

## **Referenz**

**TDS3TRG  
Komfort-Trigger-  
Anwendungsmodul**

**071-0310-00**

Copyright © Tektronix, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Tektronix-Produkte sind durch erteilte und angemeldete US- und Auslandspatente geschützt. Informationen in dieser Broschüre machen Angaben in allen früheren Unterlagen hinfällig. Änderungen der Spezifikationen und der Preisgestaltung vorbehalten.

Tektronix, Inc., P.O. Box 1000, Wilsonville, OR 97070–1000

TEKTRONIX, TEK, TEKPROBE, und TekSecure sind eingetragene Warenzeichen der Tektronix, Inc.

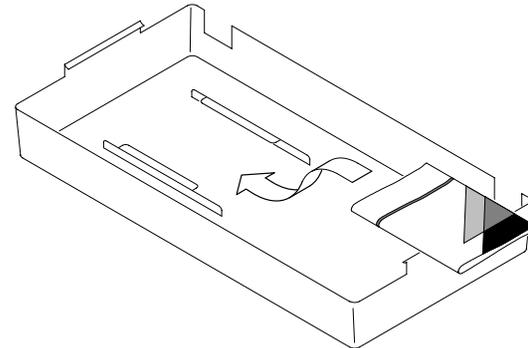
DPX ist ein Warenzeichen von Tektronix, Inc.

## Inhalt

<b>Zugang zu den Komfort-Triggerfunktionen</b> .....	<b>2</b>
<b>Konventionen</b> .....	<b>3</b>
<b>Pattern-Triggerung</b> .....	<b>4</b>
<b>Status-Triggerung</b> .....	<b>6</b>
<b>Edge Delay-Triggerung</b> .....	<b>8</b>
<b>Impulsbreiten-Triggerung</b> .....	<b>10</b>
<b>Runtimpuls-Triggerung</b> .....	<b>13</b>
<b>Slew Rate-Triggerung</b> .....	<b>16</b>

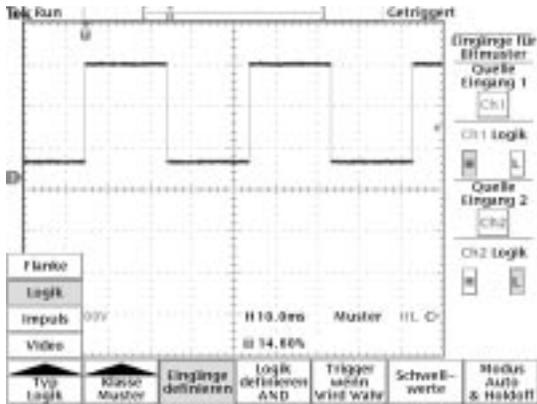
## Aufbewahrung des Handbuchs

Das Oszilloskop besitzt in seiner Frontabdeckung eine Aufnahme für dieses Handbuch.



## Zugang zu den Komfort-Triggerfunktionen

1. Drücken Sie die Taste **Trigger MENU**, damit die Tasten des Triggerebildschirms erscheinen.
2. Rufen Sie mit der Taste **Typ** am unteren Bildschirmrand das Popup-Menü der Triggertypen auf.
3. Wählen Sie mit der Taste **Typ** am unteren Bildschirmrand die Logische oder die Impulsstriggerung an.
4. Wählen Sie mit der Bildschirmtaste **Klasse** die gewünschte Triggerklasse an.



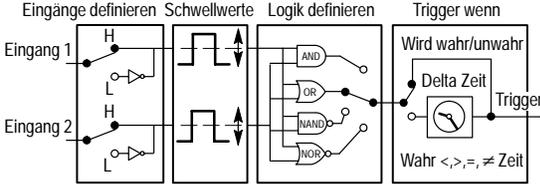
## Konventionen

Für alle Komfort-Triggerfunktionen gelten die folgenden Konventionen:

- Mit keiner der Komfort-Triggerfunktionen kann die B-Triggerung ausgelöst werden.
- Es kann auch ein Kanal als Triggerquelle verwendet werden, der nicht zur Darstellung aufgerufen ist.
- Für Edge Delay, als Impulsbreiten (normal und runt) und für die Slew Rate sind Zeiten von 39,6 ns bis 10 s zulässig.
- In den Menütabellen stellt *N* einen numerischen Wert dar, der mit dem Mehrzweckknopf einzugeben ist.

