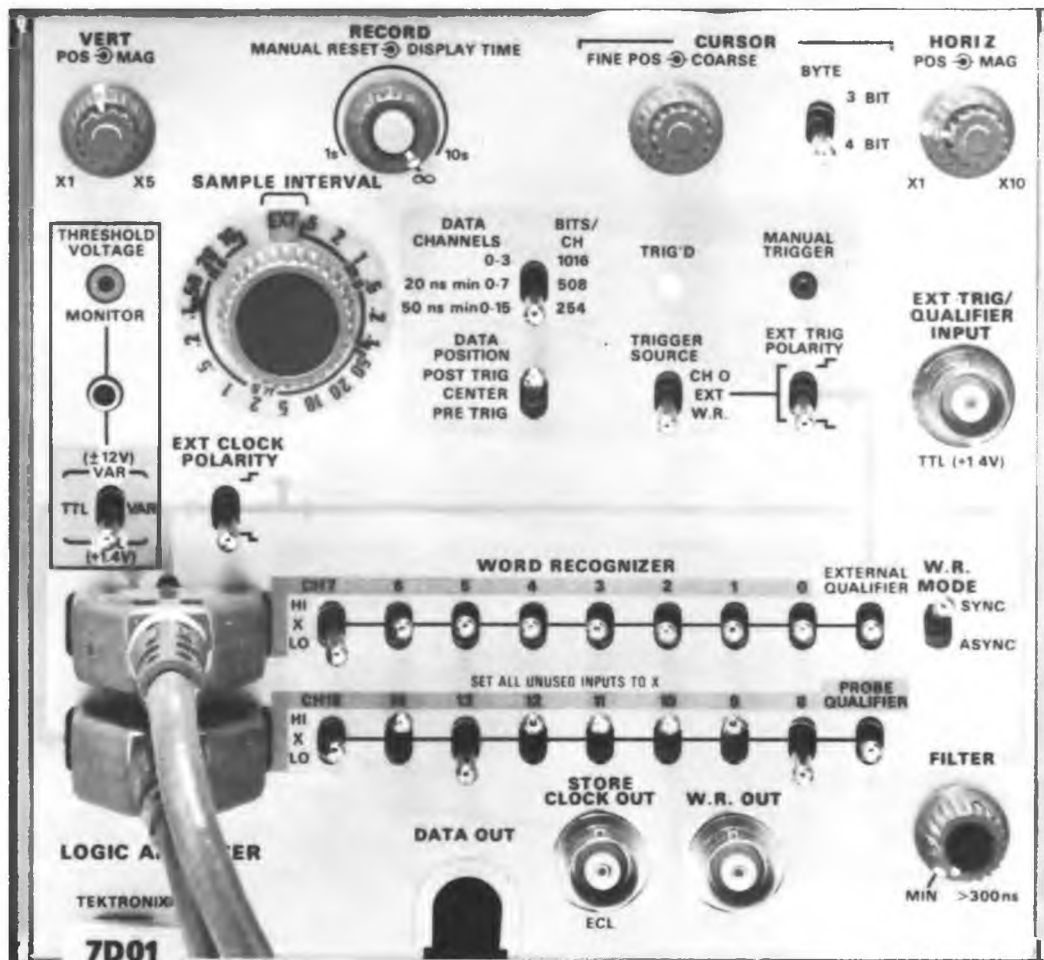


ANLEITUNG

**Logik-
analysator
Typ 7DOI**





Logikanalysator Typ 7D01

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
BESCHREIBUNG DES SYSTEMS	1
BESCHREIBUNG DER BEDIENUNGSELEMENTE DER FRONTPLATTE	3
SIGNALANSCHLÜSSE	10
DATENAUSGABE	11
DIE DARSTELLUNG VON DATEN	14
TRIGGERUNG	15
SYNCHRONE UND ASYNCHRONE ABTASTUNG	16
TABELLE 1	17
FUNKTIONSANALYSE	18
TABELLE 2	18
ANWENDUNGSBEISPIELE	22
FEHLERSUCHE	22
VERZÖGERUNG DURCH EIN WORT	23
VERZÖGERUNG DURCH EIN EREIGNIS	25
ZUSTANDSTABELLE UND MAPPINGDARSTELLUNG	27
ANALYSE VON MIKROPROZESSOREN	27
ANALYSE VON PUFFERSPEICHERN	29
FUNKTIONSÜBERPRÜFUNG	30

BESCHREIBUNG DES SYSTEMS

Der Logikanalysator 7D01 ist ein Einschub der Serie 7000 und dient dazu, digitale Daten bis zu 16 Kanälen parallel zu speichern und zur Analyse auf dem Bildschirm darzustellen. Der 7D01 besitzt eine Reihe von Möglichkeiten Testdaten abzutasten, zu triggern, zu speichern und auf dem Bildschirm darzustellen.

Der Speicher des 7D01 hat eine Kapazität von 4 k-bit, dem wahlweise über das Bedienungselement **BITS/CH** 4 Datenkanäle (je 1 k-bit), 8 Datenkanäle (je 512 bit) oder 16 Datenkanäle (je 256 bit) zugeordnet werden können.

Die Eingangsdaten werden vom 7D01 mit einem über den Stufenschalter **SAMPLE INTERVAL** wählbaren Abtastzyklus von 5 ms bis 10 ns abgetastet und gespeichert. Der Abtastzyklus kann durch ein externes Taktsignal synchron (Stellung **EXT** des Stufenschalters **SAMPLE INTERVAL**) oder durch ein internes Taktsignal asynchron sein. In der synchronen Betriebsart werden die Datenleitungen von einer Flanke des externen Systemtaktsignals aufgetastet, so daß kurze Störimpulse, die zwischen den Taktsignalen liegen, nicht erfaßt werden können. Kurze Störimpulse werden in der asynchronen Betriebsart durch die Wahl eines hinreichend kurzen Abtastzyklus erfaßt.

Die Auflösung der gespeicherten Signale steigt mit der Abtastrate. Um sicherzustellen, daß beim Abtasten der Eingangssignale keine Informationen verlorengehen, sollte die Abtastfrequenz etwa auf den 4-fachen Wert der Frequenz des Eingangssignals eingestellt werden. Die maximale Auflösung beträgt 15 ns. Ein Abtast-, Speicher- und Darstellvorgang wird manuell durch Drücken der Taste **MANUAL RECORD** ausgelöst. Die Zeitdauer, für die Daten als Zeitdiagramm auf dem Bildschirm dargestellt werden, kann durch den Drehknopf **RECORD DISPLAY TIME** von 1 s bis ∞ eingestellt werden.

Die den dargestellten Signalen überlagerten hellgetasteten Marken (Cursor) zeigen die Speicherposition relativ zu der Triggerposition an. Die Cursorposition kann mit Hilfe des Elementes **CURSOR** in 1er oder 16er Schritten verschoben werden.

Das eingestellte Cursorwort wird in binärer Form auf dem Bildschirm eingeblendet (unten rechts), ebenso, in alphanumerischer Form, die Stellung des Cursors relativ zum Triggerpunkt (oben rechts), so daß jede einzelne Speicherposition leicht analysiert werden kann.

Bei der Triggerung besteht die Möglichkeit der PRE-, CENTER- oder POST-Triggerung. Durch diese Betriebsarten ist es möglich, bis zu 94 % Daten darzustellen, die vor (PRE) dem Triggersignal liegen oder dem Triggersignal folgen (POST). Im CENTER-Betrieb liegen 50 % der Daten zeitlich vor und 50 % hinter dem Triggersignal.

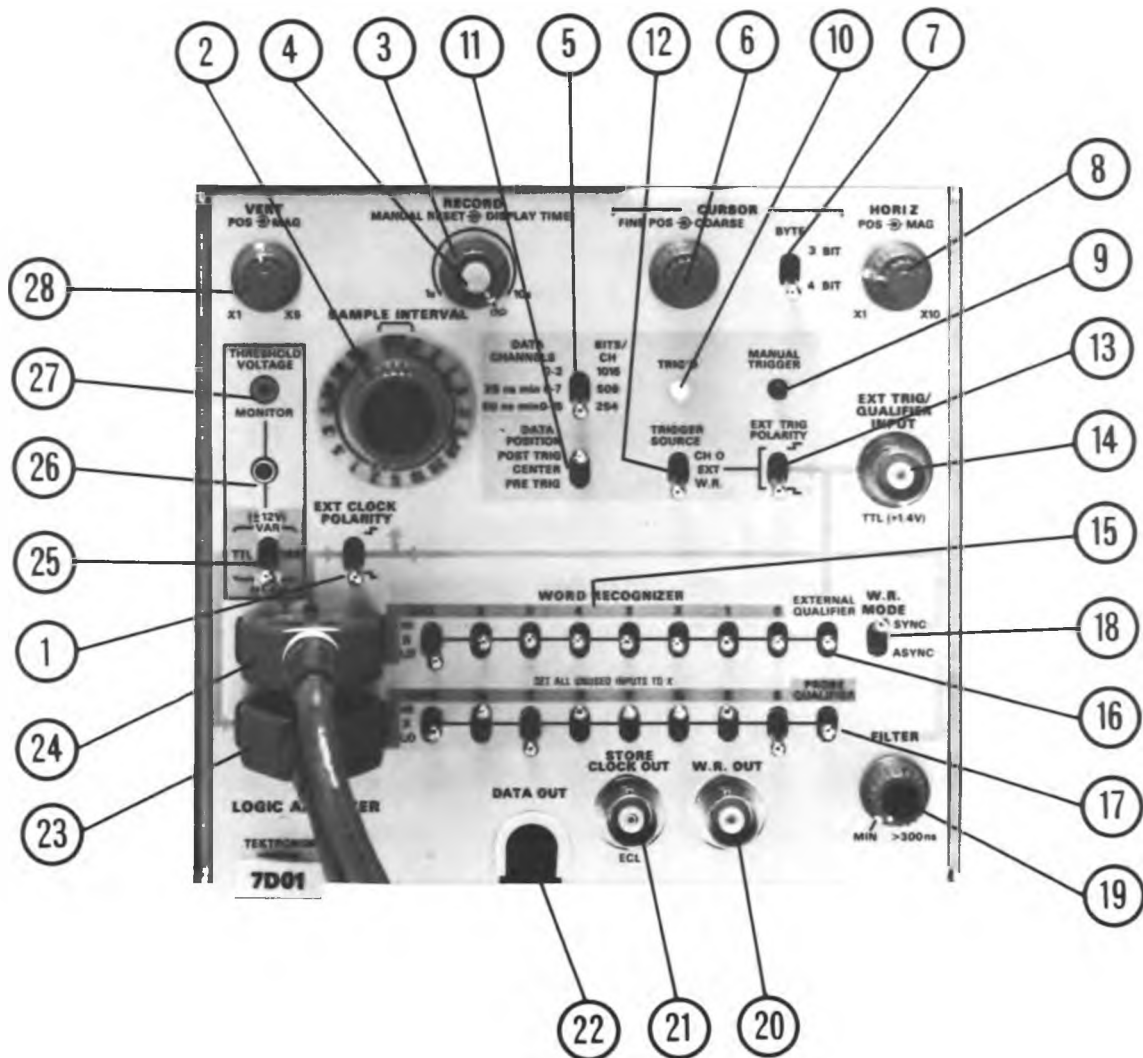
Als Triggerquelle kann Kanal Null des Eingangssignals (CH 0), ein externes Signal (EXT) oder Worttriggerung (WORD RECOGNIZER) verwendet werden. Am Worterkenner kann ein bis zu 16 bit großes Wort vorgewählt werden. Die Auslösung des Worttriggers kann von zwei zusätzlichen Bedingungen, EXTERNAL QUALIFIER und PROBE QUALIFIER, abhängig gemacht werden. Die Worttriggerung arbeitet sowohl im synchronen (WR SYNC) als auch im asynchronen (WR ASYNC)-Betrieb.

