

Vergleich verschiedener Tastköpfe

Als Signalquelle wurde ein pm5192 Funktionsgenerator mit einer maximalen Frequenz von 50MHz verwendet. Die Ausgangsspannung steht an 50 Ohm zur Verfügung. Zu jedem Tastkopf wurden immer zwei Messungen vorgenommen. Zur ersten wurde ein 10KHz Rechtecksignal mit 3ns Anstiegszeit verwendet und der Anstieg und das Einschwingverhalten auf einem Scope dargestellt und vermessen. Zum zweiten wurde der Generator im Sweep Betrieb benutzt. Dabei variierte die Frequenz eines Sinussignals linear von 10MHz bis 50MHz in einer Zeit von 0.8s. In diesem Bereich wird der maximale Amplitudenfehler des Signals mit +/- 0.5dB angegeben. Getriggert wurde dabei auf das „Pen Lift“ Signal des Generators (die blaue Kurve im Hintergrund). Ist dieses Signal auf Low, variiert die Frequenz, „High“ stellt die Pause zwischen den einzelnen Sweeps dar. Mit dieser Messung wird der Frequenzgang über alle Komponenten darstellbar.

Als Scope wurde hauptsächlich das Tektronix 3014C verwendet, Bandbreite 100MHz, 9Bit Auflösung und 1,5 GSa. Alle Messungen wurden jedoch zusätzlich noch mit einem Hantek, Bandbreite 200MHz, 8Bit Auflösung, 1GSa, kontrolliert.

Die Ausgangsspannung des Generators war bei allen Messungen auf 3Vpp eingestellt.

Folgende Verbindungen zwischen Generator und Scope wurden verglichen:

1. 100MHz Tastkopf des Hantek, 10:1
2. 200MHz Tektronix, 10:1
3. aktiver Tastkopf von branadic mit Durchgangsabschluß 50 Ohm auf der Scopeseite
4. RG58, 50 Ohm Kabel mit Durchgangsabschluß 50 Ohm auf der Scopeseite
5. aktiver Tastkopf, jetzt aber mit internem 50 Ohm Abschluß des Tektronix
6. RG58, jetzt jedoch ebenfalls im internem 50 Ohm Abschluß des Tektronix

Es ergaben sich folgende Werte für die Anstiegszeit des 10KHz Signals und den den prozentualen Abfall/Anstieg des 50MHz Signals im Verhältnis zum 10MHz Signal. Da der Hantek über keinen internen 50 Ohm Abschluß verfügt, fehlen hier die entsprechenden Werte.

Versuch Nr	Anstieg Tek ns	Anstieg Hantek ns	Abfall Tek %	Abfall Hantek %
1	3,60	4,60	16,50	7,50
2	3,10	3,40	34,00	22,00
3	3,60	3,80	8,70	2,60
4	3,30	3,40	-2,80	-6,90
5	7,80		7,40	
6	3,60		-5,30	

Die Anstiegszeiten sind in der Regel beim Readout des Tektronix und Hantek vergleichbar. Beim Frequenzgang hingegen sind die Unterschiede beachtlich. Alle Tastköpfe weisen einen Anstieg der Amplitude bei 50 im Verhältnis zu 10MHz aus. Die abgeschlossenen Leitungen hingegen ergeben einen Abfall der Signalamplitude. Regelrecht einen Ausreißer liefert der Tektronix Tastkopf. Da mir das kaum glaubhaft erschien, habe ich die Messung mit einem 2. baugleichen Tastkopf mit dem gleichen Ergebnis wiederholt.

Die zuverlässigste Messmethode erscheint mir die Nr. 6. Hier ergibt sich ein Abfall der Amplitude des Generators, wie ich sie eigentlich auch erwarten würde. Sie zeigt, daß der Generator, ein etwas

