-Funktion wird dieser Wert als Prozentsatz angegeben, 0 % entspricht einem Trigger-Punkt an der linken Seite des Bildschirms und 100 % an der rechten Seite.

3.4 Darstellungs- und Trigger-Menü

Über dieses Menü werden die Tastkopf-Faktoren, die Max/Min-Erkennung, die Interpolation und die Trigger-Verzögerung eingestellt.

3.4.1 Probe Ratio: Für jeden der zwei Eingangskanäle kann unabhängig voneinander ein Tastkopf-Faktor eingestellt werden, indem nacheinander auf die Tasten 1 und 2 gedrückt wird. Es sind die Faktoren $\times 1$, $\times 10$ und $\times 100$ möglich. Danach können Tastköpfe mit den gewählten Faktoren an die entsprechenden Eingänge angeschlossen werden. Die neuen Empfindlichkeiten werden korrekt angezeigt.

3.4.2 Max/Min: Mit der Taste 3 kann die Max/Min-Funktion, auch Glitch-Erkennung genannt, ein- oder ausgeschaltet werden.

Mit der Max/Min-Funktion können schmale Glitch-Impulse erkannt werden, die zwischen den Abtastwerten auftreten können. Die Funktion wird auf das Signal angewendet bevor es in den Aufzeichnungsspeicher geschrieben wird, und kann sehr schmale Glitch-Impulse bis herab zu $2\ \mu\text{s}$ erkennen. Alle erkannten Glitch-Impulse werden als Nadelimpuls dargestellt. Es wird erkannt, ob sie positiv (max) oder negativ (min) sind. Diese Funk-

tion arbeitet im Zeitbasis-Bereich vom 100 Mikrosekunden pro Teilstrich bis herab zu 50s pro Teilstrich.

3.4.3 Interpolation: Mit Taste 4 wird die Funktion zur Verbindung der Abtastpunkte gewählt. Bei einigen in X-Richtung vergrößerten oder sehr schnellen Signalverläufen können zwischen den Abtastpunkten Lücken sichtbar sein. Wenn die Funktion **Dots** gewählt wird, werden die Punkte einzeln dargestellt. Wird die Funktion **Norm** gewählt, werden die Daten automatisch durch gerade Linien verbunden.

3.4.4 Averaging (Mittelwertbildung): Anstatt einen Signalverlauf sofort nach der Aufzeichnung darzustellen, kann der Mittelwert aus einer Anzahl aufeinanderfolgender Aufzeichnungen ermittelt werden. Mit Taste 5 kann diese Funktion eingeschaltet (**On**) und ausgeschaltet (**Off**) werden. Mit Taste 6 wird festgelegt, wieviele aufeinanderfolgende Aufzeichnungen zur Mittelwertbildung dienen sollen, wenn die Funktion eingeschaltet ist. Die Mittelwertbildung eignet sich zur Verbesserung der Darstellung von verrauschten, aber periodischen Signalen.

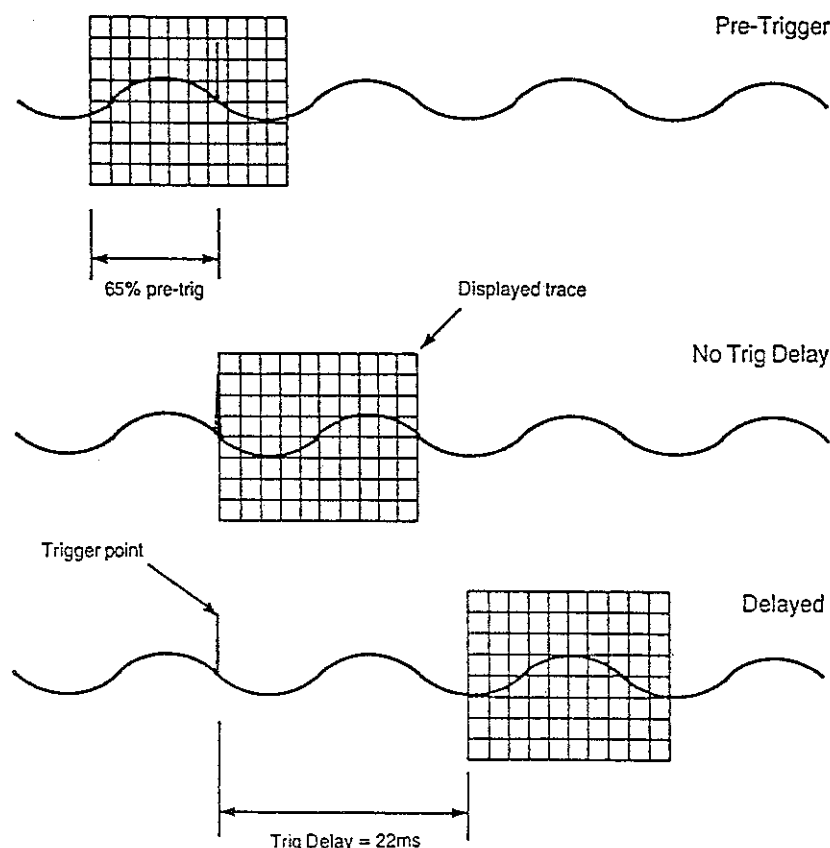


Abbildung 3.4a Aufzeichnung eines Signals mit Trigger-Verzögerung

Um die Einstellung des Schalters SW1 zu ändern, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose und lösen Sie alle Signal-Verbindungen vom Oszilloskop. Lösen Sie die vier Schrauben auf der Rückseite des Gerätes und schieben Sie die gesamte Abdeckung einfach nach hinten weg. Die CPU-Leiterplatte ist die vertikal angeordnete, im hinteren Drittel des Gerätes quer liegende Leiterplatte. SW1 liegt von der Vorderseite des Gerätes aus gesehen in der unteren rechten Ecke der Leiterplatte und hat normalerweise die Einstellung Schalter A und B nach oben sowie C und D nach unten. Um die Verbindungen an Anschluß 2 und 3 umzukehren, müssen A und B nach unten geschaltet werden, und um die Verbindungen an Anschluß 4 und 5 umzukehren, müssen C und D nach oben geschaltet werden.

3.8 Spezial Funktionen

In diesem Menü steuert die Autokalibration und ermöglicht einen Gesamtabgleich des Gerätes.

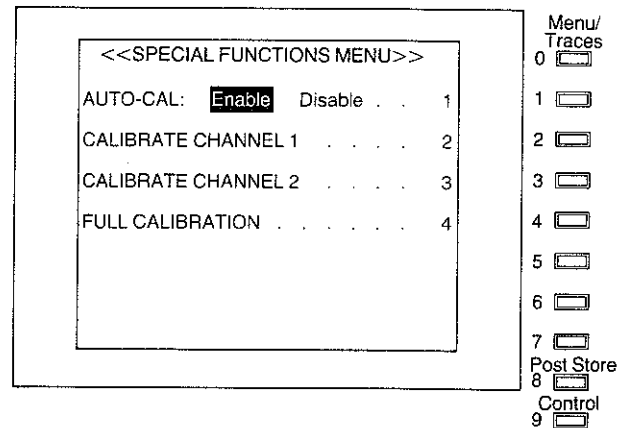


Abbildung 3.8 Menü für spezielle Funktionen

Auto-Cal: Durch betätigung der Taste 1 Kann die automatische Recalibration des Oszilloskops ein- bzw. ausgeschaltet werden. Ist die Autokalibration eingeschaltet, kalibriert sich das Oszilloskop, bei konstanten betriebsbedingungen alle 15 Minuten und kalibriert alternierend Kanal 1 und Kanal 2. Wird die Zeitbasis oder einer der Spannungsteiler umgeschaltet, so kalibriert sich der Gould 400 2 Sek. nach dem betätigen des entsprechenden Knopfes. Die Kalibration dauert ca. eine Sekunde. Wird die Autokalibration abgeschaltet, empfiehlt es sich, das Gerät ca 30 Min. nach dem Einschalten zu kalibrieren.