# Pattern-Triggerung

## Bedingungen für Pattern-Triggerung



## Pattern-Triggermenü

Triggermenü: Typ = Logisch, Klasse = Pattern

Unten	Seite	Beschreibung
Eingänge definieren	Quelle Eingang 1	Gibt den Eingang 1 als Signalquelle für die Pattern-Triggerung vor.
	Logik	Gibt die Signallogik für den Eingang 1 vor. H = high wahr, L = low wahr.
	Quelle Eingang 2	Gibt den Eingang 2 als Signalquelle für die Pattern-Triggerung vor.
	Logik	Gibt die Signallogik für den Eingang 2 vor. H = high wahr, L = low wahr.
Logik definieren	AND, OR, NAND, NOR	Gibt die gewünschte Logikfunktion für die Eingangssignale vor.

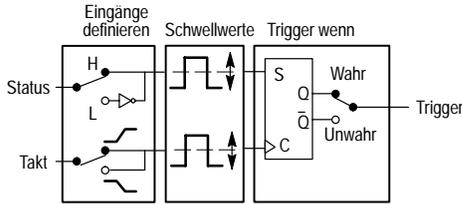
Triggermenü: Typ = Logisch, Klasse = Pattern (Forts.)

Unten	Seite	Beschreibung
Trigger wenn	Wird Wahr/ Wird Unwahr	Triggert das Oszilloskop, wenn die logische Bedingung wahr bzw. unwahr ist.
	Ist Wahr < N	Triggert das Oszilloskop, wenn die logische Bedingung im Eingang länger bzw. kürzer als die Zeitspanne N wahr ist.
	Ist Wahr > N	Triggert das Oszilloskop, wenn die logische Bedingung im Eingang während einer Zeitspanne wahr ist, die mit einer Toleranz von ±5% gleich bzw. ungleich der Zeitspanne N ist.
	Ist Wahr = N	Triggert das Oszilloskop, wenn die logische Bedingung im Eingang während einer Zeitspanne wahr ist, die mit einer Toleranz von ±5% gleich bzw. ungleich der Zeitspanne N ist.
	Ist Wahr ≠ N	Triggert das Oszilloskop, wenn die logische Bedingung im Eingang während einer Zeitspanne wahr ist, die mit einer Toleranz von ±5% gleich bzw. ungleich der Zeitspanne N ist.
Schwellwerte	Pegel (Eingang 1) N	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts für die Eingänge 1 und 2 gleich dem Pegel N, der Vorgabe durch den Mehrzweckknopf.
	Pegel (Eingang 2) N	
	Setzen auf TTL	Setzen des Spannungsschwellwerts für beide Eingänge auf 1,4 V.
	Setzen auf ECL	Setzen des Spannungsschwellwerts für beide Eingänge auf -1,3 V.
	Setzen auf 50%	Setzen des Spannungsschwellwerts für die Eingänge auf jeweils 50% der Scheitelamplitude.
Modus & Holdoff		Wie bei Flankentriggerung.

**Trigger wenn.** Der Eingangszustand muß  $\geq 2$  ns lang wahr bzw. unwahr sein, damit das Oszilloskop das Pattern erkennen kann.

# Status-Triggerung

## Bedingungen für Status-Triggerung



## Status-Triggermenü

Triggermenü: Typ = Logisch, Klasse = Status

Unten	Seite	Beschreibung
Eingänge definieren	Quelle Zustand	Gibt die Signalquelle für den Status vor.
	Logik	Gibt die Signallogik für die Statusquelle vor. H = high wahr, L = low wahr.
	Quelle Takt	Gibt die Signalquelle für den Takt vor.
	Flanke	Gibt die Signalflanke (steigend oder fallend) für den Takteingang vor. Die Taktflanke definiert, wann das Taktsignal wahr ist.

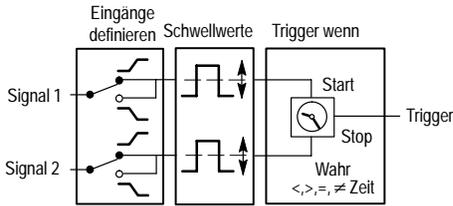
Triggermenü: Typ = Logisch, Klasse = Status (Forts.)