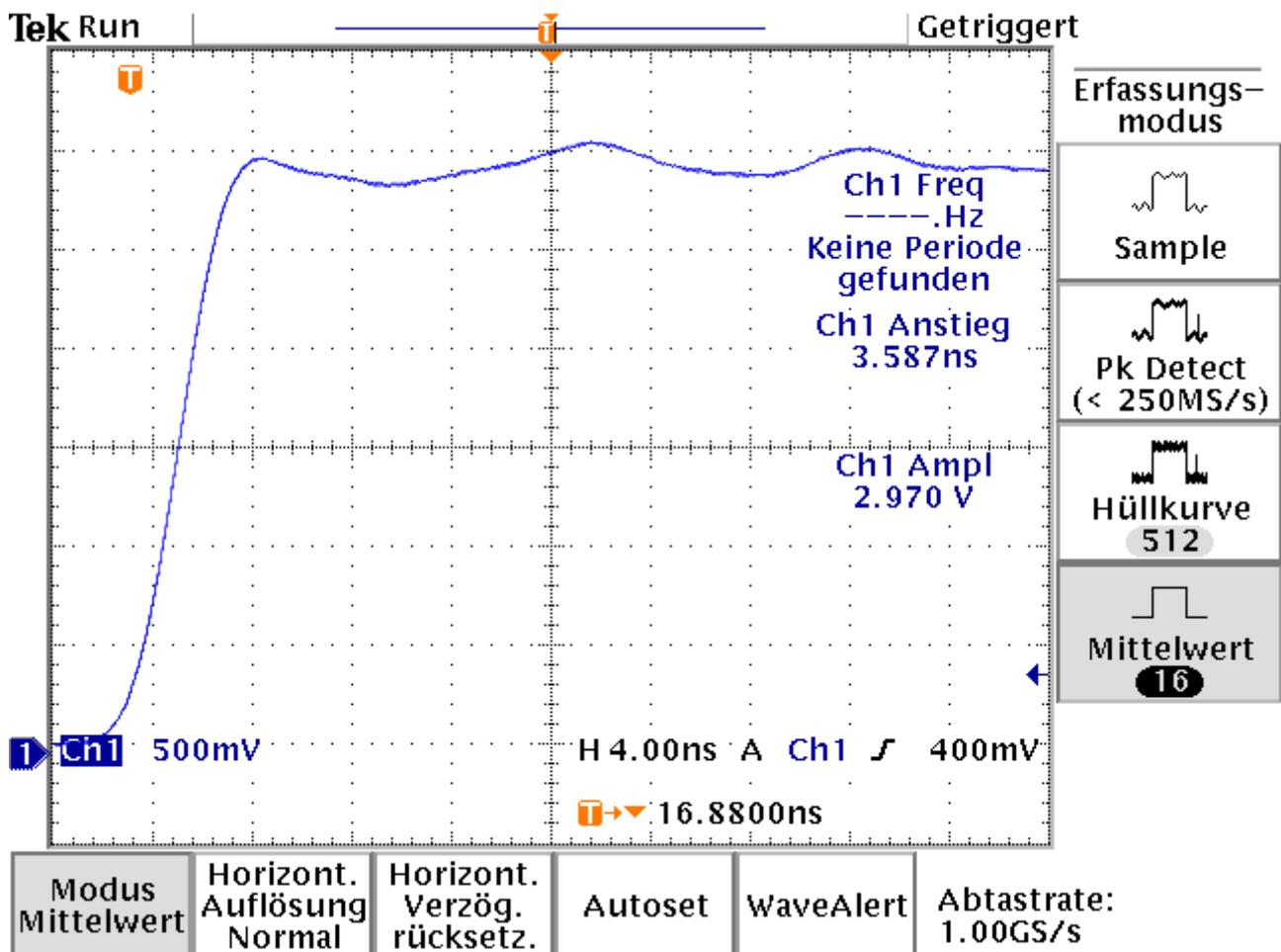
älteres Gerät und zurückliegender letzter Kalibrierung, sich immer noch innerhalb seiner Spezifikation bewegt.

Bei den Messungen mit den Tastköpfen ist der Generator nur mit der Eingangsimpedanz des Tastkopfes belastet. In diesem Fall entspricht die Ausgangsspannung auch der eingestellten Spannung. Es könnte ja nun sein, daß durch den Abschluß mit 50 Ohm, der ja wegen $R_i = R_a$ zu einer Halbierung der Ausgangsspannung führt, auch einen anderen Frequenzgang zur Folge hat. Ich habe deshalb eine der Tastkopfmessungen wiederholt, indem ich den Tastkopf über den Durchgangsabschluß an den Generator angeschlossen habe. Auch bei dieser Messung ergab sich ein Anstieg der Amplitude hin zu größeren Frequenzen.

Noch die Tastkopfdaten: Tektronix 10M/16pF bei 10:1, der Hantek Tastkopf 10M/18,5 bis 22,5pF bei 10:1.