Calibrate Channel 1: Taste 2 erzwingt eine Nachkalibration des 1. Kanals sowie der momentanen Zeitbasisstellung. Die Kalibration erfolgt ca. 2 Sek. nach betätigen der Taste.

Calibrate Channel 2: Taste 3 erzwingt eine Nachkalibration des 2. Kanals sowie der momentanen Zeitbasisstellung. Die Kalibration erfolgt ca. 2 Sek. nach Betätigen der Taste.

Full Calibration: Taste 4 leitet eine Gesamtkalibration des Gould 400 ein. Diese Funktion sollte nur im Falle eines Eingriffes in das Gerät oder nach längerer Standzeit erfolgen. Diese Kalibration sollte frühestens 30 min. nach den Einschalten erfolgen, da sonst das Risiko besteht, daß das betriebswarme Gerät nicht richtig kalibriert ist.

Achtung! die Gesamtkalibration löscht alle Speicher einschließlich Signale, Gerätestatus sowie die Referenzspeicher.

Bemerkung: Die Kanalcalibration wird nicht ausgelöst, wenn der Gould 400 armiert, im Rollmode oder bei der Datenerfassung ist. Die Autokalibration erfolgt dann nach Beendigung dieser Zustände. Wird eine Kalibration erforderlich, die nicht ausgeführt werden kann, dann erscheint eine Fehlermeldung. Siehe Anhang 1.

3.9 Hauptmenü für Funktionen nach der Speicherung

Das Hauptmenü für Funktionen nach der Speicherung liefert den Zugang zu drei weiteren Menüs, mit denen drei batteriegepufferte Signal-Speicher und der Plotter angesteuert werden können.

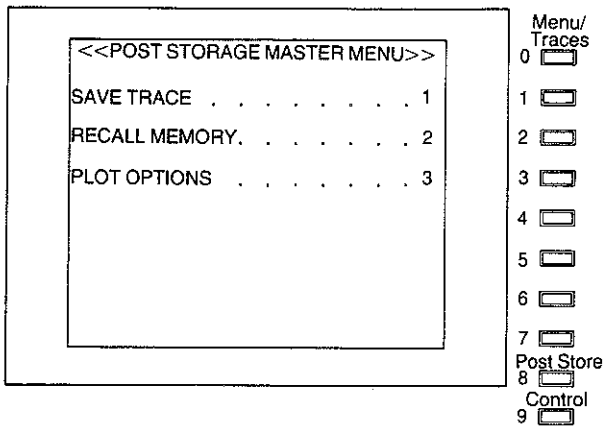


Abbildung 3.9 Hauptmenü für Funktionen nach der Speicherung

3.10 Menü zur Speicherung eines Signals

Mit diesem Menü können bis zu drei Signalverläufe, einschließlich Referenzsignal in batteriegepufferten Speichern abgelegt werden. Wegen der Batteriepufferung dieser Speicher gehen die Signalverläufe nicht verloren, wenn das Gerät ausgeschaltet wird.

SAVE TRACE: Mit den Tasten 1, 2 oder 3 wird ausgewählt, ob Kanal 1, Kanal 2 oder das Referenzsignal gespeichert werden soll. Wenn ein Signal gewählt wurde, erscheint die unten beschriebene Option.

SAVE TRACE TO MEMORY: Es kann ein beliebiger der drei batteriegepufferten Speicher gewählt werden.

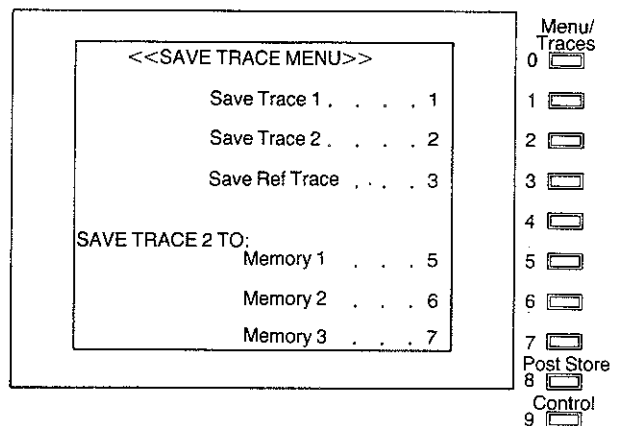


Abbildung 3.10 Menü zur Speicherung eines Signals

4.5 Kalibrierung der Zeitbasis

Erforderliche Geräte:

Zeit-Kalibrator: Bradley Oszilloskop-Kalibrator
Typ 192 oder Tektronix PG 506 oder ähnliches
Gerät;
50 Ohm Koaxialkabel;
50 Ohm Abschlußwiderstand.

Verbinden Sie den Kalibrator über das Koaxialkabel und den Abschlußwiderstand, der sich auf der Seite des 400 befinden muß, mit einem der Eingangskanäle.

1. Wählen Sie einen geeigneten Zeitbasis-Bereich, so daß das Signal sichtbar ist und stellen Sie den Abschwächer des Kanals so ein, daß das Signal zwischen zwei und fünf vertikale Teilstriche umfaßt.
2. Stellen Sie den Trigger auf **Norm** und die Trigger-Kopplung auf **DC**.
3. Stellen Sie den Trigger-Pegel so ein, daß sich ein stabiles Bild ergibt
4. Ändern Sie die Zeitbasis auf 500 ns pro Teilstrich.
5. Stellen Sie den Kalibrator so ein, daß alle 500 ns Markierungen erzeugt werden.
6. Stellen Sie die Zeiger ein.

Stellen Sie den Zeiger und die Zeitlinie auf zwei beliebige Markierungen. Die Zeitdifferenz muß sich in Vielfachen von 500 ns auf 1 % genau ablesen lassen.

Anmerkung: Ein Fehler in dieser Spezifikation zeigt einen System-Fehler an, und das Gerät sollte unverzüglich zur Reparatur gegeben werden.

4.6 Vertikal-Kalibrierung

Erforderliche Geräte

Oszilloskop-Kalibrator: Bradley Typ 192 oder ähnliches Gerät;
Koaxialkabel.

Verbinden Sie den Ausgang für die Vertikal-Kalibrierung über das Koaxialkabel mit dem 400.

1. Stellen Sie die Zeitbasis auf 500 μ s pro Teilstrich, und stellen Sie für den Eingangskanal 5 mV pro Teilstrich ein.

2. Stellen Sie den Kalibrator so ein, daß sich 25 mV Spitze-Spitze ergeben, d.h. 5 Bildschirm-Teilstriche.
3. Stellen Sie den Trigger-Pegel so ein, daß sich ein stabiles Bild ergibt.
4. Schalten Sie den Zeiger ein.