Unten	Seite	Beschreibung
Trigger wenn	Wird Wahr	Triggert das Oszilloskop, wenn das Statussignal wahr ist und die Taktsignalfanke wahr wird.
	Wird Unwahr	Triggert das Oszilloskop, wenn das Statussignal unwahr ist und die Taktsignalfanke wahr wird.
Schwellwerte	Pegel (Zustands-Eingang) <i>N</i>	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts für die Status- und Taktsignale gleich dem Pegel <i>N</i> , der Vorgabe durch den Mehrzweckknopf.
	Pegel (Takt-Eingang) <i>N</i>	
	Setzen auf TTL	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts für beide Eingänge auf 1,4 V.
	Setzen auf ECL	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts für beide Eingänge auf -1,3 V.
	Setzen auf 50%	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts für die Eingänge auf jeweils 50% der Scheitelamplitude.
Modus & Holdöff		Wie bei Flankentriggerung.

**Trigger wenn.** Das Statussignal muß  $\geq 2$  ns vor dem Taktübergang wahr bzw. unwahr sein, damit das Oszilloskop den Status erkennen kann.

## Edge Delay-Triggung

### Bedingungen für Edge Delay-Triggung



### Edge Delay-Triggmenü

Triggmenü: Typ = Logisch, Klasse = Edge Delay

Unten	Seite	Beschreibung
Eingänge definieren	Quelle Eingang 1	Gibt den Eingang 1 als Quelle für das Edge Delay-Signal vor.
	Flanke	Gibt die Signalfanke (steigend oder fallend) für den Eingang 1 vor. Die Flanke am Eingang 1 läßt die Messung der Edge Delay-Zeit beginnen.
	Quelle Eingang 2	Gibt den Eingang 2 als Quelle für das Edge Delay-Signal vor.
	Flanke	Gibt die Signalfanke (steigend oder fallend) für den Eingang 2 vor. Die Flanke am Eingang 2 stoppt die Messung der Edge Delay-Zeit.

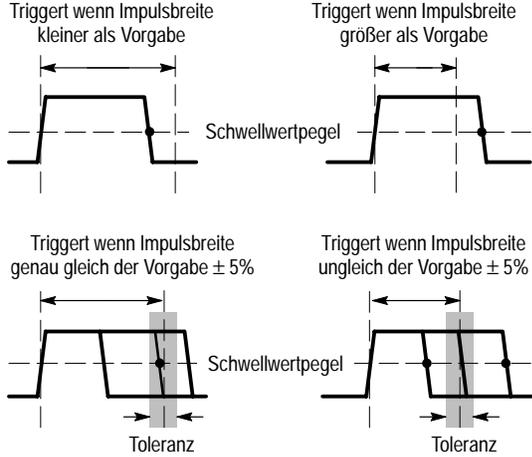
Triggmenü: Typ = Logisch, Klasse = Edge Delay (Forts.)

Unten	Seite	Beschreibung
Trigger wenn	Edge Delay < N	Triggert das Oszilloskop, wenn die Zeitspanne zwischen den Flanken der Eingangssignale größer bzw. kleiner als die spezifizierte Zeit N ist.
	Edge Delay > N	
	Edge Delay = N	Triggert das Oszilloskop, wenn die Zeitspanne zwischen den Flanken der Eingangssignale mit einer Toleranz von ±5% gleich bzw. ungleich der spezifizierten Zeit N ist.
	Edge Delay ≠ N	
Schwellwerte	Pegel (Eingang 1) N	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts für die Eingänge 1 und 2 gleich dem Pegel N, der Vorgabe durch den Mehrzweckknopf.
	Pegel (Eingang 2) N	
	Setzen auf TTL	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts für beide Eingänge auf 1,4 V.
	Setzen auf ECL	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts für beide Eingänge auf -1,3 V.
	Setzen auf 50%	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts für die Eingänge auf jeweils 50% der Scheitelamplitude.
Modus & Holdoff		Wie bei Flankentriggung.

**Trigger wenn.** Die Zeitspanne zwischen den beiden Signalfanken muß >5 ns sein, damit das Oszilloskop das Edge Delay erkennen kann.