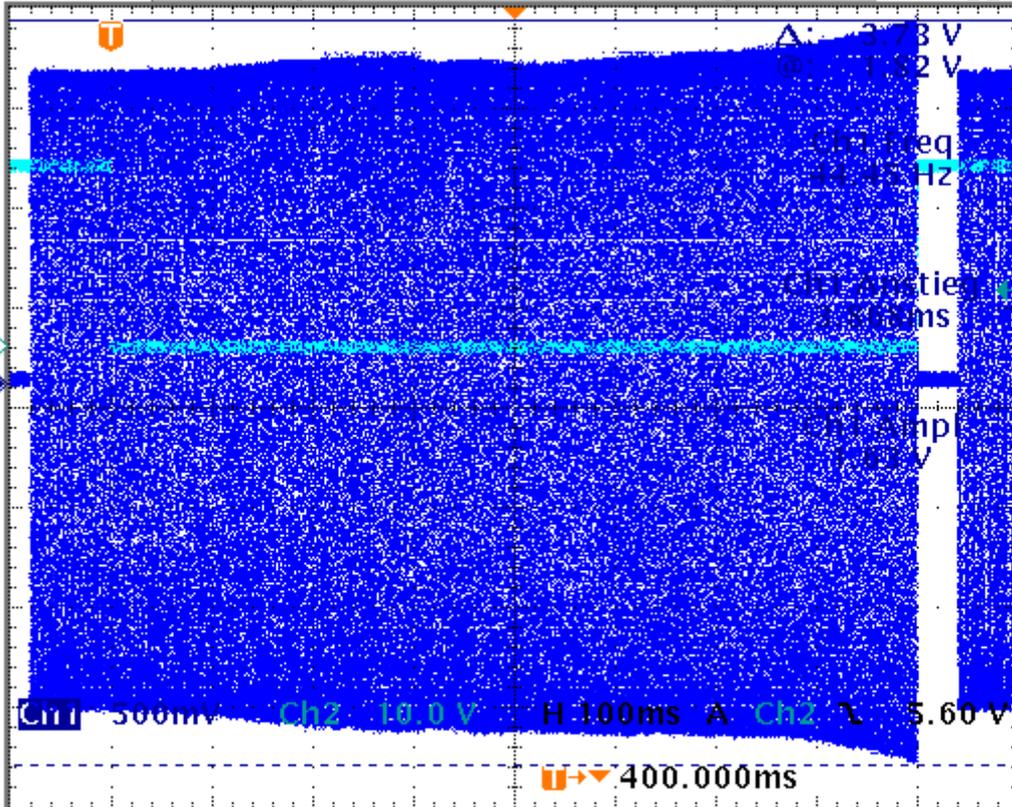
Die Bilder, jeweils Anstieg und Frequenzgang pro Verbindungstyp:

Nr 1, Hantek Tastkopf



Tek Run

Getriggert



Cursor-Funktion

Aus

—
- - - -

H-Balken

↑
↓

V-Balken

Setze aus-
gewählten
Cursor auf
Schirnmittle

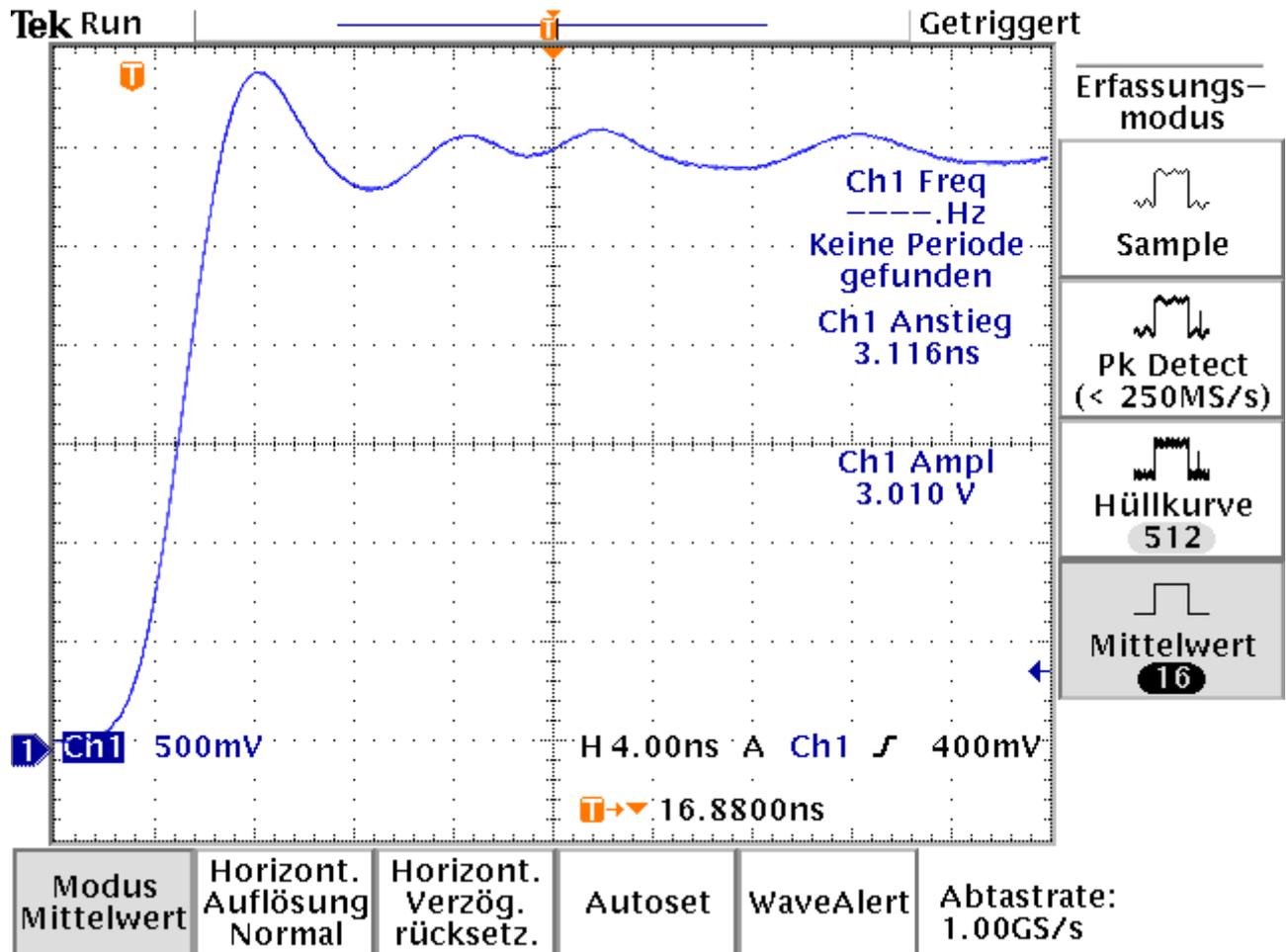
Setze beide
Cursor in
Bildschirm

Funktion
H-Balken

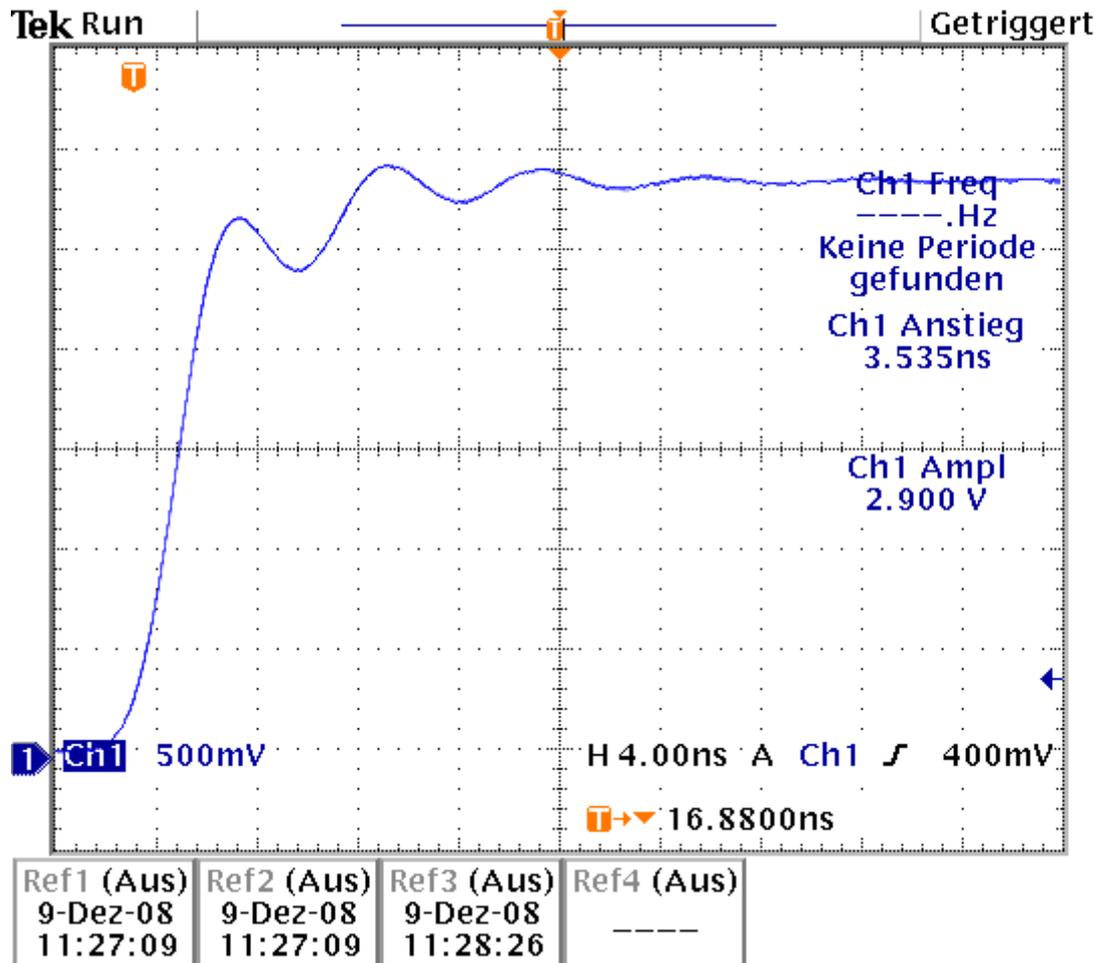
Modus
Unabh

V-Balken-