Die Spitze-Spitze- Messung muß 25 mV auf 3 % genau betragen und der Signalverlauf muß 5 Teilstriche ($\pm 0,1$ Teilstrich) hoch sein.

Diese Messungen sollten für alle Abschwächer-Stellungen wiederholt werden, wobei der Kalibrator jedesmal auf 5 Bildschirm-Teilstriche des gewählten Bereichs eingestellt wird.

4.7 Glitch-Erkennung (Alias-Erkennung)

Erforderliche Geräte:

Signalgenerator: Tektronix SG503 oder ähnliches
Gerät;
50 Ohm-Koaxialkabel;
50 Ohm-Abschlußwiderstand.

Verbinden Sie den Signalgenerator über das Koaxialkabel und den Abschlußwiderstand, der sich auf der Seite des 400 befinden muß, mit einem der Eingangskanäle.

1. Stellen Sie die Zeitbasis auf 500 ns pro Teilstrich und den Eingangskanal auf 100 mV pro Teilstrich.
2. Stellen Sie den Generator so ein, daß sich bei ca. 5 MHz 5 Teilstriche ergeben, und stellen Sie den Trigger-Pegel so ein, daß sich ein stabiles Bild ergibt.
3. Stellen sie die Zeitbasis auf 20 μ s pro Teilstrich. Es muß erkennbar sein, daß sich das Bild schon bei kleinen Änderungen der Eingangsfrequenz beträchtlich ändert.
4. Stellen Sie die Frequenz des Signalgenerators sorgfältig so ein, daß sich eine Sinuswelle von ca. 2 bis 5 Perioden ergibt. Dies ist ein Pseudobild (Alias).
5. Stellen Sie über das Darstellungs- und Trigger-Menü die Glitch-Erkennung ein.

Wenn die Glitch-Erkennung korrekt arbeitet, werden zwei annähernd horizontale Linien dargestellt. Es handelt sich hierbei um die Spitzenwerte des Eingangssignals.

5. Alphabetische Zusammenfassung

AC Als Teil der Funktion **AC/DC/Gnd** entfernt AC Gleichspannungsanteile aus Signalen zwischen 4 Hz und 20 MHz. Als Teil der Funktion **hf rej/AC/DC** wird die AC-Kopplung für das Triggersignal eingestellt, das zwischen 10Hz und 2 MHz liegen kann.

AC/DC/Gnd (14) : Stellt die Kopplung zwischen Oszilloskop und Eingangssignal ein. AC wird verwendet, um Gleichspannungsanteile aus Signalen zwischen 4 Hz und 20MHz zu entfernen. Mit DC wird das Eingangssignal direkt auf das Oszilloskop gegeben, so daß alle Frequenzen des Signals bis herauf zu 20 MHz dargestellt werden. Mit Gnd werden die Eingangssignale intern vom Gerät getrennt, es wird ein Referenzsignal von 0 V angezeigt.

Add (10) : Stellt die Summe (oder die Differenz, wenn ein Kanal invertiert ist) der Kanäle dar. Die Originalsignale verschwinden und das Ergebnis wird in Kanal 2 dargestellt.

Arm'd (29) : Leuchtet auf, nachdem S/Shot gedrückt wird und bleibt an, bis ein gültiges Triggersignal empfangen wurde oder die Taste Run gedrückt wurde.

AUTO SETUP (24) : Diese Funktion versucht, das Oszilloskop so einzustellen, daß fünf vollständige Perioden dargestellt werden, wobei die Amplitude so eingestellt wird, daß die Höhe des Signalverlaufes zwischen zwei und fünf Bildschirmteilungen liegt. Außerdem wird der Trigger auf Auto gestellt, damit der Bildschirminhalt häufig auf den neuesten Stand gebracht wird und ein Signal sichtbar ist. Wenn die Frequenz des Eingangssignals unter 20 Hz liegt, kann es sein, daß die Funktion nicht korrekt arbeitet.

Auto/Norm (20) : Auswahl der Trigger-Betriebsart. Norm bedeutet, daß gültige Triggersignale empfangen werden müssen, damit eine Aufzeichnung erfolgt. Die Funktion Auto arbeitet wie die Einstellung Norm, außer daß, wenn eine bestimmte Zeit keine Triggersignale empfangen wurden, ein künstliches Triggersignal erzeugt wird. Das Oszilloskop erzeugt sein eigenes Triggersignal, wenn für 0,05 s kein gültiges Triggersignal empfangen wurde (d.h. 20 Hz ist die untere Grenze).

CH1/CH2/Ext/Line (17) : Schaltet durch die möglichen Trigger-Quellen.

CH1(X) (9) : Eine der beiden Signal-Eingangsbuchsen, diese ist für den Anschluß von Signalen bis zu ± 400 V Spitzenwert an Kanal 1. Sie wird als Eingang der X-Komponente bei der X-Y - Darstellung benutzt. Dieser Anschluß kann auch als Trigger-Quelle verwendet werden, wenn dies mit CH1/CH2/Ext/Line eingestellt wurde.

CH2(Y) (12) : Wie CH1, CH2 wird jedoch als Y-Komponente bei der X-Y - Darstellung verwendet, während CH1 die X-Komponente bildet.

CURSOR (5) : Diese zwei Tasten steuern die Bewegung des Zeigers.

Control (7) : Schaltet ins Hauptmenü.

Dat Als Teil von **Dat/Pos/Mag** (3) : Durch diese Funktion können die Tasten **POST STORAGE/DATUM** und **CURSOR** zur Steuerung der Bewegung des Zeigers und der Bezugslinien benutzt werden.

DC Als Teil der Funktion **AC/DC/GND** dient DC zur direkten Kopplung von Eingangssignal und Oszilloskop, so daß alle Frequenzanteile von Gleichspannung bis zu 20 MHz dargestellt werden. Als Teil der Funktion **hf rej/AC/DC** werden Triggersignale von DC bis zu 20 MHz an das Oszilloskop angekoppelt.

Ext Externe Triggerquelle (wird über die Buchse **EXT TRIG** angeschlossen).

EXT TRIG Buchse (16) : Dient zum Anschluß von externen Triggerquellen mit bis zu ± 250 V Spitzenwert.

Gnd Teil der Funktion **AC/DC/Gnd**. Mit Gnd wird das Eingangssignal vom Oszilloskop getrennt und ein 0 V Referenzsignal dargestellt.

hf rej/AC/DC (18) : Dient zur Auswahl der Trigger-Kopplung. Bei der Option **hf rej** (high frequency reject, Unterdrückung hoher Frequenzen) handelt es sich um ein 15 kHz Tiefpaßfilter. Es kann jede Kopplungsart mit jeder Triggerquelle verwendet werden, außer **Line**, bei der eine Kopplung nicht einstellbar ist.

Inv Als Teil von **Off/On/Inv** wird diese Funktion dazu verwendet, die Darstellung eines Signalverlaufs zu invertieren, d.h. ihn umzukehren.

Level (22) : Dient zur Einstellung des Trigger-Pegels, der durch zwei Trigger-Striche auf dem Bildschirm angezeigt wird.

Line Triggerung mit Netzfrequenz. Bei dieser Option kann keine Eingangs-Kopplung eingestellt werden.