Die Anpassung der Logikpegel der Testsignale an den Logikpegel des 7D01 erfolgt über das Bedienungselement THRESHOLD VOLTAGE (Schwellwertspannung), das es gestattet, den erforderlichen Schwellwertpegel einzustellen.

Der Anschluß der Daten erfolgt über den Datenerfassungstastkopf P6401. Der Tastkopf dient zum Anschluß der Kanäle 0 - 7, wenn er an den oberen Stecker angeschlossen wird oder der Kanäle 8 - 15, wenn er an den unteren Stecker angeschlossen wird.

Die Leitung C/Q dient zum Anschluß des externen Clocksignals, wenn der Tastkopf an den oberen Stecker angeschlossen wird oder zum Anschluß des Signals EXTERNAL PROBE, wenn unten angeschlossen wird.

BESCHREIBUNG DER BEDIENUNGSELEMENTE DER FRONTPLATTE



- 1) EXT CLOCK POLARITY - Polarität des externen Clocksignals
Wählt die aktive Flanke des externen Clocksignals, das an den Eingang C des 0 - 7 Dateneingangssteckers angeschlossen wird.

2) SAMPLE INTERVAL - Abtastintervall

Der Stufenschalter SAMPLE INTERVAL wählt die Abtastrate, mit der die Eingangsdaten abgetastet werden. Es können Abtastraten von 5 ms bis 10 ns in der Folge 1-2-5 gewählt werden. Durch Blinken der Knopfkragenbeleuchtung wird angezeigt, daß das Abtastintervall zu schnell ist: 10 ns bei 8-Kanal-Betrieb; 10 oder 20 ns bei 16-Kanal-Betrieb. Ist der Stufenschalter auf Stellung EXT eingestellt, wird das an den Eingang C angeschlossene Signal als Clocksignal verwendet. In der Stellung EXT arbeitet die Blinkanzeige (am Knopfkragen) nicht.

3) DISPLAY TIME - Darstellzeit

Dient zur Einstellung der Zeitdauer, für die gespeicherten Daten auf dem Bildschirm bis zum Start eines neuen Speicherzyklus dargestellt werden. Der Einstellbereich beträgt 1 s bis 10 s; die Darstellung kann auch gehalten werden, wenn der Wahlschalter auf ∞ gestellt wird.

4) MANUAL RESET - Manuelles Rücksetzen

Gestattet es, einen neuen Speicherzyklus manuell zu starten.

5) DATA CHANNELS und BITS/CH - Datenkanäle und Bits/Kanal

Wählt Daten von Kanal 0 bis Kanal 3 mit 1016 Bits pro Kanal; Kanal 0 bis Kanal 7 mit 508 Bits pro Kanal und Kanal 0 bis 15 mit 254 Bits pro Kanal.

6) FINE POS/COARSE - Cursor/Feineinstellung

Dient zur Positionierung des Cursors (helle Schreibmarke) zu jedem beliebigen Bit der Datendarstellung auf dem Monitor in Ein- (FINE POS) oder Sechzehninkrementen (COARSE).

7) BYTE - Wortformat

Gestattet die Wahl des auf dem Bildschirm (7000-Serie) eingeblendeten alphanumerischen Datenformates von entweder einem 3-Bit-Byte (z.B. 0 100 101 010 001 100) oder 4-Bit-Byte (z.B. 0 100 1010 1000 1100).

8) HORIZ POS/MAG - Horizontaler Lageeinsteller/Dehnung

Der Regler HORIZ POS gestattet die horizontale Einstellung der Lage der Darstellung auf dem Bildschirm. Der Regler MAG gestattet eine variable horizontale Dehnung (x1 bis x10) der horizontalen Darstellung.

9) MANUAL TRIGGER - Manueller Trigger

Der Schalter dient zur Aktivierung der Triggerschaltkreise.

10) TRIG'D - Triggeranzeigelampe

Die Anzeigelampe leuchtet nach dem ersten erfolgten Trigger und bleibt so lange eingeschaltet, bis der Speicherzyklus zurückgesetzt wird.

11) DATA POSITION - Lage der gespeicherten Daten

Wählt die Lage der gespeicherten Daten relativ zum Trigger.

POST_TRIG - Speicherung nach dem Trigger

Daten, die hinter dem Triggersignal liegen, werden gespeichert.

CENTER - Speicherung vor und nach dem Trigger

Die zur Hälfte vor dem Triggersignal und zur Hälfte nach dem Triggersignal empfangenen Daten werden gespeichert.

PRE_TRIG - Speicherung vor dem Trigger

Daten, die dem Trigger vorausgehen, werden gespeichert.

12) TRIGGER SOURCE - Triggerquelle

Dreistufiger Schalter zur Wahl der Triggersignalquelle.

CH 0 - Kanal 0

Die positive Flanke des an den Eingang CH 0 angeschlossenen Signals dient zur Triggerung.

EXT - Externes Triggersignal

Das an den Eingang EXT TRIG/QUALIFIER (EXT) angeschlossene Signal dient zur Triggerung.

WR - Worterkennung

Der WORD RECOGNIZER dient als Triggerquelle.

13) EXT TRIG POLARITY - Polarität des externen Triggersignals

Wählt die positive oder negative Flanke des externen Triggersignals zur Auslösung eines Speicherzyklus.

14) EXT TRIG/QUALIFIER INPUT - Eingangsbuchse

Diese BNC-Buchse dient als Eingang für ein externes Triggersignal (TTL-Pegel) sowie als Eingang für das externe Informationskennzeichnungssignal (QUALIFIER) für den WORD RECOGNIZER.

15) Wahlschalter der Worterkennung

Die 16 Wahlschalter (Kanal 0 bis Kanal 15) wählen den Status der Dateneingangskanäle. Es können die logischen Aktivzustände (HI) oder (LO) oder Ignorieren des Datenpegels (X) eingestellt werden. Die Amplitude im Zustand HI oder LO wird durch die Einstellung von THRESHOLD LEVEL bestimmt.

16) EXTERNAL QUALIFIER - Logikstatus der Informationskennzeichnung

Wählt den Logikzustand des an die Buchse EXT TRIG/QUALIFIER angeschlossenen Signals. Es können die logischen Zustände HI, LO oder X eingestellt werden.

17) PROBE QUALIFIER - Informationskennzeichnung der Dateneingänge Kanal 0 bis 15

Wählt den aktiven Logikzustand (HI, LO, X) der an den Dateneingangsstecker angeschlossenen Signale (Kanal 0 bis Kanal 15). Die Amplitude der HI- und LO-Signale hängt von der Einstellung THRESHOLD LEVEL ab.

18) W.R.-MODE - W.R.-Betrieb

Der Schalter W.R.-MODE wählt die Betriebsart der Worterkennung (WORD RECOGNIZER).

Im SYNC-Betrieb wird der WORD RECOGNIZER durch das Clocksignal getaktet. Im asynchronen Betrieb wird der Ausgang W.R. OUT auf logisch HI geschaltet, sobald die eingestellten Konditionen erfüllt sind d.h., wenn das Und-Gatter der Worterkennung durchgeschaltet wird.

19) FILTER - Filter

Die FILTER-Einstellung gestattet es, den Ausgang W.R. OUT für etwa 300 ns zu sperren. Dieses Einstellglied arbeitet nur im Betrieb ASYNC W.R. und wird dazu verwendet, Rauschen oder Fehlerbits (durch kurze Störimpulse) zu eliminieren.

20) W.R. OUT - W.R.-Ausgang

Diese BNC-Buchse liefert das Ausgangssignal des WORD RECOGNIZERS.

21) STORE CLOCK OUT - Clockausgang

Diesem Ausgang kann das Clocksignal (ECL-Pegel) zur Steuerung von externen Geräten entnommen werden. Der Anschluß wird über ein nichtabgeschlossenes 50 Ω -Kabel vorgenommen. (Kabel nicht mit 50 Ω gegen Masse abschließen).

22) DATA OUT - Datenausgangsstecker

Arbeitet in Verbindung mit dem internen Datenausgangsstecker J120.

23) Dateneingangsstecker Kanal 8 bis 15

Dient als Tastkopfeingang der Kanäle 8 bis 15 sowie des PROBE QUALIFIER-Signals.

24) Dateneingangsstecker Kanal 0 bis 7

Dient als Tastkopfeingang der Kanäle 0 bis 7 sowie des EXT CLOCK-Signals.

25) THRESHOLD VOLTAGE - Schwellwertspannung

Der Wahlschalter THRESHOLD VOLTAGE gestattet die Einstellung der Schwellwertspannung für TTL-Logikpegel oder die Einstellung einer variablen Schwellwertspannung (Schraubenziehereinstellung). In der oberen Stellung wählt der Schalter variable Einstellung der Schwellwertpegel für alle Eingangskanäle (0-15).

In der mittleren Stellung werden die Eingangskanäle 0-7 variabel eingestellt wobei die Eingangskanäle 8-15 fest auf TTL-Pegel eingestellt sind.

In der unteren Stellung ist TTL-Pegel für alle Eingangskanäle (0-15) eingestellt.

26) THRESHOLD VOLTAGE - Variable Schwellwertspannung

Ist der Wahlschalter THRESHOLD VOLTAGE auf VAR eingestellt, kann mit Hilfe dieses, mit Schraubenzieher einzustellende Potentiometers, die variable Schwellwertspannung innerhalb des Bereichs von -12 V bis +12 V einjustiert werden.

27) MONITOR - Monitorbuchse

Diese Buchse kann die eingestellte Schwellwertspannung zur Darstellung auf einem Bildschirm entnommen werden.

28) VERT POS/MAG - Variabler Lageeinsteller/Dehnung

Der Regler VERT POS dient zur vertikalen Einstellung der Lage der Darstellung auf dem Bildschirm. Der Regler MAG gestattet die ein- bis fünffache vertikale Dehnung der Darstellung.