# Impulsbreiten-Triggern

## Bedingungen für Impulstriggern



• = Triggerpunkt

# Impulsbreiten-Triggern

Triggern: Typ = Impuls, Klasse = Breite

Unten	Seite	Beschreibung
Quelle	Ch1 - Ch4	Gibt die Signalquelle für die Impulsbreite vor.
	Ext	Gibt den Extern-Eingang, auch nach Teilung durch 10, als Signalquelle vor. Diese Quellen sind nur bei Zweikanalmodellen verfügbar.
	Ext/10	
	AC-Netz	Gibt die AC-Netzfrequenz als Triggerquelle vor. Diese Triggerquelle ist nur bei Oszilloskopen verfügbar, die am Netz betrieben werden.
	Vert	Gibt den niedrigsten dargestellten Kanal als Triggerquelle vor.
Polarität	Positiv	Gibt die Polarität des Impulses vor, bei der getriggert werden soll.
	Negativ	
Trigger wenn	Impulsbreite < $N$	Triggert das Oszilloskop, wenn die Impulsbreite des Eingangssignals kleiner bzw. größer als die spezifizierte Impulsbreite $N$ ist.
	Impulsbreite > $N$	
	Impulsbreite = $N$	Triggert das Oszilloskop, wenn die Impulsbreite des Eingangssignals mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ gleich bzw. ungleich der spezifizierten Impulsbreite $N$ ist.
	Impulsbreite $\neq N$	

Triggermenü: Typ = Impuls, Klasse = Breite (Forts.)

Unten	Seite	Beschreibung
Pegel	Pegel <i>N</i>	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts im Signal gleich dem Pegel <i>N</i> , der Vorgabe durch den Mehrzweckknopf.
	Setzen auf TTL	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts im Signal auf 1,4 V.
	Setzen auf ECL	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts im Signal auf -1,3 V.
	Setzen auf 50%	Setzt den Pegel des Spannungsschwellwerts des Signals auf 50% der Scheitelamplitude.
Modus & Holdoff		Wie bei Flankentriggerung

**Trigger wenn.** Der Eingangsimpuls muß eine Breite von  $\geq 5$  ns haben, damit ihn das Oszilloskop erkennen kann.

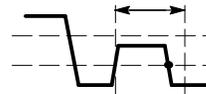
## Runtimpuls-Triggenerung

### Triggerbedingungen

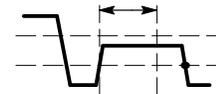
Jeder Runt  
(positiv, negativ oder beide)



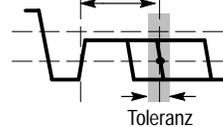
Runt ist schmäler als die Breitenvorgabe



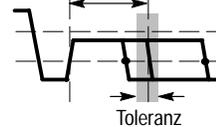
Runt ist breiter als die Breitenvorgabe



Runt ist gleich der Breitenvorgabe  $\pm 5\%$  Toleranz



Runt ist ungleich der Breitenvorgabe  $\pm 5\%$  Toleranz



• = Triggerpunkt

## Runt-Impuls-Triggermenü

Triggermenü: Typ = Impuls, Klasse = Runt

Unten	Seite	Beschreibung
Quelle	Ch1 - Ch4	Gibt die Signalquelle für den Runtimpuls vor.
	Ext	Gibt den Extern-Eingang, auch nach Teilung durch 10, als Signalquelle vor. Diese Quellen sind nur bei Zweikanalmodellen verfügbar.
	Ext/10	
	AC-Netz	Siehe die Beschreibung auf Seite 11.
	Vert	
Polarität	Positiv	Gibt die Polarität des Runtimpulses vor, bei der getriggert werden soll.
	Negativ	
	Beide	
Trigger wenn	Runt tritt auf	Triggert das Oszilloskop bei jedem Runtimpuls, unabhängig von dessen Breite.
	Runtbreite < $N$	Triggert das Oszilloskop, wenn die Impulsbreite des Runtsignals kleiner bzw. größer als die spezifizierte Impulsbreite $N$ ist.
	Runtbreite > $N$	
	Runtbreite = $N$	Triggert das Oszilloskop, wenn die Impulsbreite des Runtsignals mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ gleich bzw. ungleich der spezifizierten Impulsbreite $N$ ist.
	Runtbreite $\neq N$	

Triggermenü: Typ = Impuls, Klasse = Runt (Forts.)