Mag (32) : Dient zur Einstellung der horizontalen Vergrößerung der Signalverläufe. Wenn diese Funktion eingeschaltet ist, werden die Signale mit dem Faktor 10 um die Bildschirmmitte vergrößert. Um die Vergrößerung anzuzeigen, wird die Einstellung der Zeitbasis geändert.

Mag Diese Funktion ist Teil von **Dat/Pos/Mag** (3) und erlaubt die Einstellung der Vertikal-Vergrößerung eines gespeicherten Signals mit den Tasten **POST STORAGE/DATUM**.

Menu/traces (35) : Schaltet den Bildschirm zwischen dem zuletzt benutzten Menü und der Signaldarstellung hin und her.

Mode (31) : Dient zur Auswahl einer von drei Darstellungs-Betriebsarten. Im Normalbetrieb steht das Oszilloskop auf der Betriebsart **Refresh**, in der das Signal von links nach rechts dargestellt wird. In der Betriebsart **Roll** arbeitet das Oszilloskop wie ein Schreiber: Wenn ein Signal aufgezeichnet wird, läuft das Bild von Rechts nach links. In der Betriebsart **X-Y** wird das Eingangssignal von **CH1(X)** als Horizontal-Komponent (X) und das Eingangssignal **CH2(Y)** als Vertikal-Komponente (Y) genommen.

Norm Teil der Funktion **Auto/Norm**. In der Betriebsart **Norm** zeichnet das Oszilloskop nur Signale auf, wenn ein gültiges Triggersignal empfangen wird.

ns (33) : Verringert die horizontale **TIME/DIV** - Einstellung.

Off/On/Inv (13) : Schaltet den Kanal ein (**On**) oder aus (**Off**). Wenn der Kanal eingeschaltet ist, kann der Signalverlauf **invertiert** (**Inv**) dargestellt werden.

Plot (34) : Erzeugt eine Plotter-Ausgabe der aktuellen Bildschirmdarstellung.

Pos Als Teil der Funktion **Dat/Pos/Mag** erlaubt Pos die Verschiebung des Signals, auf dem sich der Zeiger befindet, mit den Tasten **POST STORAGE/DATUM**.

Pos'n (8) : Bewegt den Signalverlauf des betreffenden Kanals in vertikaler Richtung.

Position (26) : Bewegt alle Signale in horizontaler Richtung.

Post Store (6) : Schaltet das Hauptmenü für Funktionen nach der Speicherung ein.

POWER (1) : Wird zum Ein- und Ausschalten des Oszilloskops verwendet.

Pre-Trigger (23) : Wird zusammen mit den Menüs zur Einstellung des Pre-Triggers verwendet.

Refr Die Betriebsart Refresh ist die normale Betriebsart des Oszilloskops, in der das Signal von links nach rechts dargestellt wird.

Roll In dieser Darstellungsart arbeitet das Oszilloskop wie ein Schreiber: Das Bild rollt von rechts nach links, wenn ein Signal aufgezeichnet wird.

Run (27) : Schaltet das Gerät auf kontinuierliche Aufzeichnung. Nach jeder Aufzeichnung aktiviert sich das Oszilloskop automatisch selbst.

Sec (33) : Erhöht die horizontale **TIME/DIV** - Einstellung.

Select Trace (4) : Schaltet den Zeiger auf einen anderen Signalverlauf, wenn weitere aktiv sind.

S/Shot (30) : Schaltet das Oszilloskop auf eine getriggerte Einzelaufzeichnung. Zur Anzeige, daß diese Taste gedrückt worden ist, leuchtet die Lampe **Arm'd**.

Stor'd (28) : Leuchtet nach Beendigung einer Einzelaufzeichnung auf. Bleibt leuchten, bis das Gerät erneut aktiviert oder die Taste **Run** gedrückt wird.

TIME/DIV (33) : Dient zur Einstellung der Zeitbasis. Die Zeitbasis kann zwischen 100 ns/Teilstrich und 50s/Teilstrich in Schritten von 1, 2 und 5 verändert werden.

Trace Hold (25) : Hält den betreffenden Kanal oder die betreffenden Kanäle bis die Taste erneut gedrückt wird.

Trig'd (21) : Leuchtet auf, wenn das Oszilloskop gültige Triggersignale empfängt.

Uncal Wird durch die Taste **Var** eingestellt. Wenn diese Anzeige leuchtet, bleibt die Grobeinstellung des Abschwächers unverändert, die Verstärkung des Eingangssignals ist jedoch veränderlich. Mit diesem Einsteller kann das Signal im Bereich von 1 bis 0,4 abgeschwächt werden. Bei einer ursprünglichen Empfindlichkeit von 1 V kann die Empfindlichkeit des Kanals also zwischen 1 V und 2,5 V eingestellt werden. Zur Änderung der Empfindlichkeit werden die Tasten **V/DIV** benutzt.

Var (15) : Wenn dieser Einsteller auf "Uncal" gestellt wird, bleibt die Grobeinstellung des Abschwächers unverändert, die Verstärkung des Eingangssignals ist jedoch veränderlich. Mit diesem Einsteller kann das Signal im Bereich von 1 bis 0,4 abgeschwächt werden. Bei einer ursprünglichen Empfindlichkeit von 1 V kann die Empfindlichkeit des Kanals also zwischen 1 V und 2,5 V eingestellt werden. Zur Änderung der Empfindlichkeit werden die Tasten **V/DIV** benutzt.

V/DIV (11) : Dient zur Einstellung der Empfindlichkeit des Gerätes in diskreten, kalibrierten Bereichen von 2mV/Teilstrich bis 5 V/Teilstrich in Schritten von 1, 2 oder 5. Bei Verwendung eines x10 - Tastkopfes liegt der Bereich zwischen 20 mV/Teilstrich und 50V/Teilstrich an der Tastkopf-Spitze. Die Eingangsspannungen dürfen ± 400 V Spitzenwert nicht überschreiten. Wenn die Lampe **Uncal** leuchtet, wird mit diesen Tasten die Empfindlichkeit über einen unkalibrierten kontinuierlichen Wertebereich eingestellt.

X-Y In dieser Betriebsart wird das Eingangssignal von **CH1(X)** auf die Horizontal- (X) und das Eingangssignal von **CH2(Y)** auf die Vertikalablenkung (Y) gelegt.

+/- (19) : Dient zur Auswahl der Triggerung bei ansteigenden oder abfallenden Flanken.

Anhang 1: Fehlermeldungen

Falls ein Fehler auftritt, wird unten auf dem Bildschirm in inverser Darstellung eine Fehlermeldung ausgegeben. In einigen Fällen erscheint auch eine Nachricht als Meldung, um eine Funktion zu bestätigen. Im folgenden werden diese Meldungen in alphabetischer Reihenfolge kurz erklärt.