Einheiten
Sekunden

H-Balken-
Einheiten
Basis

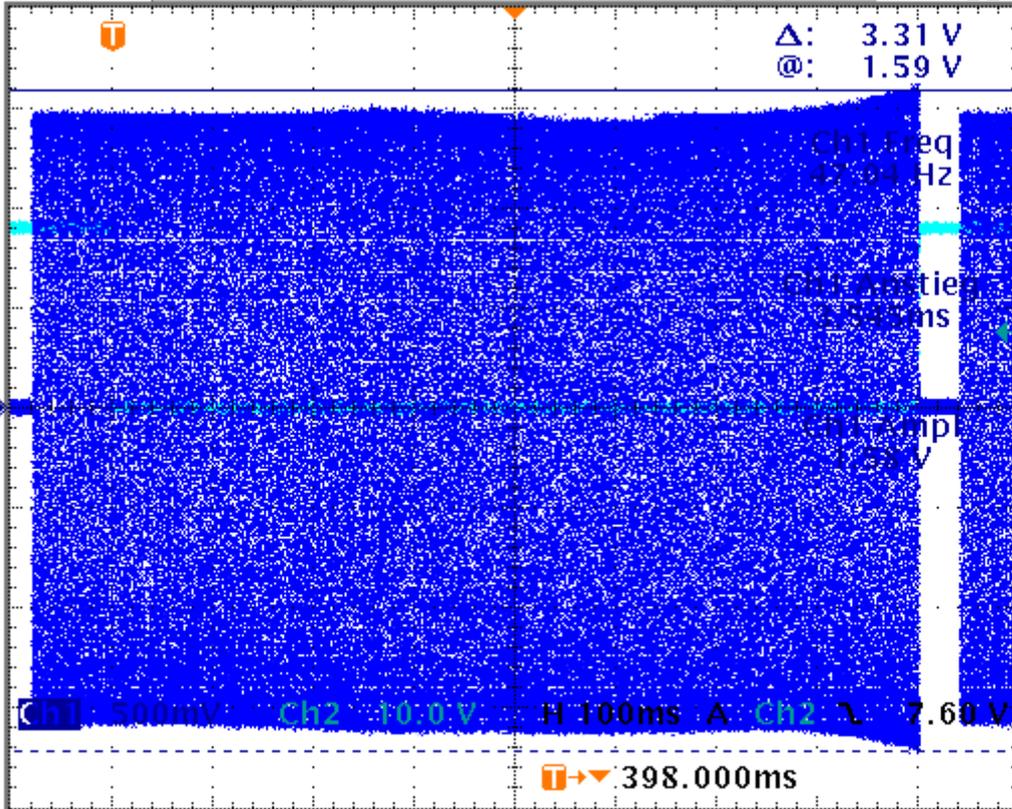


Nr 3, aktiver Tastkopf externer Abschluß



Tek Run

Getriggert



Cursor-Funktion

Aus



H-Balken



V-Balken

Setze aus-
gewählten
Cursor auf
Schirnmittle

Setze beide
Cursor in
Bildschirm

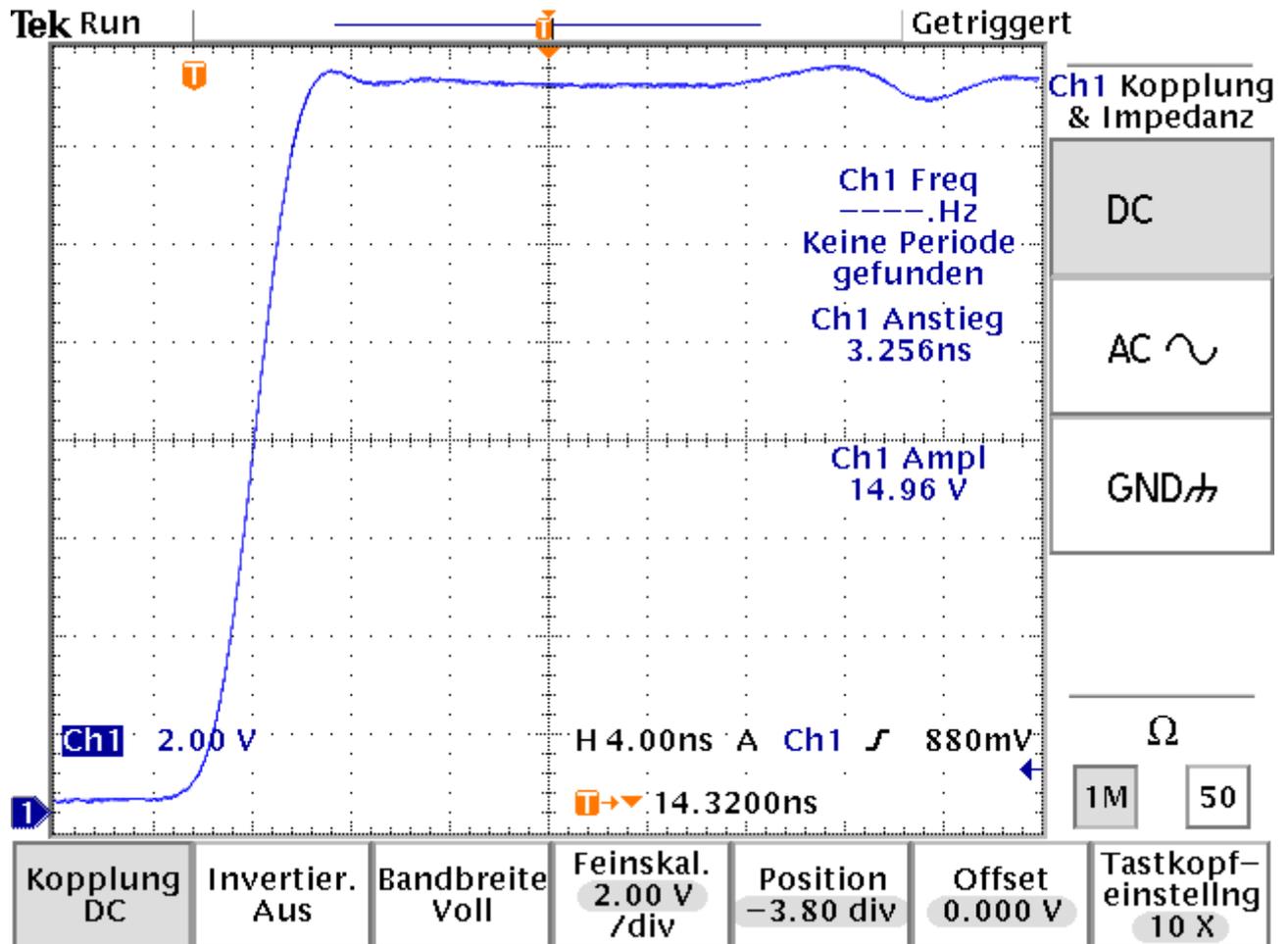