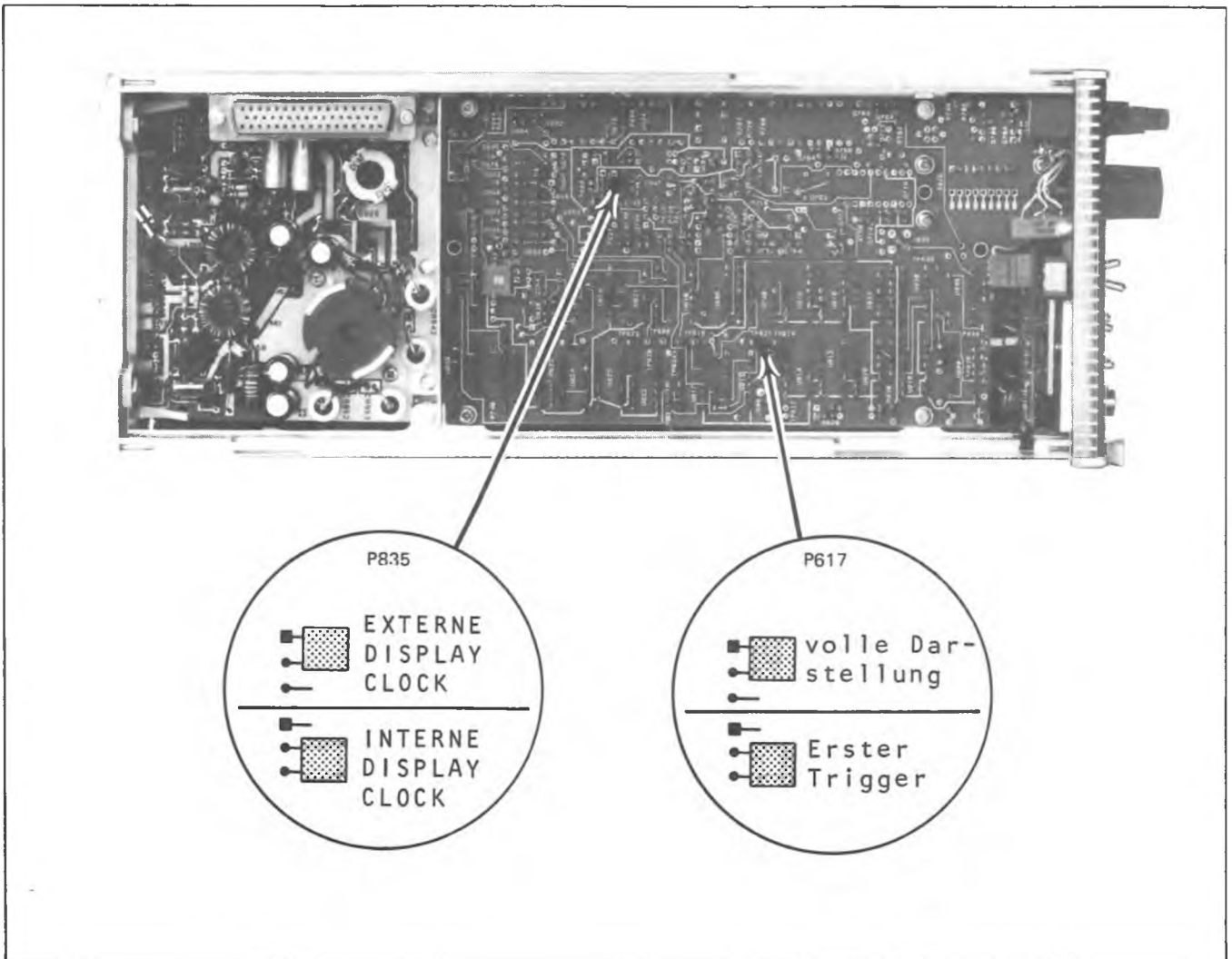


Abb. 1: Interne Clocksignalquelle und Triggerwahlschalter

DISPLAY STORE - Ausgang (P300, Pin 3)

Pin 3 zeigt an, ob sich der Speicher des 7D01 im Darstellbereich (LO) oder im Speicherbetrieb (HI) befindet.

TRIGGER INTENSITY - Ausgang (P300, Pin 4)

Während der Zeit, für die der Triggerpunkt auf dem Bildschirm hellgetastet ist, liegt an Pin 4 ein ECL LO-Pegel.

MASTER RESET - Ausgang (P300, Pin 5)

Der Ausgang zeigt an, ob sich der 7D01 im Speicher-, Darstell- oder Resetbetrieb befindet. HI-Pegel zeigt Resetbetrieb an, LO-Pegel zeigt entweder Speicher- oder Darstellbetrieb an.

SIGNALANSCHLÜSSE

Datenerfassung

Der Datenanschluß erfolgt über zwei Hochimpedanz-Datenerfassungstastköpfe von TEKTRONIX (P6451). Ein Tastkopf dient zum Anschluß der Kanäle 0 bis 7 sowie des externen Clocksignals, der andere zum Anschluß der Kanäle 7 bis 15 und des QUALIFIER-Signals. Die Tastkopfspitzen gestatten einen problemlosen Anschluß der Daten-signalquellen. Für jeden Tastkopf kann einzeln die feste Schwellwertspannung oder, mit Hilfe des Wahlschalters THRESHOLD VOLTAGE, eine variable Schwellwertspannung eingestellt werden.