1. **CALIBRATION DISABLED**
Erscheint, wenn versucht wird, Kanal 1 oder 2 bei eingeschalteter Autocalibration manuell zu kalibrieren
2. **LEVEL FIXED WHEN SOURCE = LINE**
Es wurden die Einsteller für den Triggerpegel betätigt, obwohl Triggerung mit Netzfrequenz (Line) eingestellt ist.
3. **NO ADD IN XY-MODE**
Es wurde in X-Y-Betrieb versucht, ADD einzuschalten.
4. **NO ADD WHEN HELD**
Der ADD Knopf wurde benötigt, während einer der Kanäle oder beide Kanäle im Hold waren.
5. **NO BINARY WITH X-ON X-OFF**
Erscheint, wenn bei X-ONN X-OFF Handshake das Datenformat binär gewählt wird..
6. **NO CURSORS IN XY**
Es wurden im X-Y-Betrieb entweder die Tasten zur Zeiger- oder Bezugslinien-Positionierung oder die Taste zur Auswahl eines Kanals gedrückt.
7. **NO HORIZONTAL MAG**
Es wurden die Tasten oder gedrückt, als Zeiger und X-MAG eingeschaltet waren.
8. **NO POST STORAGE IN XY**
Wenn der Seiger eingeschaltet ist, das Gerät in den X-Y-Betrieb geschaltet wurde und anschließend eine Taste für eine Funktion nach der Speicherung Gedrückt wurde.
9. **NO TRACT SELECTED**
Wenn der Zeiger ausgeschaltet ist und entweder die Taste Restore, eine Zeiger-Positionstaste oder die Tasten zur bewegung des Signalverlaufes nach der Speicherung gedrückt werden.
10. **NO X-MAG IN ACTIVE ROLL**
 - a) Wenn die Taste X-MAG gedrückt wird, während das Oszilloskop sich in der Betriebsart ROLL mit einer Zeitbasis Kleiner als 20 ms/Teilstrich Befindet und die Signale nicht gespeichert oder kein Kanal gehalten wird.
 - b) Wenn das Gerät in der Betriebsart ROLL mit einer Zeitbasis schneller als 50 ms/Teilstrich, kontinuierlicher Aufzeichnung und X-MAG eingeschaltet arbeitet und der Zeitbasis-Bereich dann auf 50 ms/Teilstrich oder langsamer gesamer geschaltet wird.
11. **NO X-MAG IN XY MODE**
Wenn im X-Y-Betrieb die Taste X-MAG gedrückt wird.
12. **NO XY WHEN CHANNELS ADDED**
Es wurde versucht, den X-Y-Betrieb einzuschalten, als die Funktion ADD eingeschaltet war.
13. **NO XY WITH X-MAG**
Es wurde versucht, den X-Y-Betrieb einzuschalten, als die Funktion X-Mag eingeschaltet war.
14. **PLOTTING PRESS PLOT AGAIN TO ABORT**
Diese Meldung erscheint, wenn der Bildschirminhalt auf dem Plotter ausgegeben wird.
15. **TRACE COPIED**
Diese Meldung bestätigt, daß ein Signal in den Referenzkanal kopiert wurde.
(Beachten Sie, daß beim Kopieren eines Signals in den Referenzkanal dieser automatisch ebenfalls eingeschaltet wird.)
16. **TRACE MEMORY UNUSED**
 - a) Es wurde versucht, den Referenzspeicher einzuschalten, obwohl er zuvor nicht kopiert/gespeichert wurde.
 - b) Es wurde der Versuch gemacht, einen Speicher aufzurufen, in dem zuvor nichts gespeichert wurde.
17. **TRACE NOT YET STORED**
Wenn der Seiger eingeschaltet ist und eine Taste für eine Funktion nach der Speicherung gedrückt wird, obwohl der Signalverlauf nicht gespeichert oder gehalten wurde.
18. **TRACE RECALLED**
Diese Meldung dient zur Bestätigung, daß ein Signalverlauf erfolgreich aus dem Speicher abgerufen wurde.
19. **TRACE SAVED**
Diese Meldung dient zur Bestätigung, daß ein Signalverlauf erfolgreich gespeichert wurde.
20. **USE CH1 POS'N KEY IN XY**
Es wurde im X-Y-Betrieb eine der Tasten zur Horizontalen Positionierung gedrückt.
21. **WAITING FOR TRIGGER**
Die Funktion S/SHOT ist eingeschaltet, aber es wurde nach 2 s noch kein Triggersignal erkannt.
22. **X-MAG RESTORED WHEN STORED/HELD**
Wenn die Signalverläufe im ROLL-Modus gespeichert oder gehalten werden. Wenn dann X-MAG eingeschaltet und entweder S/SHOT oder RUN gedrückt wird, oder keiner der Kanäle gehalten wird.
23. **0,1µs TO 100µs/DIV, NO MAX-MIN**
Wenn die Funktion max-min eingeschaltet ist und die Seitbasis schneller als 100 s/Teilstrich gewählt wurde.

Anhang 2: Spezifikation**BILDSCHIRM**

Bildröhre: Bildschirmdiagonale 5 Zoll Raster-Scan-Bildröhre

Gitternetz: Elektronisch erzeugt, 8×10 Raster mit Unterteilungen von 0,2

Helligkeit: Getrennte Einstellung über Soft-Keys für Signalverläufe, Gitternetz und alphanumerische Zeichen

VERTIKALABLENKUNG

Zwei identische Kanäle, CH1 und CH2, BNC- Eingänge.

Empfindlichkeit: 2 mV/DIV bis 5 V/DIV in Schritten von 1-2-5

Genauigkeit: $\pm 2,5\%$ von abgelesenen Wert ± 1 Digit (1/30 eines Skalenteils)

Variable Empfindlichkeit: Bereich $>2,5:1$, in dem eine kontinuierliche Einstellung der Empfindlichkeit zwischen den Bereichen möglich ist.

Eingangsimpedanz: $1\text{M}\Omega/28\text{ pF}$

Eingangs-Kopplung: DC-GND-AC

Bandbreite: DC: 0-20 MHz (-3 dB)
AC: 4 HZ-20 MHz (-3 dB)

Eingangsspannung: max. 400 V DC- oder AC-Spitze bis 10 kHz

Vergrößerung: Nach der Speicherung $\times 0,062$ bis $\times 4,0$

HORIZONTALABLENKUNG

Ablenkungsgeschwindigkeit zur Aufzeichnung von einmaligen Vorgängen: 500 ns/DIV bis 50 s/DIV. 25 Bereiche in Schritten von 1-2-5

Ablenkungsgeschwindigkeit für sich wiederholende Vorgänge: 200, 100 ns/DIV

Genauigkeit: $\pm 0,4\%$ vom Vollausschlag

Genauigkeit der Abtastzeit: $\pm 0,01\%$ der Abtastzeit

Vergrößerung: $\times 10$ mit linearer Punkt-Interpolation

TRIGGERVERZÖGERUNG

Verzögerungszeiten: 20 ns bis 5000 s

Genauigkeit der Triggerverzögerung: $\pm 0,01\%$, $\pm 1\text{ ns}$

Pre-Trigger 0 bis 100 % in Schritten von 0,4 %

TRIGGER

Einstellbarer Triggerpegel im Auto-betrieb. Auflösung von weniger als 0,1 Teilstrich.

In der Stellung Auto läuft die Zeitbasis frei, wenn kein ausreichendes Signal (20 Hz bis 20 MHz) anliegt oder wenn der gewählte Pegel außerhalb des Eingangssignal-Bereiches liegt.