Funktion
H-Balken

Modus
Unabh

V-Balken-
Einheiten
Sekunden

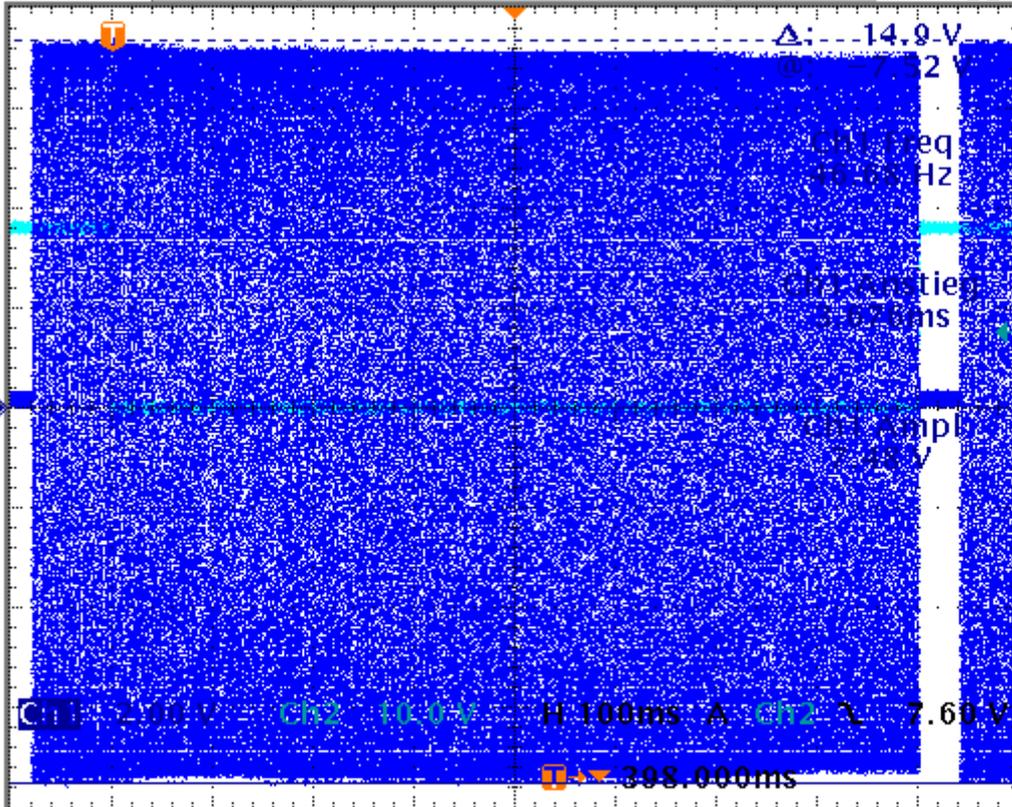
H-Balken
Einheiten
Basis

Nr 4, RG58 externer Abschluß



Tek Run

Getriggert



Ch1 Kopplung & Impedanz

DC

AC \sim

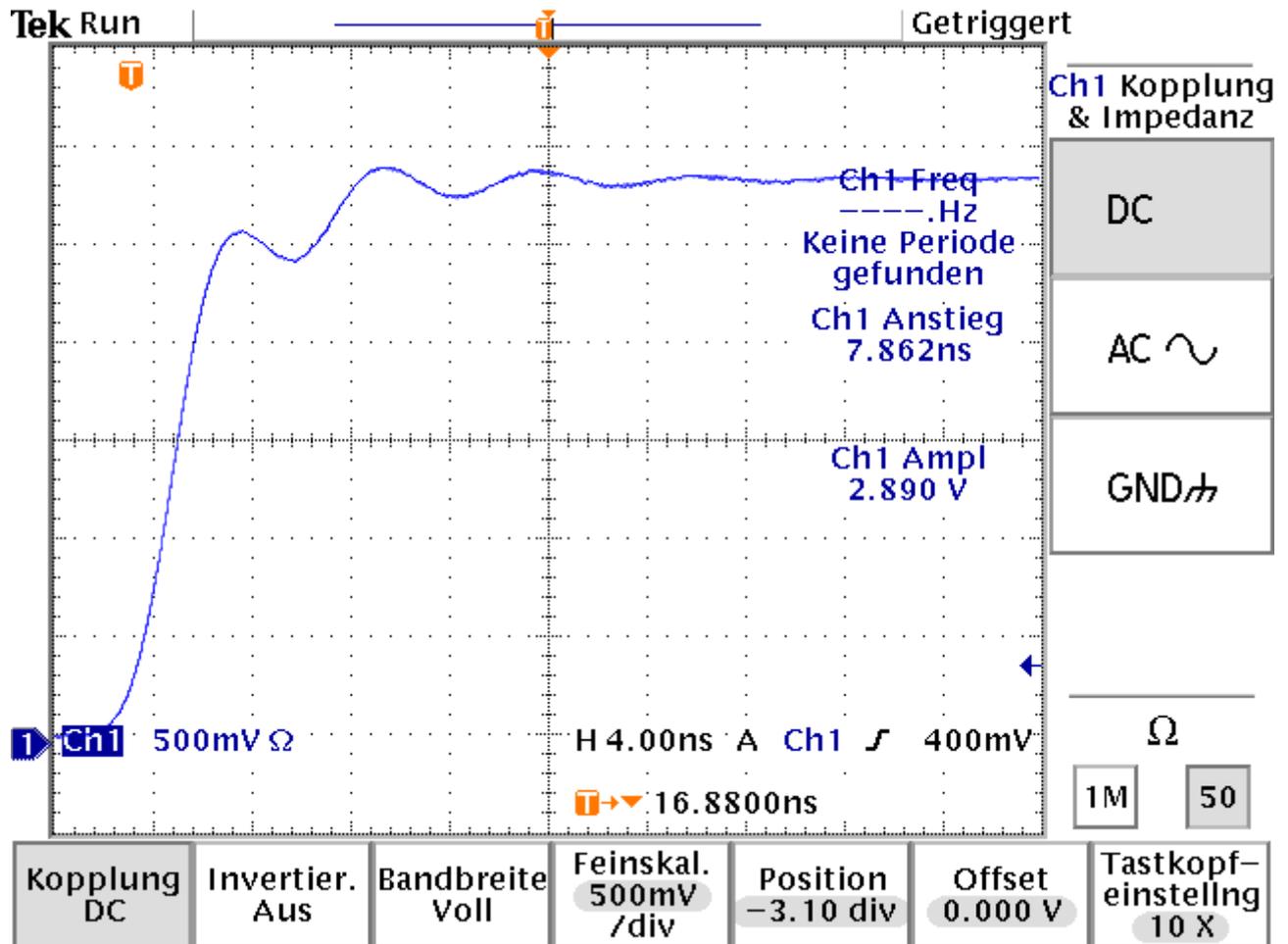
GND $\#$

Ω

1M 50