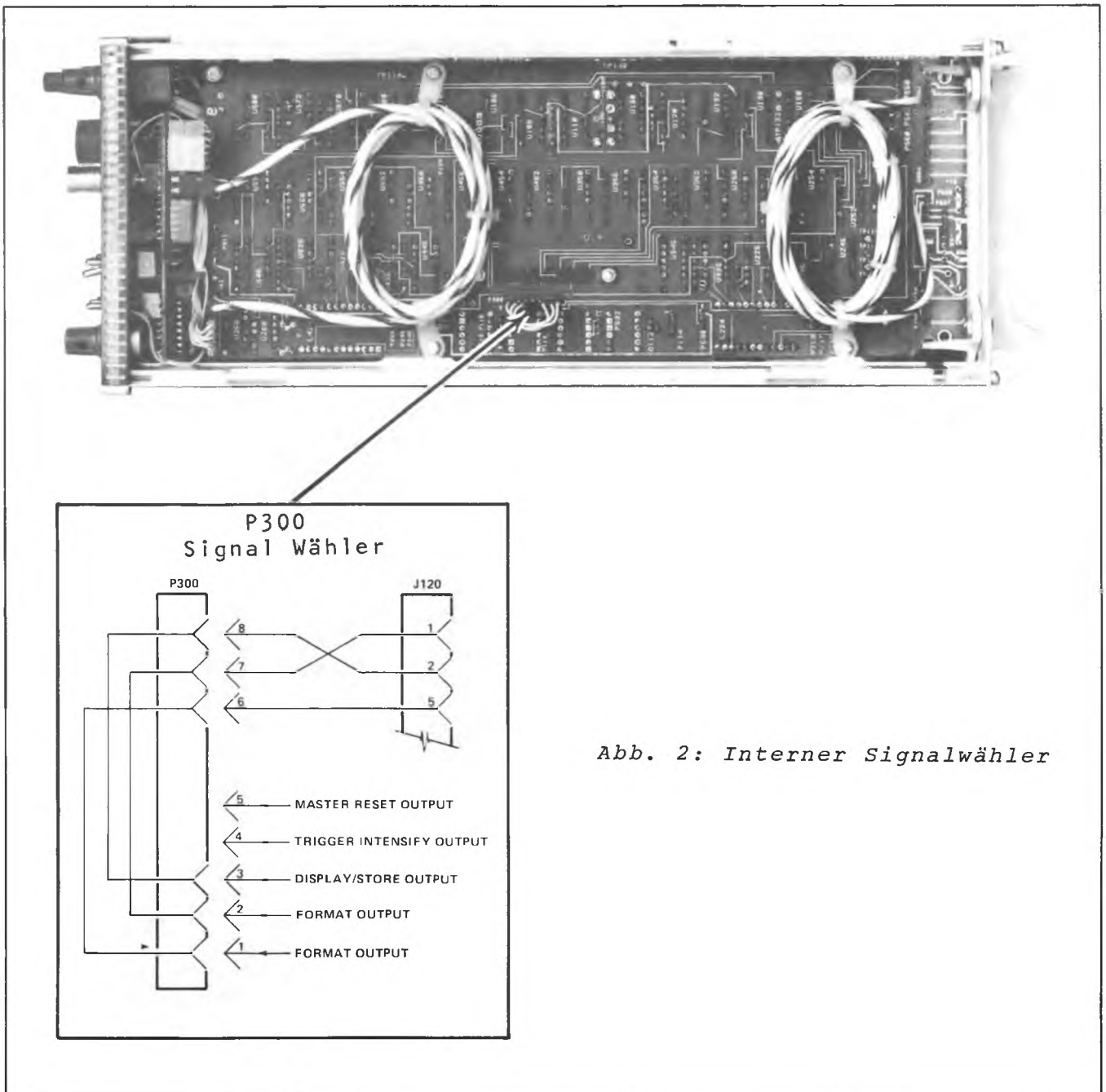


Abb. 2: Interner Signalwähler

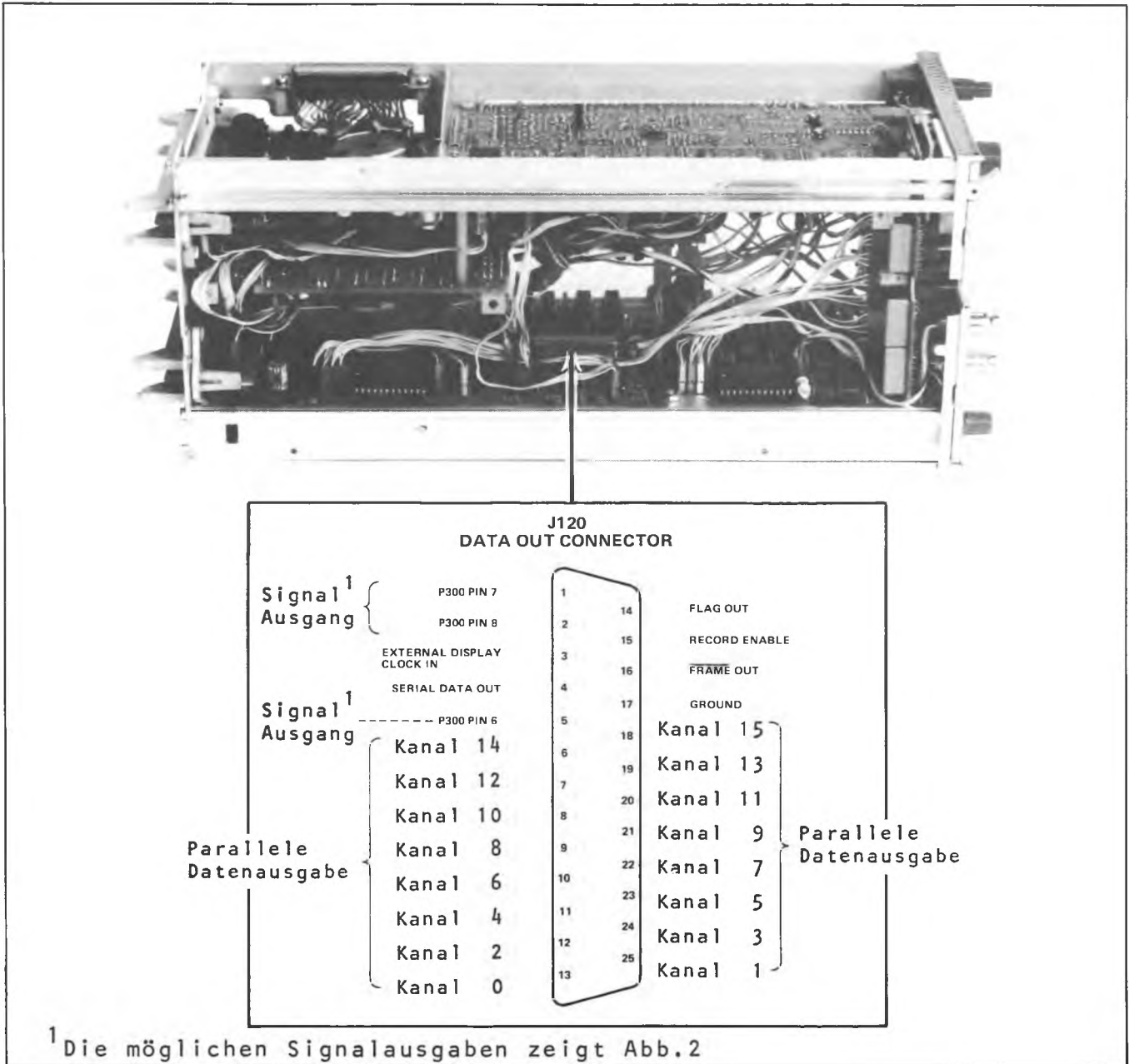


Abb. 3: Pinanordnung des Datenausgabesteckers J120

DATENAUSGABE

Der interne Datenausgabestecker J120 liefert einen Zugriff für eine Reihe von Eingangs- und Ausgangsdaten, die in Verbindung des 7D01 mit externen Geräten Verwendung finden. Da die Ausgaben vom Datenausgabestecker ungepufferte ECL-Pegel sind, muß das Anschlußkabel den Testschaltkreisen entsprechend abgeschlossen werden. Verwenden Sie den Stecker DB-25P TEK Part 131-0570-00. Abb. 4 zeigt zwei Anschlußmöglichkeiten: die Eingänge EXTERNAL CLOCK und RECORD ENABLE sind mit 100 Ω an -2 V im 7D01 abgeschlossen

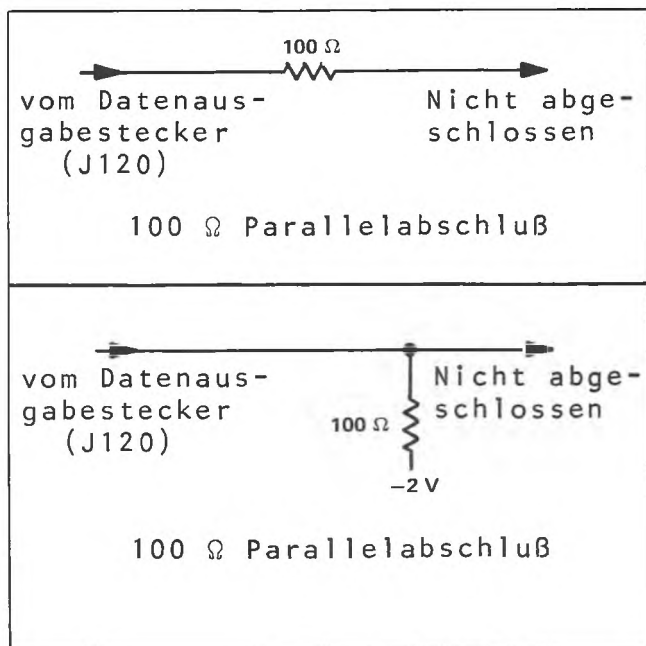


Abb. 4: Abschlußmöglichkeiten für Datenausgänge

Zusätzlich zu den parallelen Datenausgängen Kanal 0 bis Kanal 15 können folgende Daten-Ein- und Ausgabesignale über den Datenausgabestecker erhalten werden:

EXT DISPLAY CLOCK IN

Der Anschluß EXT DISPLAY CLOCK IN dient als Eingang für einen Clockimpuls (ECL-Pegel) der zur Synchronisation der seriellen und parallelen Daten dient. Der interne Wahlschalter DISPLAY CLOCK SOURCE, P835, muß auf die Position EXTERNAL DISPLAY CLOCK eingestellt sein.

SERIAL DATA OUT

Die Pins 6 bis 13 liefern eine serielle Datenausgabe der Kanäle 0 bis 15. Ein externes Clocksignal ist an Pin 13 anzuschließen, wobei der interne Wahlschalter DISPLAY CLOCK, P835, auf die Position EXTERNAL DISPLAY CLOCK eingestellt werden muß, damit die Ausgabe synchronisiert wird.

PARALLEL DATA OUTPUT

Die Pins 18 bis 25 liefern eine parallele Datenausgabe der Kanäle 0 bis 15. Ein externes Clocksignal ist an Pin 3 anzuschließen, wobei der interne Wahlschalter DISPLAY CLOCK, P835, so eingestellt werden muß, daß die Datenausgabe synchronisiert wird.

FLAG OUT

Liefert einen Ausgangsimpuls zur Kennzeichnung der einzelnen Datenkanäle. Der positive Teil des Impulses kennzeichnet den Anfang eines Datenkanals (Kanal 0 bis 15). Während des LO-Pegels sind Daten ungültig.

RECORD ENABLE

Ein ECL HI-Signal dient zur Rücksetzung des Speichers. Das HI-Signal wird durch Drücken der Taste **MANUAL RESET** erzeugt. Eine externe **RESET**-Taste kann entsprechend Abb.5 angeschlossen werden.

FRAME OUT

Liefert einen Impuls zur Synchronisation von seriellen Daten. Das Signal erfolgt mit jedem sechzehnten Flagimpuls für die Zeitdauer von Kanal 3. Der Impuls erfolgt unabhängig von der Einstellung der **DATA CHANNELS**-Wahlschalter.

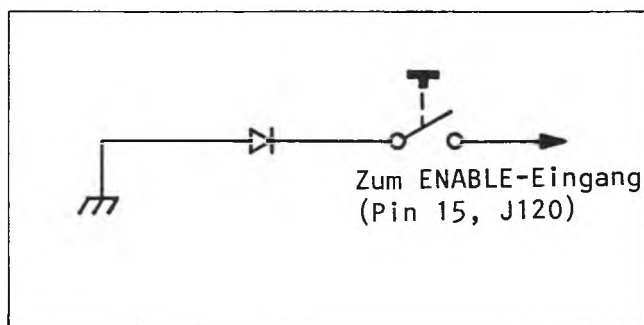


Abb. 5: Enableeingang

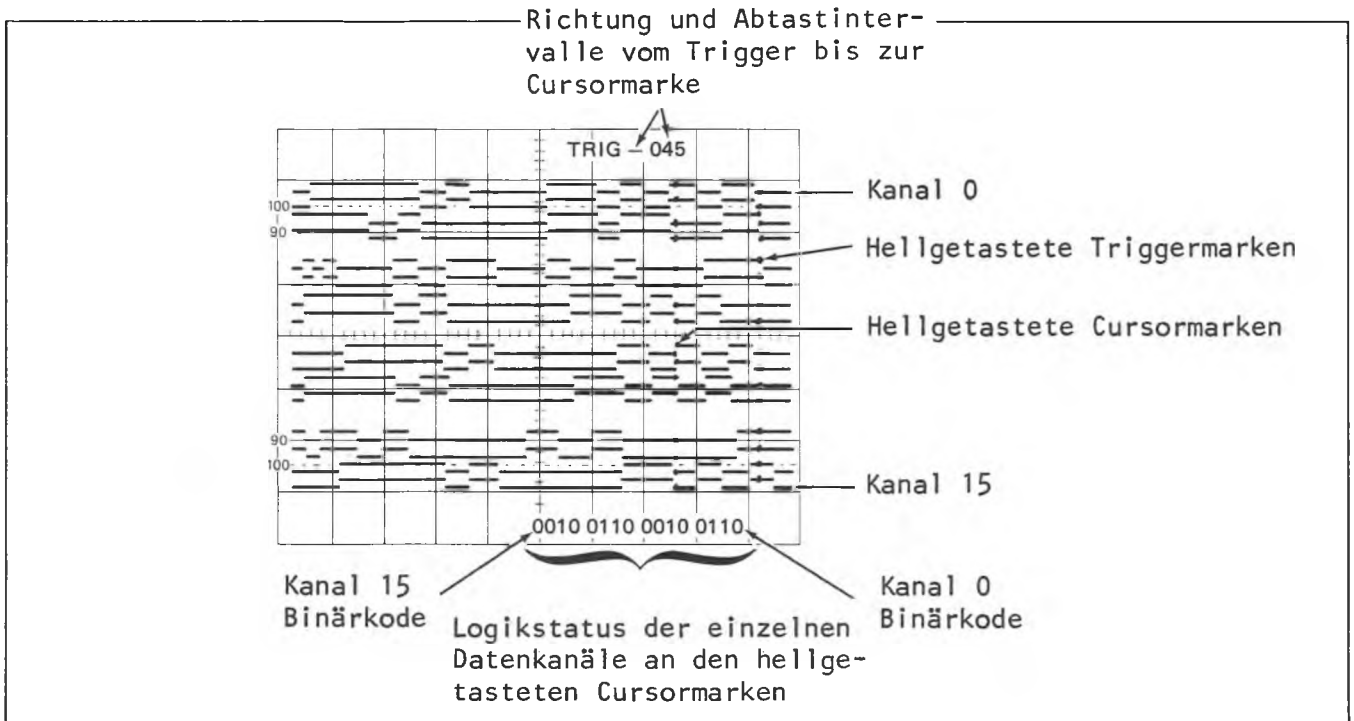


Abb. 6: Typische 15 Kanaldarstellung (PRE TRIGGER)

DIE DARSTELLUNG VON DATEN

Der 7D01 bietet mehrere Möglichkeiten der Datendarstellung. Abb.6 zeigt eine typische 0 bis 15-Kanaldarstellung mit einem 254 bit-"Datenfenster". Die hellgetasteten Punkte sind Triggermarken, die anzeigen, ob der Logikanalysator im PRE-, CENTER- oder POST-Triggerbetrieb arbeitet. Eine weitere Reihe von hellgetasteten Punkten sind Cursormarken, die mit Hilfe der Bedienungselemente **CURSOR COARSE** und **FINE POS** entlang der Zeitachse bewegt werden können. Die Cursor-Funktion gestattet ein simultanes Timing sowie die Darstellung der Logikzustände, indem das gewünschte Zeitdiagrammwort in 3 bit- oder 4 bit-Byte-Binärform auf dem Bildschirm eingeblendet wird.

Mit Hilfe der Bedienungselemente **x10** horizontal und **x5** vertikal **POS** und **MAG** kann jeder beliebige Ausschnitt der Darstellung zur genauen Betrachtung gedehnt werden.

Weitere Dehnungen können mit Hilfe eines Vertikalverstärkermoduls und einem Zeitbasiseinschub, die zusätzlich im Grundgerät mit 4 Einschubfächern eingeschoben werden, erzielt werden.

TRIGGERUNG

Der eingebaute Worterkenner (Word Recognizer) dient als vielfältige Triggerquelle. Die Logikzustände von bis zu 18 Bit großen Wörtern können an den Frontplattenschaltern vorgewählt werden. Liegt das vorgewählte Wort parallel an, erzeugt der Worterkenner einen Impuls zur Triggerung des 7D01. Die hellgetasteten Triggermarken auf dem Bildschirm zeigen den durch den Worterkenner gewählten Triggerpunkt an.