Quelle: CH1, CH2 Extern oder Netzspannung (Line)

Kopplung: DC, AC oder Tiefpaßfilter

Flanke: + ve oder -ve

Empfindlichkeit:

Intern

DC-Gekoppelt: $< 0,3$ Teilstriche DC bis 20 MHz
 $< 1,5$ Teilstriche DC bis 20 MHz
AC-Gekoppelt: $< 0,2$ Teilstriche 10 Hz bis 2 MHz
 $< 1,5$ Teilstriche 4 Hz bis 20 MHz

Extern

DC-gekoppelt: $< 150\text{ mV}$ DC bis 2 MHz
 $< 600\text{ mV}$ DC bis 20 MHz
AC-gekoppelt: $< 150\text{ mV}$ 10 Hz bis 2 MHz
 $< 600\text{ mV}$ 4 Hz bis 20 MHz

Triggerbereich:

Intern $\pm 10\text{ DIV}$

Extern + 3V

Eingangsimpedanz externer Trigger: 100 k/10 pF

Eingangsspannung externer Trigger: 250 V
Gleichspannung oder Wechselspannungs-Spitzenwert

Trigger-Jitter: 50 ns/DIV bis $0,5\text{ }\mu\text{s/DIV}$, $\pm 2\%$ der Zeit/DIV (ungedehnt), $\pm 2\text{ ns}$, $0,2\text{ }\mu\text{s/DIV}$ und $0,1\text{ }\mu\text{s/DIV}$, $\pm 2\text{ ns}$

DARSTELLUNGSARTEN

Refreshed: Die gespeicherten Daten und die Darstellung werden durch getriggerte Aufzeichnung ständig auf den neuesten Stand gebracht.

Roll: Die gespeicherten Daten und die Darstellung werden für Zeitbasen von 50 ms/Teilstrich bis 50 s/Teilstrich ständig auf den neuesten Stand gebracht.

Die Betriebsarten Refresh und Roll arbeiten für Zeitbasen schneller als 50 ms/Teilstrich als sich wiederholende Einzelaufzeichnung.

Interpolation: Die Punkte werden durch vertikale Linien verbunden. Die lineare Punkt-Interpolation steht zur Verfügung, wenn die Darstellung vergrößert wird.

X-Y: Die X-Y Darstellung erfolgt in 8×8 Abschnitten. Die gespeicherten Daten und die Darstellung werden durch getriggerte Aufzeichnungen auf den neuesten Stand gebracht. Es erfolgt keine Verbindung der Punkte. Vergrößerung $\times 10$ oder Zeiger sind in dieser Betriebsart möglich. CH1 wird als X-Ablenkung (8 Bit Auflösung, 25 Schritte/Teilstrich) und CH2 wird als Y-Ablenkung (7 Bit Auflösung, 15 Pegel/Teilstrich) verwendet.

Single Trace (einkanale Darstellung): CH1 oder CH2

Dual Trace (Zweikanal-Darstellung): CH1 und CH2

Add: CH1 und CH2 können addiert werden, so daß sich die algebraische Summe der beiden Kanäle ergibt. Die Addition erfolgt nach der Speicherung.

Invert: Es Können beide Kanäle unabhängig voneinander invertiert werden.

Einzelaufzeichnung (Single Shot): Der Signalverlauf wird am Ende einer einzigen getriggerten Aufzeichnung festgehalten.

Display trace hold: Hält die Darstellung beider Kanäle sofort fest.

Trace hold Kanal 1: Hält die Darstellung des Kanals 1 sofort fest.

Trace hold Kanal 2: Hält die Darstellung des Kanals 2 sofort fest.

Referenzkanal: Zusätzlich zu den beiden Eingangskanälen kann ein Referenzkanal dargestellt werden.

AUFZEICHNUNGS-SYSTEM

Maximale Abtastrate: 100 Ms pro Kanal

Vertikale Auflösung: 8 Bit (1 aus 256), 30 Pegel pro Teilstrich

Aufzeichnungstiefe: 501 Punkte pro Kanal

AUFZEICHNUNGSARTEN

Normalbetrieb: Aufzeichnung einmaliger und sich wiederholender Signale. (Die Aufzeichnung sich wiederholender Signale ist nur in den Zeitbasisbereichen 100 oder 200 ns/Teilstrich möglich, was einer Abtastrate von 2ns/Abtastwert bei der Zeitbasis von 100 ns/Teilstrich entspricht.)

X-Y Betrieb: Bandbreite 20 MHz. Die Aufzeichnungsrate ist abhängig vom Zeitbasis-Bereich.

Mittelwertbildung: Kontinuierliche Mittelwertbildung für eine Anzahl von 2 bis 256 Aufzeichnungen in binäre Folge. Die Auswahl erfolgt über das menü.

Spitzenwert-Erkennung: Minimale Impulsbreite 2µs bei 100 % Wahrscheinlichkeit. Arbeitet im Zeitbasisbereich von 100µs/Teilstrich oder langsamer.

SPEICHER

Signalform-Speicher: Zur Speicherung von Signalen sind drei Referenzspeicher wählbar. Es handelt sich um nichtflüchtige Speicher.

Setup: Die Geräteeinstellungen werden gespeichert.

Speicherzeitraum: Bei abgeschaltetem Gerät – 3 Monate. Der eingebaute Akkumulator wird während des Betriebes nachgeladen.

BILDSCHIRM-MESSUNGEN UND ALPHANUMERISCHE ANZEIGE

Bezugslinien: Horizontale und vertikale Zeit- und Spannungs- Bezugslinien, die sich über den ganzen Bildschirm erstrecken.

Zeiger: Der Zeiger für Messungen kann einem Signalverlauf zugeordnet werden, und es Können Messungen von Zeit und Spannung bezogen auf die Bezugslinien durchgeführt werden.

Genauigkeit: Spannung: $\pm 3\%$
Zeit: $\pm 0,2\%$

Auflösung: Spannung 0,4 % von der Vollaussteuerung
Zeit 0,2%

Anzeige der Zeiger-Meßwerte: Spannung und Zeit werden auf dem Bildschirm angezeigt.

Trigger-Anzeige: Anzeige des Trigger-Pegels auf dem Bildschirm. Anzeige des Triggerpunktes auf dem Signalverlauf.

Alphanumerische Zeichen: Dienen auf dem Bildschirm zur Anzeige der Vertikal-Empfindlichkeit und der Eingangs-Kopplung für jeden Kanal, der Zeitbasis und der Trigger-Verzögerung. Ein Pfeil dient zur Anzeige eines außerhalb des Bildschirms liegenden Triggerpunktes.

MENÜ-AUSWAHL

Hauptmenü: Dient zur Auswahl der Hauptfunktionen: Menüs für Status, Darstellungs- und Trigger-Funktionen, Bildschirm-Helligkeit, Steuerung des Referenzkanals, RS423- Schnittstelle und spezielle Funktionen.

Menü/Traces: Mit dieser Taste wird zwischen der Darstellung des Signalverlaufes und dem zuletzt gewählten Menü umgeschaltet.

Hauptmenü für Funktionen nach der Speicherung: Schneller Zugriff auf Funktionen zur Speicherung und zum Abruf von Signalverläufen und zum Erstellen einer Plotter-Ausgabe.

AUTO SETUP

Diese Funktion stellt die bedienelemente auf der Frontplatte automatisch so ein, daß ein angelegtes sich wiederholendes Eingangssignal mit Frequenzen über 20 Hz dargestellt wird. Die Priorität liegt hierbei auf Kanal 1.

RS423-SCHNITTSTELLE

Serielle Schnittstelle zur bidirektionalen Übertragung von Signalformen und Bereichs-Einstellungen.