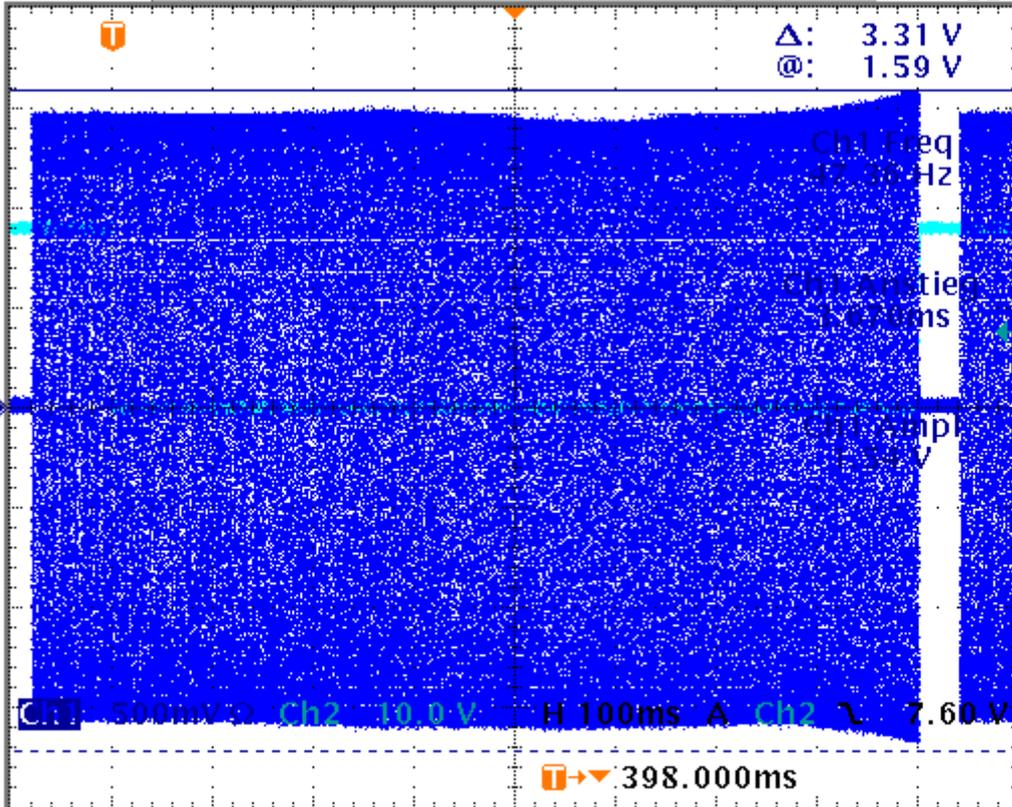
Kopplung DC	Invertier. Aus	Bandbreite Voll	Feinskal. 2.00 V /div	Position 0.00 div	Offset 0.000 V	Tastkopf- einstellung 10 X
----------------	-------------------	--------------------	--------------------------	----------------------	-------------------	----------------------------------