Über die BNC-Buchse W.R.-OUT liefert der Worterkenner einen Ausgangsimpuls, wenn das ankommende Parallelwort mit dem vorgewählten Wort übereinstimmt. Dieser Impuls kann zur Triggerung einer Zeitbasiseinheit, die zur Erzeugung einer analogen Darstellung dient, verwendet werden. Dazu wird der 7D01 in einem Grundgerät mit 4 Einschubfächern betrieben.

In Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart ALTERNATE oder RIGHT VERTICAL (Zeitbasis) können analoge und digitale Informationen sowohl simultan als auch einzeln dargestellt werden. Zusätzlich zu den obengenannten Triggermöglichkeiten kann ein Triggerimpuls auch von Kanal 0 oder einem externen Informationskennzeichnungs-Signal (QUALIFIER) erhalten werden. Zum Beispiel kann im asynchronen Betrieb eine Mikroprozessorschleife überprüft werden, indem ein externes Qualifiersignal eingegeben wird, wobei alle anderen Kanäle auf X eingestellt sind. Auf diese Weise triggert der Worterkenner auf dem Qualifiersignal ohne dabei die anderen Kanäle zu berücksichtigen, so daß auf dem Bildschirm ein einzelnes Datenfenster anstelle der gesamten Datenkette dargestellt wird.

SYNCHRONE UND ASYNCHRONE ABTASTUNG

Asynchrone Abtastung

Zur Analyse des Logiktimings von Hardwaresystemen ist es vorteilhaft die Daten asynchron abzutasten. Der Logikanalysator wird hierbei intern getaktet, so daß Clockfrequenzen bestimmt und Zeitvergleiche durchgeführt werden können. Die Daten werden mit einer Abtastrate bis zu 100 MHz und einer minimalen Pulsbreite von 1 Abtastintervall plus 5 ns asynchron abgetastet. Die Auflösung steigt mit der Abtastrate.

Synchrone Abtastung

Bei Messungen, wo die Datenwerte bei bestimmten Clockübergängen und nicht innere Änderungen von Interesse sind, sollte der Programmablauf von getakteten Systemen extern oder synchron abgetastet werden. Der 7D01 ist dann (bei Abtastraten bis zu 50 MHz) mit der Clock des Testsystems synchronisiert.

Bei der Datenspeicherung durch den 7D01 wird eine Mindestanzahl externer Clockimpulse benötigt um einen Übergang vom Speicherbetrieb in den Darstellbetrieb zu bewirken. Die Anzahl der nötigen Clockimpulse hängt von der Einstellung des Bedienungselementes DATA POSITION und dem internen Wahlschalter P617 ab. (Abb.1 zeigt die Lage des P617).

Ist der interne Wahlschalter P617 auf FULL DISPLAY MODE (volle Darstellung) eingestellt, müssen, nachdem die Taste MANUAL RESET gedrückt wurde, die gesamten 4096 Bits des Speichers mit neuen Daten aufgefüllt werden, damit der 7D01 einen Trigger akzeptiert.

Nachdem der Trigger wirksam wurde, muß ein neuer Datenblock erhalten werden, bevor der 7D01 vom Speicherbetrieb in den Darstellbereich umschaltet. Die Blockgröße hängt von der Einstellung der Bedienungselemente DATA CHANNELS und DATA POSITION ab und beinhaltet alle Informationen, die vom Erhalt des Triggers bis Ende des Ablenkstrahls gespeichert wurden. Der Datenblock hängt von einer Mindestanzahl von Clockimpulsen ab. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht für den FIRST TRIGGER-Betrieb.

TABELLE 1

Mindestanzahl der zur Datendarstellung benötigten Clockimpulse nach Drücken der Taste MANUAL RESET.

DATA CHANNELS	First Trigger-Betrieb			Full Display-Betrieb		
	DATA POSITION			DATA POSITION		
	POST TRIG	CENTER	PRE TRIG	POST TRIG	CENTER	PRE TRIG
0-3	958	510	62	1982	1534	1086
0-7	479	255	31	991	767	543
0-15	239	127	15	495	383	271

¹In der Betriebsart FULL DISPLAY benötigt der 7D01 1024 Clockimpulse bei 0-3 Datenkanälen und 512 Clockimpulse bei 0-15 Datenkanälen, bevor ein Trigger wirksam werden kann.

In der Betriebsart First Trigger ist es nicht notwendig, alle 4096 Bits des Speichers aufzufüllen, damit ein Trigger wirksam werden kann. Hier kann ein Trigger jederzeit wirksam werden, nachdem die Taste MANUAL RESET gedrückt, und ein Clockimpuls erhalten wurde. Aus diesem Grunde ist die Anzahl der Umschaltung vom Speicher- zum Darstellbereich erforderlichen Clockimpulse im First Trigger-Betrieb auf jeden Fall geringer als im Full Display-Betrieb. Bei der Messung von Schaltkreisen mit torgesteuerten Clockimpulsen und Daten, kann es vorkommen, daß die Anzahl der Clockimpulse nicht ausreicht, um im Full Display-Betrieb zu triggern oder Daten darzustellen. In diesem Fall empfiehlt es sich, im First Trigger-Betrieb zu arbeiten. Zusätzliche Clockimpulse zur Umschaltung vom Speicher- in den Darstellbetrieb können auch durch Umschalten des Stufenschalters SAMPLE INTERVAL von der Position EXT auf die Position 5 ms nachdem die Daten gespeichert wurden, gewonnen werden.

FUNKTIONSANALYSE

Die folgende Liste beinhaltet eine Reihe von Funktionsfehlern, deren mögliche Ursache sowie Beseitigung. Dem Bediener soll eine Hilfe an die Hand gegeben werden zu erkennen, ob es sich bei dem Funktionsfehler um einen technischen Ausfall des 7D01 oder ob es sich um eine meßtechnische Ursache handelt.

TABELLE 2

Funktionsanalyse

Symptom	Mögliche Ursache	Beseitigung
1. Keine Darstellung	Positionseinstellung außerhalb des Bildschirms Falsche Schwellwertspannung	Überprüfung der Einsteller HORIZ und VERT POS Überprüfung des Wählers THRESHOLD VOLTAGE
2. Keine Darstellung wenn der Stufen- schalter SAMPLE INTERVALL auf EXT eingestellt ist	Fehlendes EXT CLOCK-Signal Falsche Schwellwertspannung	Überprüfung der Datenerfassungstastköpfe Überprüfung des Wahlschalters THRESHOLD VOLTAGE
3. Keine Darstellung bei a. W.R.MODE auf SYNC b. TRIGGER SOURCE auf W.R. c. TRIG'D-Lampe leuchtet nicht	Kein externes Clock-signal Das am Worterkenner eingestellte Wort existiert nicht	Überprüfen, ob das Clock-signal über die Tastköpfe angeschlossen ist Überprüfung der Einstellung des Worterkenners (Word Recognizer)
4. Keine Darstellung bei a. W.R. MODE auf ASYNC b. TRIGGER SOURCE auf W.R. c. TRIG'D-Lampe leuchtet nicht	Nichtexistierendes Wort wurde vorge- wählt Asynchronfilter unterdrückt gültige Daten	Überprüfung der Einstellung des Worterkenners Überprüfen, ob das Filter nicht zu weit im Uhrzeigersinn eingestellt ist

Fortsetzung Tabelle 2

<p>5. Messung mit torgesteuerten Clockimpulsen</p> <p>a. keine Darstellung</p> <p>(1) SAMPLE INTERVAL auf EXT</p> <p>(2) P617 auf First Trigger eingestellt</p> <p>(3) TRIG'D-Lampe leuchtet nicht</p>	<p>Das Triggerwort existiert nur während des ersten Clockimpulses und wird vom 7D01 ignoriert</p>	<p>Überprüfung der Mindestanzahl der Clockimpulse im First-Trigger-Betrieb</p> <p>Stellen Sie SAMPLE INTERVAL für etwa 5 s auf 5 ms ein. Dann gehen Sie wieder auf EXT zurück und starten die Datenquelle</p>
<p>b. keine Darstellung bei</p> <p>(1) SAMPLE INTERVAL auf EXT</p> <p>(2) P617 auf First Trigger</p> <p>(3) TRIG'D-Lampe leuchtet nicht</p>	<p>Unzureichende Anzahl von Clockimpulsen nach dem Triggerwort um den Speicher von den Triggermarken bis zum Ende der Ablenkung aufzufüllen</p>	<p>Überprüfung der Mindestanzahl der Clockimpulse im First-Trigger-Betrieb</p> <p>oder</p> <p>stellen Sie SAMPLE INTERVAL für etwa 5 s auf 5 ms ein. Danach gehen Sie wieder auf EXT zurück</p>
<p>c. keine Darstellung bei</p> <p>(1) SAMPLE INTERVAL auf EXT</p> <p>(2) P617 auf Full Display</p> <p>(3) TRIG'D-Lampe leuchtet nicht</p>	<p>Unzureichende Anzahl von Clockimpulsen nach dem Triggerwort um den Speicher von den Triggermarken bis zum Ende der Ablenkung aufzufüllen</p>	<p>Überprüfen Sie die Mindestanzahl der Clockimpulse im Full Display-Betrieb</p> <p>oder</p> <p>stellen Sie SAMPLE INTERVAL für etwa 5 s auf 5 ms ein. Danach gehen Sie wieder auf EXT zurück.</p> <p>Beachte!</p> <p>Falls mehrere Impulse zur Umschaltung vom Speicher in den Darstellungsbetrieb erforderlich sind, ist es günstiger, im First-Trigger-Betrieb zu arbeiten.</p>

Fortsetzung Tabelle 2

d. keine Darstellung
bei
(1) SAMPLE INTER-
VAL auf EXT
(2) P617 auf Full
Display
(3) TRIG'D-Lampe
leuchtet nicht

Unzureichende Anzahl
von Clockimpulsen um
den Speicher des 7D01
aufzufüllen

Überprüfung der Mindest-
anzahl der Clockimpul-
se im Full Display-Be-
trieb

Stellen Sie SAMPLE IN-
TERVAL für etwa 5 s
auf 5 ms ein. Danach
gehen Sie wieder auf
EXT zurück

Sind die Daten über
Tastköpfe angeschlossen,
sollte die TRIG'D-Lampe
leuchten und eine Dar-
stellung erfolgen. Wenn
aber:

(1) die TRIG'D-Lampe
nicht leuchtet, stellen
Sie SAMPLE INTERVAL auf
die Position 5 ms ein,
bis die Darstellung wie-
der auf dem Bildschirm
erscheint. Danach gehen
Sie wieder auf EXT zu-
rück

(2) sollte die Darstel-
lung auf dem Bildschirm
nicht erscheinen und die
TRIG'D-Lampe leuchtet
nicht, führen Sie die
Schritte 3 und 4 durch

Beachte!