Baudrate: 75, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600

Datenbits: 8

Parität: Keine

Start-Stopbit: Fest, ein Startbit, ein Stopbit

AUSGABE AUF DIGITALPLOTTER

Das oszilloskop kann über die RS423- Schnittstelle direkt an Plotter angeschlossen werden, die mit dem HPGL-Format arbeiten.

Plot-Betrieb: Manuelle oder automatische Ausgabe eines gespeicherten Signalverlaufes.

Anmerkungen: Die Bereiche und die Skalierung, das Gitternetz und die Zeiger können mit in die Plotter-Ausgabe übernommen werden.

Farben: Farbstifte werden automatisch ausgewählt, sofern vorhanden.

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Temperatur: 0°C bis + 50°C

Volle Spezifikation: + 15°C bis + 36°C

Lagertemperatur: - 10°C bis + 70°C

Luftfeuchtigkeit: Getestet nach IEC 68-2-Ca im Betrieb bei 45°C und 95% relativer Luftfeuchtigkeit.
Getestet nach IEC 68-2-D6 Zyklus nicht in Betrieb, 25°C bis 45°C bei 95% relativer Luftfeuchtigkeit, 6 Zyklen (144 Stunden).

Sicherheit: Konstruiert nach IEC 348 Cat 1 Standard

VERSCHIEDENES

Kalibrator: Kalibriersignal mit 1 V Spitze-Spitze, 1 kHz $\pm 1\%$ steht auf der Frontplatte zur Verfügung.

Masse: Die Frontplatte hat Verbindung mit Masse.

STROMVERSORGUNG

Spannung: 90 bis 130 V oder 190 bis 265 V

Frequenz: 45 bis 70 Hz. Der Betrieb mit 400 Hz ist als Option möglich.

Leistungsaufnahme: ca. 85 VA/70W

Gleichstrombetrieb: 12 bis 30 V Gleichspannung

GEWICHT

Ca. 5,5 kg (10 lb)

ABMESSUNGEN

145 mm Höhe \times 280 mm Breite \times 381 mm Tiefe
(5 $\frac{3}{4}$ \times 11 \times 15 Zoll)

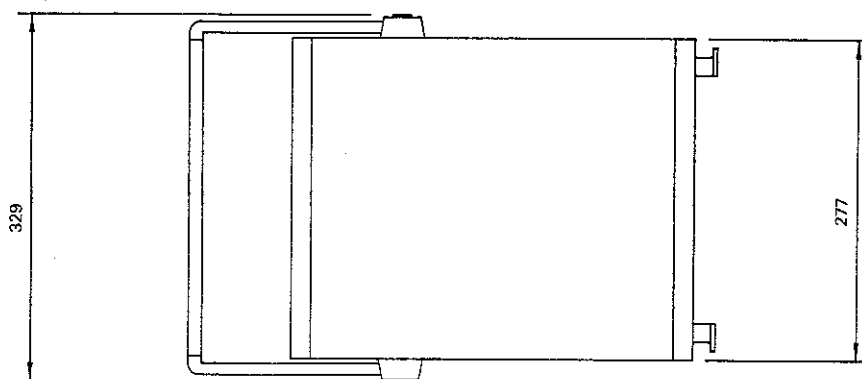
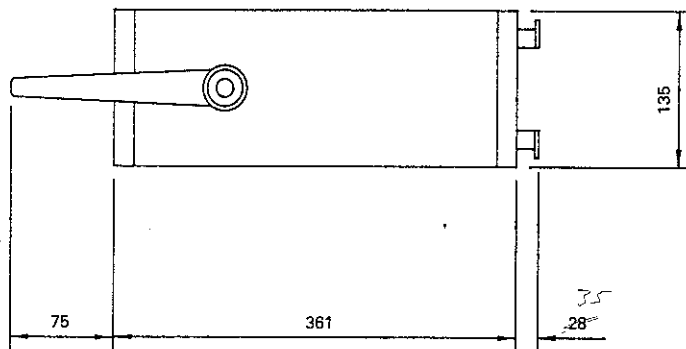
MITGELIEFERTES ZUBEHÖR

Betriebsanleitung
Netzkabel
Gleichstrom-Anschlußstecker

OPTIONELLES ZUBEHÖR

Gehäuse-Einbausatz 425, -
Tragetasche
Gleichstrom-Anschlußkabel
Front-Schutzabdeckung
Service-Handbuch