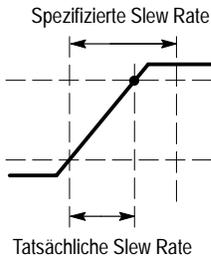
Unten	Seite	Beschreibung
Schwellwerte	High $N$	Setzt die Pegel high bzw. low der Spannungsschwellwerte des Runtsignals gleich dem Pegel $N$ , der Vorgabe durch den Mehrzweckknopf.
	Low $N$	
	Setzen auf TTL	Setzt die Pegel des Spannungsschwellwerts im Runtsignal auf 2,0 V (oberer Schwellwert) und 0,8 V (unterer Schwellwert).
	Setzen auf ECL	Setzt die Pegel des Spannungsschwellwerts im Runtsignal auf $-1,1$ V (oberer Schwellwert) und $-1,5$ V (unterer Schwellwert).
Modus & Holdoff		Wie bei Flankentriggerung

**Trigger wenn.** Das Runtsignal muß eine Impulsbreite  $\geq 5$  ns haben, damit das Oszilloskop den Impuls erkennen kann.

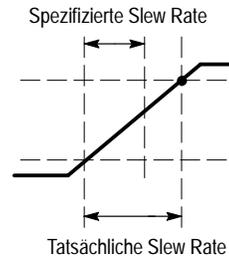
## Slew Rate-Triggrung

### Slew Rate-Triggrbedingungen

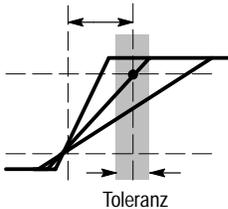
Signal hat größere Slew Rate  
(ist steiler) als spezifiziert



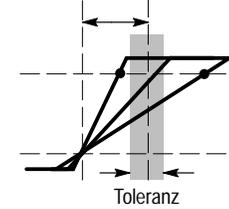
Signal hat kleinere Slew Rate  
(ist flacher) als spezifiziert



Signal hat genau die  
spezifizierte Slew Rate  $\pm 5\%$   
Toleranz



Signal hat nicht die  
spezifizierte Slew Rate  $\pm 5\%$   
Toleranz



● = Triggrpunkt

## Slew Rate-Triggrmenü

Triggrmenü: Typ = Impuls, Klasse = Slew Rate

Unten	Seite	Beschreibung
Quelle	Ch1 - Ch4	Gibt die Signalquelle für die Slew Rate vor.
	Ext	Gibt den Extern-Eingang, auch nach Teilung durch 10, als Signalquelle vor. Diese Quellen sind nur bei Zweikanalmodellen verfügbar.
	Ext/10	
	AC-Netz Vert	Siehe die Beschreibung auf Seite 11.
Polarität	Positiv	Gibt die Polarität der Slew Rate der Signalquelle vor, bei der triggrt werden soll.
	Negativ	
	Beide	
Triggr wenn	Slew Rate < $N$	Triggrt das Oszilloskop, wenn die Slew Rate des Signals kleiner bzw. größer als die spezifizierte Slew Rate $N$ ist.
	Slew Rate > $N$	
	Slew Rate = $N$	Triggrt das Oszilloskop, wenn die Slew Rate des Signals mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ gleich bzw. ungleich der spezifizierten Slew Rate $N$ ist.
	Slew Rate $\neq N$	
	Delta Zeit $N$	Gibt die Komponente Delta Zeit $N$ der Slew Rate an, gemäß Vorgabe mit dem Mehrzweckknopf.

Triggermenü: Typ = Impuls, Klasse = Slew Rate (Forts.)

Unten	Seite	Beschreibung
Schwellwerte	High <i>N</i>	Setzt die Pegel high bzw. low der Spannungsschwellwerte der Slew Rate gleich dem Pegel <i>N</i> , der Vorgabe durch den Mehrzweckknopf.
	Low <i>N</i>	
	Setzen auf TTL	Setzt die Pegel des Spannungsschwellwerts im Signal auf 2,0 V (oberer Schwellwert) und 0,8 V (unterer Schwellwert).
	Setzen auf ECL	Setzt die Pegel des Spannungsschwellwerts im Runtsignal auf -1,1 V (oberer Schwellwert) und -1,5 V (unterer Schwellwert).
Modus & Holdoff		Wie bei Flankentriggerung

**Delta Zeit und Schwellwerte.** Die Einstellungen für Delta Zeit und die Schwellwerte ergeben die berechnete Slew Rate (Spannungsdifferenz/Zeit). Beide Werte wirken sich auf die Slew Rate aus.

**Trigger wenn.** Die Delta Zeitkomponente der Slew Rate (Zeitspanne zwischen den beiden Schwellwerten) muß  $\geq 5$  ns sein, damit das Oszilloskop die Slew Rate erkennen kann.