Falls mehrere Impulse zur
Umschaltung vom Speicher-
in den Darstellbetrieb er-
forderlich sind, ist es
günstiger, im First-Trig-
ger-Betrieb zu arbeiten

Fortsetzung Tabelle 2

6. Fehlerhafte Datendarstellung	Falscher Vertikal- oder Horizontalbetrieb (Grundgerät) Falsche Schwellwertspannung	Überprüfung der beiden Betriebsarten (Grundgerät) Überprüfung des Wahlschalters THRESHOLD VOLTAGE
7. Fehlerhafte Datendarstellung	Nach einem Wechsel von DATA CHANNEL oder DATA POSITION wurde die MANUAL RESET-Taste nicht betätigt	Drücken Sie die MANUAL RESET-Taste um neue Daten im korrekten Format zu speichern
8. Fehlerhafte oder verrauschte Datendarstellung der nicht an einen Tastkopf angeschlossenen Kanäle	Die Eingangsleitungen sind nicht entsprechend vorgespannt, wenn die Tastköpfe nicht angeschlossen sind	Schließen Sie auch an die unbenutzten Kanäle Tastköpfe an oder verwenden Sie nur die Kanäle 0 bis 7 und stellen Sie den Schalter DATA CHANNELS auf 0 bis 3 oder 0 bis 7 ein. Stellen Sie alle unbenutzten Kanäle des Worterkenners auf X ein.
9. Unkorrekte Triggierung durch den Worterkenner, wenn nur ein Tastkopf angeschlossen ist	Die unbenutzten Kanäle des Worterkenners sind auf H1 oder L0 eingestellt was zu einem Schwingen einiger Kanäle führen kann	Stellen Sie die unbenutzten Kanäle des Worterkenners auf X ein
10. Die links neben der Triggermarke liegenden Daten werden dunkelgetastet	P617 ist auf First-Trigger-Betrieb eingestellt	Stellen Sie P617 auf Full-Display-Betrieb ein

Fortsetzung Tabelle 2

11. Teile der Eingangsdaten werden mit dem internen Clockimpuls nicht dargestellt	Die Datenänderung ist schneller als der Clockimpuls	Stellen Sie SAMPLE INTERVAL auf mehr als ein Intervall für jeden Impuls ein
---	---	---

ANWENDUNGSBEISPIELE

Der Logikanalysator 7D01 mit dem eingebauten Worterkenner ist ein vielseitiges Gerät zur Analyse von Logiksystemen. Im folgenden werden einige Anwendungsbeispiele aufgezeigt, die die vielseitige Einsatzmöglichkeit zeigen und dabei helfen sollen, sich mit der Philosophie des Gerätes ein wenig vertraut zu machen.

FEHLERSUCHE

Das folgende Beispiel zeigt eine Meßmethode zur Lokalisierung eines Fehlers im Datenablauf und dessen Analysierung in Analogdarstellung. Dieses Beispiel wurde mit Hilfe eines Vertikalverstärkers und eines Zeitbasiseinschubs in einem Grundgerät mit 4 Einschubfächern durchgeführt. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Erstellen Sie den in Abb. 7 A gezeigten Testaufbau.
2. Stellen Sie am 7D01 W.R. MODE auf ASYNC und TRIGGER SOURCE auf W.R. ein.
3. Wählen Sie am Grundgerät die Darstellbetriebsart RIGHT VERTICAL und HORIZONTAL COMPARTMENTS.
4. Sie sollten die in Abb. 7 B gezeigte Darstellung auf dem Bildschirm erhalten.
5. Stellen Sie mittels des CURSORS die hellgetasteten Cursormarken an den Anfang des dargestellten fehlerhaften Signals.
6. Beachten Sie das eingeblendete Binärwort. (Untere rechte Rasterkante).
7. Stellen Sie den Worterkenner auf dieses Binärwort ein.
8. Schließen Sie den x10-Tastkopf von der vertikalen Verstärkereinheit an den fehlerhaften Kanal von Schritt 5.

9. Stellen Sie das Grundgerät so ein, daß der linke Vertikal-einschub sowie der B Horizontaleinschub auf dem Bildschirm dargestellt werden.
10. Stellen Sie Empfindlichkeit und Zeitablenkkoeffizienten des Oszillografen so ein, daß eine stabile analoge Darstellung des in Schritt 8 gewählten Kanals auf dem Bildschirm erfolgt. (Vgl. Beispiel in Abb. 7 C).

VERZÖGERUNG DURCH EIN WORT

Im folgenden wird eine Methode gezeigt, die es gestattet, durch Zählen eines vorgewählten Binärwortes einen beliebigen Punkt im Datenfluß als Datenfenster auf dem Bildschirm darzustellen. Das gewünschte Binärwort wird von einem Ereigniszähler - wählbarer Zählbereich zwischen 1 und 1 Million Ereignisse - gezählt. Nachdem die am Ereigniszähler gewählte Anzahl der Ereignisse stattgefunden haben, liefert dieser ein Triggersignal. In diesem Beispiel wurde der 7D01 zusammen mit einer digitalen Ereignisverzögerungseinheit (z.B. 7D10) in einem mit Readouteinrichtung ausgestatteten Grundgerät verwendet.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Erstellen Sie den in Abb. 8 A gezeigten Testaufbau.
2. Stellen Sie die digitale Ereignisverzögerungseinheit auf INDEPENDENT B SWEEP DELAY MODE und EXTERNAL AC COUPLED +SLOPE-Triggerung ein.
3. Stellen Sie am 7D01 den W.R. MODE-Schalter auf ASYNC und TRIGGER SOURCE auf W.R. ein.
4. Wählen Sie am Worterkenner den Binärcode des gewünschten Wortes vor.
5. Stellen Sie das Grundgerät so ein, daß das rechte vertikale Fach zur Darstellung verwendet wird.
6. Stellen Sie die Ereignisverzögerungseinheit für eine stabil getriggerte Darstellung auf der positiven Flanke des Ereignisstarttrigger-Eingangs ein.
7. Wählen Sie am Ereigniszähler (7D10) die gewünschte Anzahl der Ereignisse vor. Ist z.B. der Ereigniszähler auf 0000025 eingestellt, so leitet der Worterkenner hier die Darstellung der Daten ein. Entsprechend der gewählten Triggerbetriebsart (7D01) werden Daten dargestellt, die wahlweise vor, hinter oder rechts und links vom Zeitpunkt im Datenfluß liegen, an dem das vorgewählte Wort das 25-zigste Mal stattgefunden hat.

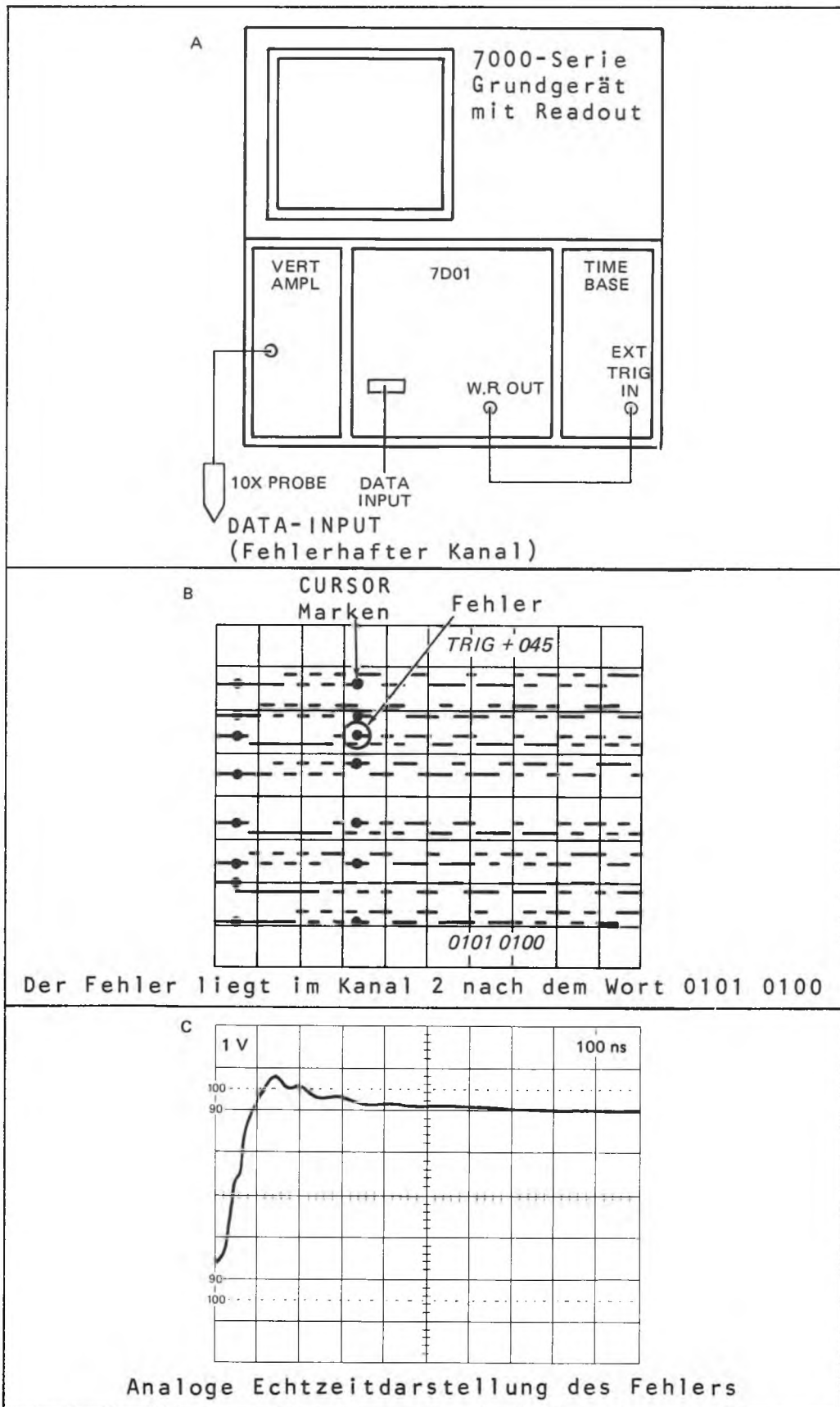


Abb. 7: Testaufbau und Datendarstellung zum Beispiel "Fehlersuche"

VERZÖGERUNG DURCH EIN EREIGNIS

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie die Darstellung eines Datenfensters an einen beliebigen Punkt im Datenablauf positioniert wird. In diesem Beispiel wurde der 7D01 in Verbindung mit einer digitalen Ereignisverzögerungseinheit (z.B. TEKTRONIX 7D10) in einem mit einer Readouteinrichtung ausgestatteten Grundgerät verwendet.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Erstellen Sie den in Abb. 9 A gezeigten Testaufbau.
2. Stellen Sie die digitale Verzögerungseinheit auf AC COUPLED +SLOPE-Triggerung ein.
3. Stellen Sie am 7D01 TRIGGER SOURCE auf EXT ein und triggern Sie über den externen Triggereingang.
4. Stellen Sie das Grundgerät so ein, daß das rechte vertikale Einschubfach zur Darstellung verwendet wird.
5. Stellen Sie die digitale Verzögerungseinheit auf eine stabile Darstellung, die durch die positive Flanke des an den Triggereingang angeschlossenen Signals ausgelöst wird, ein.