B16
7
Kalk
Feldman



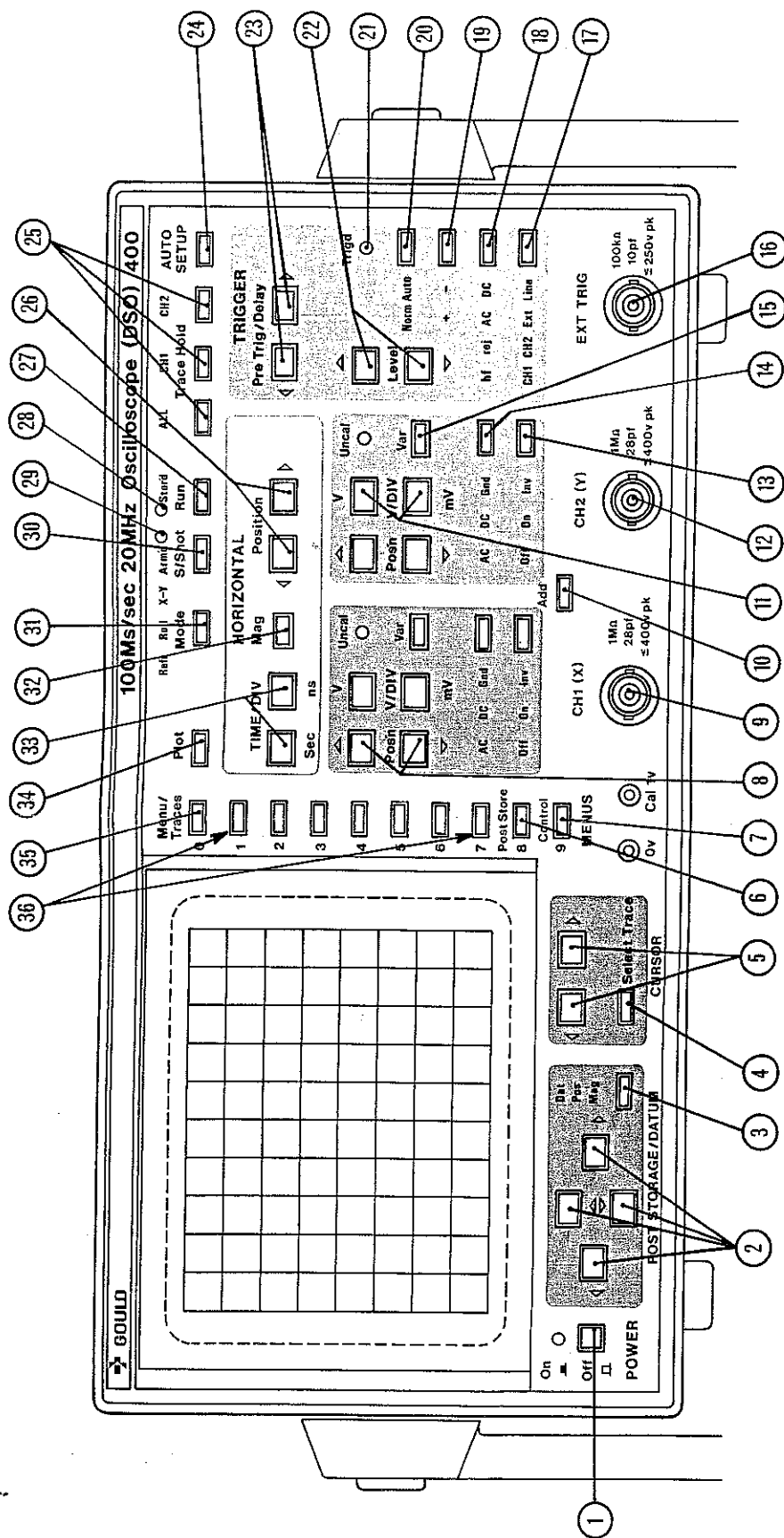


Fig. A3c Front Panel Controls

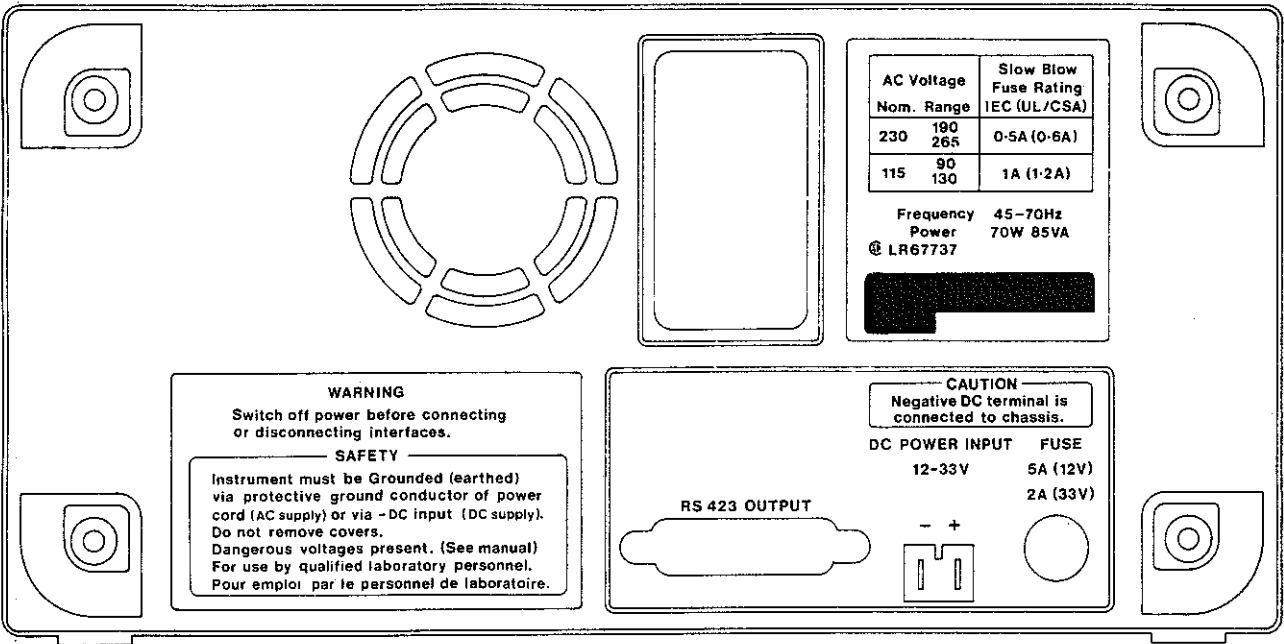


Fig. A3a Rear View

Table A3.1 DC Power Cord Requirements

	Distance (metres)		
	5	10	15
Cable size (mm²)	2	4	6

Note: Wire sizes are calculated to give a worst case voltage drop of 0.5V

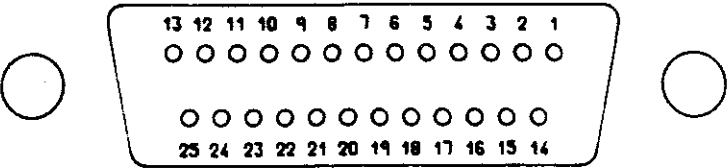


Fig. A3b RS423 Connections

No	Name	Description
1	0V	Protective Ground
2	RXD	Receive Data
3	TXD	Transmit Data
4	RTS	Request to send
5	CTS	Clear to send
7	0V	Signal Ground
9	0V	Ground

Table A3.2 RS423 Pin Connections

Service-Stellen

Die Firma Gould, ihre Distributoren und Händler verfügen über einen umfassenden Kundendienst. Das Gerät sollte, falls eine Reparatur nötig ist, auch nach der Garantiezeit an den Gould-Kundendienst oder Distributor gesendet werden, von dem es geliefert wurde. Es muß der Typ und die Seriennummer angegeben und eine Beschreibung des Fehlers beigelegt werden.

Die Geräte müssen porto- und frachtfrei in einer geeigneten Verpackung, am besten in der Verpackung, in der sie geliefert wurden, zur Reparatur eingesendet werden. Wir übernehmen keine Verantwortung für beschädigt eintreffende Geräte.

Unser Verkauf und Kundendienst, sowie der unserer Distributoren und Händler sind jederzeit bereit, Ihnen Hilfestellung zu leisten.

Der Gould-Kundendienst und der unserer Distributoren und Händler liefert, falls erforderlich, telefonisch und schriftlich Wartungs- und Reparatur-Informationen.

HAUPT-GOULD-KUNDENDIENSTSTELLEN

ÖSTERREICH

Gould Electronics GmbH,
Niederlassung Wien, Mauerbachstr. 24, A-1140 Wien.
Telefon: (222) 97 25 06, Telex: 01-31380.

BELGIEN

Gould Instrument Systems,
Avenue Reine Astrid, 1. 1430 Wauthier-Braine.
Telefon: 02-366.17.52, Telex: 20425 Gould/B.

FRANKREICH

Gould Electronique,
57 Rue Saint Sauveur, Ballainvilliers, 91160 Longjumeau.
Telefon: (6) 934-1067, Telex: 600824 ALLCO.

Postanschrift: B.P. 115, 91162 Longjumeau Cedex.

DEUTSCHLAND

Gould Instruments,
Dieselstraße 5-7, D-6453 Seligenstadt.
Telefon: (6182) 8010. Telex: 4184556.

Manual Part Number 430070

NIEDERLANDE

Gould Instruments Systems Netherlands,
Computerweg 4, 3606 AT Maarssenbroek.
Telefon: 030 42 01 42. Telex: 70667.

SCHWEIZ

GOULD ELEKTRONIK AG,
Grubenstraße 56, CH-8045 Zürich
Telefon: 463 2766. Telex 813607.

GROSSBRITANNIEN

Gould Electronics Ltd.,
Instrument Systems,
Roebuck Road, Hainault, Ilford, Essex IG6 3UE.
Telefon: 01-500-1000. Telex 263785
Fax: 01-501-0116.

USA

Gould Inc., Recording Systems Division,
3631 Perkins Avenue, Cleveland, Ohio 44114.
Telefon: (216) 361-3315. Telex 196 1123 GLD RS UT.

Und weitere Gould Händler und Distributoren weltweit.

WL 9 88 43007

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---