Stellen Sie an der digitalen Verzögerungseinheit die gewünschte Anzahl von Clockimpulsen ein, so daß das Datenfenster verschoben werden kann. Ist z.B. die digitale Verzögerungseinheit auf 0010500 (Events Count Readout) eingestellt, stellt der 7D01 die vor, hinter sowie die rechts und links vom 10.500ersten Clockimpuls liegende Daten auf dem Bildschirm dar.

(Vgl. Abb. 9 B).

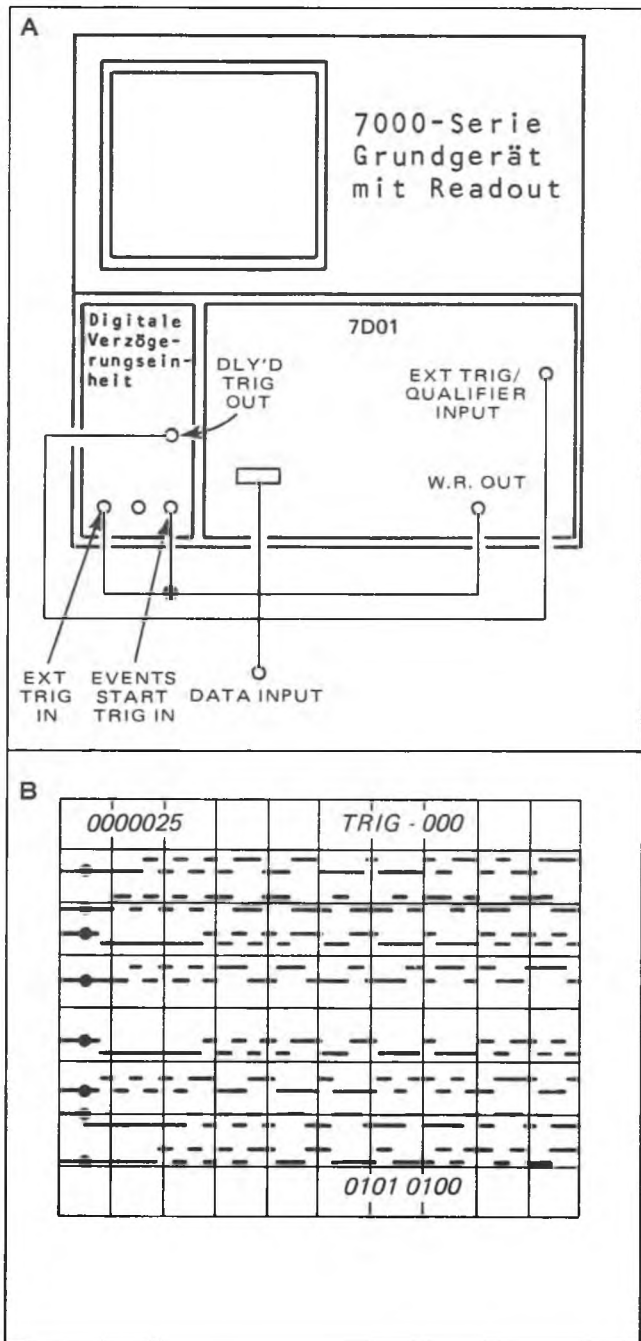


Abb. 8: Verzögerungsereignisse so eingestellt, daß Daten, die hinter dem 25-sten vorgewählten 8-Bit-Binärwort liegen (0101 0100) dargestellt werden

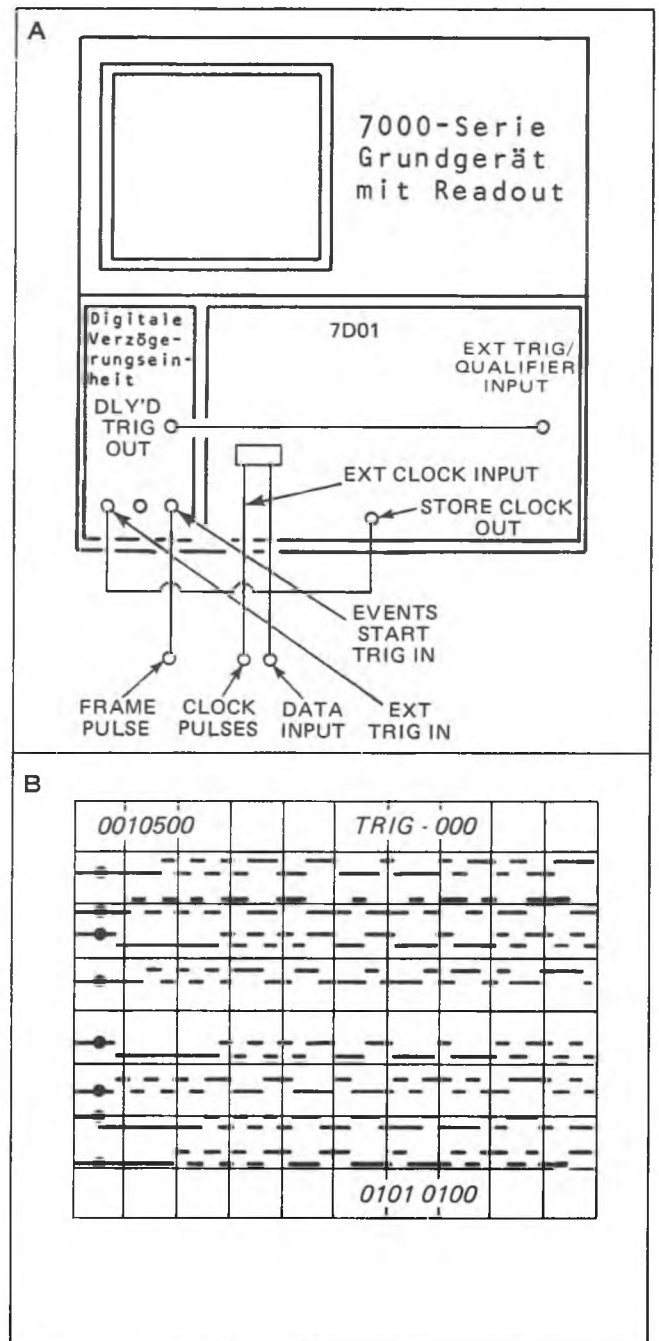


Abb. 9: Verzögerungsereignisse so eingestellt, daß hinter dem 10.500-dersten Clockimpuls liegende Daten dargestellt werden

ZUSTANDSTABELLE UND MAPPINGDARSTELLUNG

Wird der 7D01 in Verbindung mit dem Formatgenerator DF1 verwendet, so besteht zusätzlich die Möglichkeit der X-Y-Koordinatendarstellung sowie der Darstellung von Zustandstabellen.

Im State table-Betrieb (Zustandstabellen) können die im Memory des 7D01 gespeicherten Daten in tabellarischer Form auf dem Bildschirm dargestellt werden. Es kann zwischen hexadezimaler, oktaler und binärer Form gewählt werden.

Die Mappingdarstellung eignet sich zu schnellen Überprüfungen von Programmabläufen. Nähere Einzelheiten hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung des DF1.

ANALYSE VON MIKROPROZESSOREN

Im folgenden Beispiel wird eine Einsatzmöglichkeit des 7D01 bei der Fehlerbeseitigung in Mikroprozessorsystemen beschrieben. Die Meßanordnung zeigt Abb. 10.

Bei der Analyse wird von folgenden Voraussetzungen ausgegangen: Die Software dieses Systems hat bereits korrekt gearbeitet, wobei Fehler aber noch nicht ganz auszuschließen sind. Die Daten sind bereits im RAM gespeichert und das Systemprogramm befindet sich im PROM. Die Adressen der ersten Instruktionen in der Restartroutine sind mit Restartvektoren versehen.

Nachdem die Restart-Hardware steht, sollte die CPU eine Reihe von Einleitungsroutinen durchgeführt haben und in den Betrieb "Wait for interrupt" gehen. Jetzt könnte das Terminal weitere Operationssoftware im PROM aufrufen oder einen Zugriff zum Binary Loader liefern. Als Fehler tritt jetzt eine fehlerhafte Operation nach dem Restart in Erscheinung. Zur Fehleranalyse wurde der 7D01 entsprechend Abb. 10 an das Mikroprozessorsystem angeschlossen. Es besteht die Möglichkeit, einen großen Datenblock von 8 Datenleitungen zu speichern und darzustellen. Die Triggerung des 7D01 erfolgt durch den Anfang des Restartzyklus. Als externes Taktsignal wurde das Systemtaktsignal verwendet.

Die Analyse der dargestellten Daten ergibt, daß in dem Teil des PROM's, der die Restartroutine liefert, ein Bitausfall die Fehlerursache war. Die CPU verarbeitete einen ungültigen Startvektor, so daß Daten vom RAM als Instruktionen verarbeitet wurden.

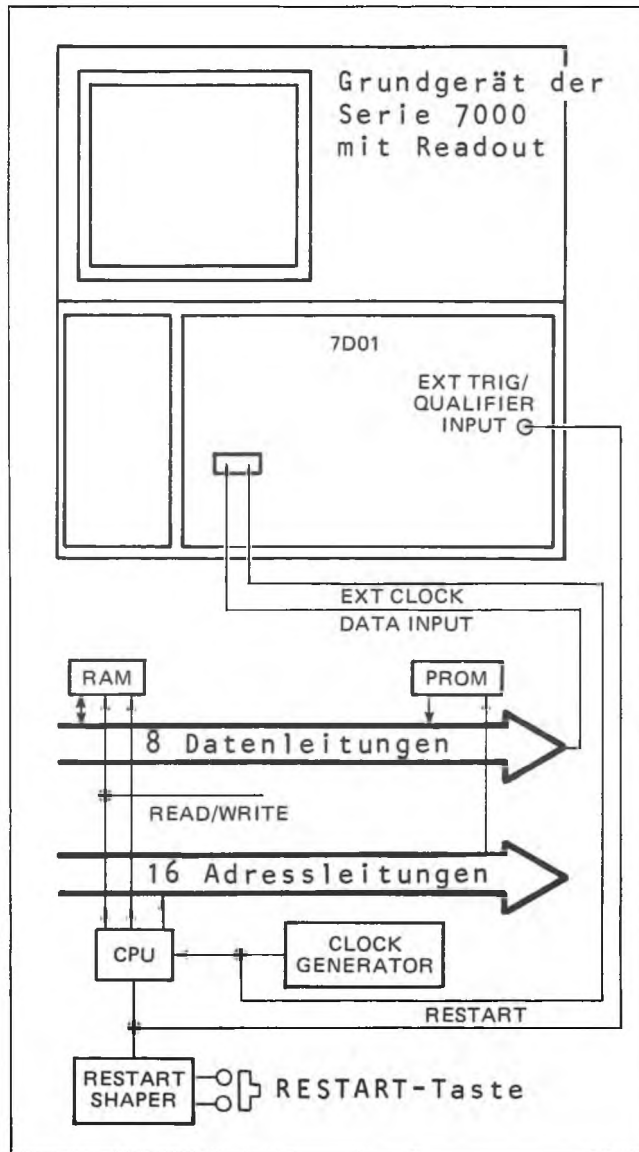


Abb. 10: Testanordnung zur Fehlersuche in einem Mikroprozessorsystem

ANALYSE VON PUFFERSPEICHERN

Das folgende Beispiel beschreibt eine Speicherprüfung durch die simultane Darstellung der Ein- und Ausgaben.

Bei dem asynchronen Pufferspeicher handelt es sich um einen normalen Typ, in dem die Daten kontinuierlich vom Eingang zum Ausgang fließen.

Der 7D01 ist in der Lage, 8 Eingangs- und 8 Ausgangsleitungen simultan zu speichern und alle 16 Datenleitungen gleichzeitig darzustellen, wodurch ein schneller Vergleich möglich ist. Eine typische Testanordnung sowie Darstellung zeigt Abbildung 11 A.

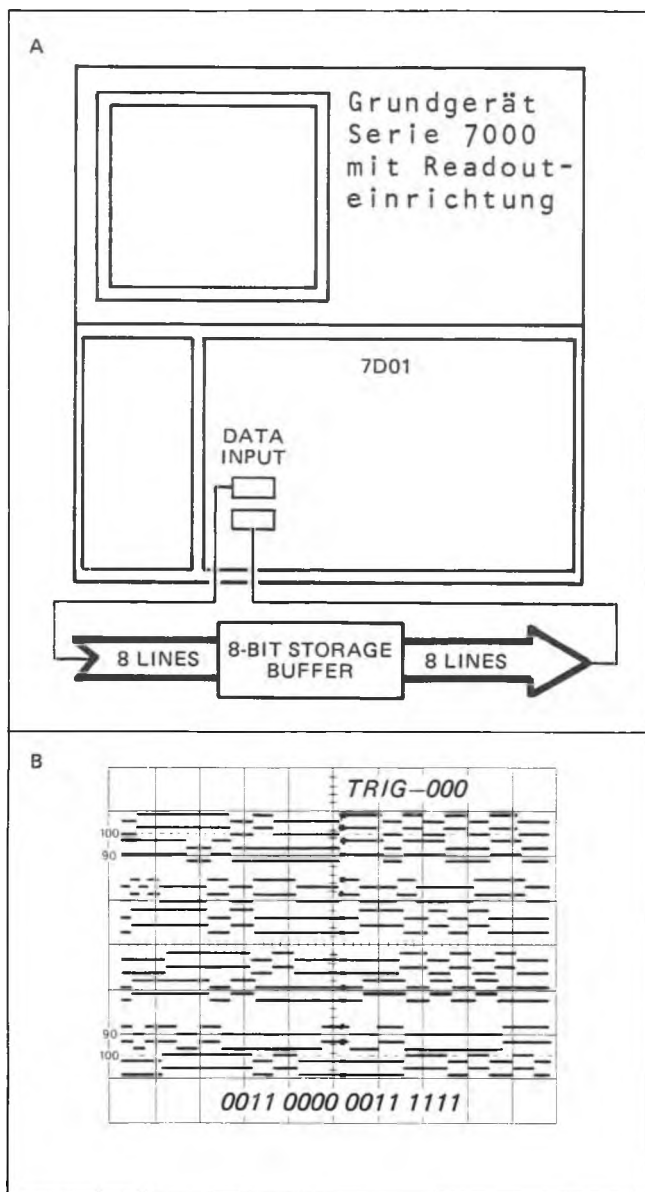


Abb. 11: Testaufbau zur Pufferspeicheranalyse

FUNKTIONSÜBERPRÜFUNG

Der folgende Funktionstest dient zur Überprüfung der Grundoperationen des 7D01. Im Rahmen dieses Tests werden die Funktionen WORD RECOGNIZER FILTER und OUTPUT SIGNAL sowie die Funktionen VARIABLE THRESHOLD VOLTAGE nicht überprüft, da hierzu besondere Testgeräte erforderlich sind.

Grundeinstellungen

1. Schieben Sie den 7D01 in ein Oszillografengrundgerät.
2. Schließen Sie den Datenerfassungstastkopf P6451 an den oberen Datenstecker an (Kanal 0 bis 7 und EXTERNAL CLOCK).
3. Nehmen Sie am 7D01 folgende Frontplatteneinstellungen vor:

VERT POS	Mitteleinstellung
MAG	X1
RECORD DISPLAY TIME	(Rechter)
CURSOR BYTE	4 BIT
HORIZ POS	Mitteleinstellung
MAG	X1
THRESHOLD VOLTAGE	TTL
EXT CLOCK POLARITY	
SAMPLE INTERVAL	1 μ s
DATA CHANNELS	0-3
DATA POSITION	CENTER
TRIG SOURCE	CHO
EXT TRIG POLARITY	
WORD RECOGNIZER W.R. MODE	ASYN
FILTER	MIN
CHO through 15	X (Mitte)
EXTERNAL QUALIFIER	X (Mitte)
PROBE QUALIFIER	X (Mitte)

FUNKTIONSÜBERPRÜFUNG

1. Drücken Sie die Taste RECORD MANUAL RESET und MANUAL TRIGGER um eine Darstellung zu erhalten.
2. Stellen Sie die Bedienungselemente INTENSITY und FOCUS am Oszillografen so ein, daß eine gut erkennbare Strahlspur dargestellt wird.

3. Überprüfen Sie, ob auf dem Bildschirm vier Ablenkstrahle dargestellt werden.
4. Stellen Sie den Schalter DATA CHANNELS auf 0 bis 8.
5. Auf dem Bildschirm werden acht Ablenkstrahle in zwei Vierergruppen dargestellt.
6. Stellen Sie den Schalter DATA CHANNELS auf 0 bis 15.
7. Überprüfen Sie, ob sechzehn Ablenkstrahle in vier Vierergruppen auf dem Bildschirm dargestellt werden.
8. Überprüfen Sie die Funktion der Lageeinsteller VERT POS und HORIZ POS.
9. Überprüfen Sie, ob sechzehn Nullen am unteren rechten Bildschirmrand eingeblendet werden.
10. Stellen Sie CURSOR BYTE auf 3 BIT ein und überprüfen Sie, ob 16 Nullen in 4 Gruppen zu je 3 Bits und eine Gruppe von 4 Bits dargestellt werden.
11. Überprüfen Sie, ob die hellgetastete Cursormarke sich mittels CURSOR COARSE und FINE horizontal bewegen läßt.
12. Überprüfen Sie, ob sich die hellgetastete Triggermarke etwa in der Mitte des Rasters befindet.
13. Stellen Sie DATA POSITION auf POST TRIG ein.
14. Die Triggermarke bewegt sich nach links.
15. Stellen Sie DATA POSITION auf PRE TRIG ein.
16. Die Triggermarke bewegt sich nach rechts.
17. Stellen Sie DATA POSITION wieder auf CENTER ein.
18. Stellen Sie RECORD DISPLAY TIME auf die Position 1 s ein.
19. Überprüfen Sie, ob die Lampe TRIG'D erlischt und auf dem Bildschirm keine Darstellung mehr zu sehen ist.
20. Schließen Sie den Tastkopf Kanal 0 an den 4 V, 1 kHz Kalibrator des Oszillografen an.
21. Auf dem Bildschirm wird jetzt dieses Signal dargestellt, wobei die Anstiegsflanke des Kanal 0-Signals etwa im Zentrum des Rasters liegt.
22. Stellen Sie TRIGGER SOURCE auf W.R. ein.
23. Stellen Sie Kanal 0 des WORD RECOGNIZER auf HI ein.
24. Der ansteigende Teil von Kanal 0 befindet sich etwa im Zentrum des Rasters.
25. Schließen Sie die Tastköpfe Kanal 0 bis Kanal 7 an den Kalibratorausgang des Oszillografen.

26. Stellen Sie Kanal 0 bis Kanal 7 des WORD RECOGNIZER auf HI.
27. Die ansteigenden Teile der Signale Kanal 0 bis Kanal 7 befinden sich etwa im Zentrum des Rasters.
28. Stellen Sie Kanal 0 bis Kanal 7 des WORD RECOGNIZER auf LO.
29. Der fallende Teil der Signale befindet sich etwa im Zentrum des Rasters.
30. Stellen Sie den Schalter W.R. MODE auf SYNC ein.
31. Die Triggerlampe erlischt und auf dem Bildschirm erfolgt keine Darstellung.
32. Stellen Sie W.R. MODE wieder auf ASYNC.
33. Schließen Sie den Tastkopf EXTERNAL CLOCK an den Kalibratorausgang des Oszilloskopfes.
34. Schließen Sie nun die Datenerfassungstastköpfe vom oberen Dateneingangsstecker (Kanal 0 bis Kanal 7) an den unteren Stecker (Kanal 8 bis Kanal 15) an.
35. Stellen Sie Kanal 0 bis Kanal 7 des WORD RECOGNIZER auf X und Kanal 8 bis Kanal 15 und PROBE QUALIFIER auf HI.
36. Die ansteigenden Teile von Kanal 0 bis Kanal 8 befinden sich im Zentrum des Rasters.
37. Stellen Sie die Wahlschalter Kanal 8 bis Kanal 15 und PROBE QUALIFIER des WORD RECOGNIZER auf LO.
38. Die fallenden Teile von Kanal 0 bis Kanal 8 befinden sich etwa im Zentrum des Rasters.
39. Stellen Sie alle Wahlschalter des WORD RECOGNIZER auf X.
40. Schließen Sie nun die Datenerfassungstastköpfe wieder an den oberen Dateneingangsstecker.
41. Entfernen Sie die Tastkopfspitzen vom Kalibrator des Oszilloskopfes.
42. Schließen Sie den Kalibrator an den Eingang EXT TRIG/QUALIFIER.
43. Stellen Sie den Schalter EXTERNAL QUALIFIER des WORD RECOGNIZER auf HI.
44. Die TRIG'D-Lampe leuchtet und auf dem Bildschirm erfolgt eine Darstellung.
45. Stellen Sie den Schalter EXTERNAL QUALIFIER des WORD RECOGNIZER auf LO.

46. Die TRIG'D-Lampe leuchtet und auf dem Bildschirm erfolgt eine Darstellung.
47. Stellen Sie den Schalter EXTERNAL QUALIFIER des WORD RECOGNIZER auf X.
48. Stellen Sie TRIG SOURCE auf EXT.
49. Überprüfen Sie, ob die TRIG'D-Lampe leuchtet und eine Darstellung erfolgt.
50. Stellen Sie EXT TRIG POLARITY auf Z.
51. Die TRIG'D-Lampe leuchtet und auf dem Bildschirm erfolgt eine Darstellung.
52. Entfernen Sie den Oszillografen-Kalibrator vom Eingang EXT TRIG QUALIFIER.
53. Stellen Sie TRIGGER SOURCE auf CH 0.
54. Schließen Sie Kanal 0 und EXTERNAL CLOCK an den Oszillografen-Kalibrator.
55. Stellen Sie den DATA CHANNELS-Schalter auf 0 bis 3 ein.
56. Bei jeder Stellung des Wahlschalters SAMPLE INTERVAL erfolgt eine Darstellung.
57. Stellen Sie SAMPLE INTERVAL auf EXT.
58. Bei beiden Stellungen des Schalters EXT CLOCK POLARITY erfolgt eine Darstellung.
59. Entfernen Sie die Tastköpfe wieder vom Kalibrator.



ROHDE & SCHWARZ
VERTRIEBS-GMBH

Berlin · Hamburg · Karlsruhe · Stuttgart · Köln · München · Nürnberg