Nr 5, aktiver Tastkopf interner Abschluß



Tek Run

Getriggert

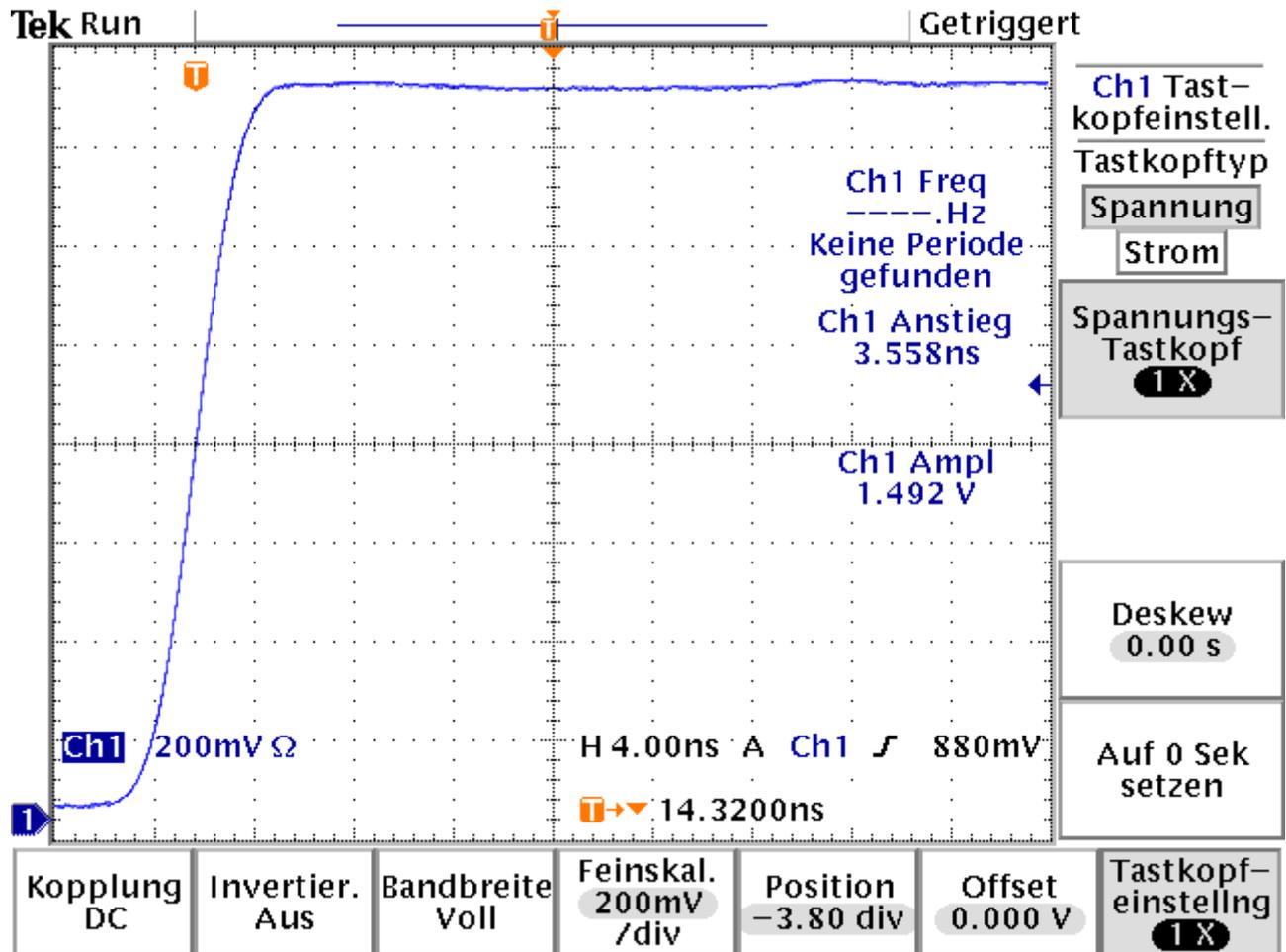


Ch1 Kopplung & Impedanz

- DC
- AC \sim
- GND $\#$

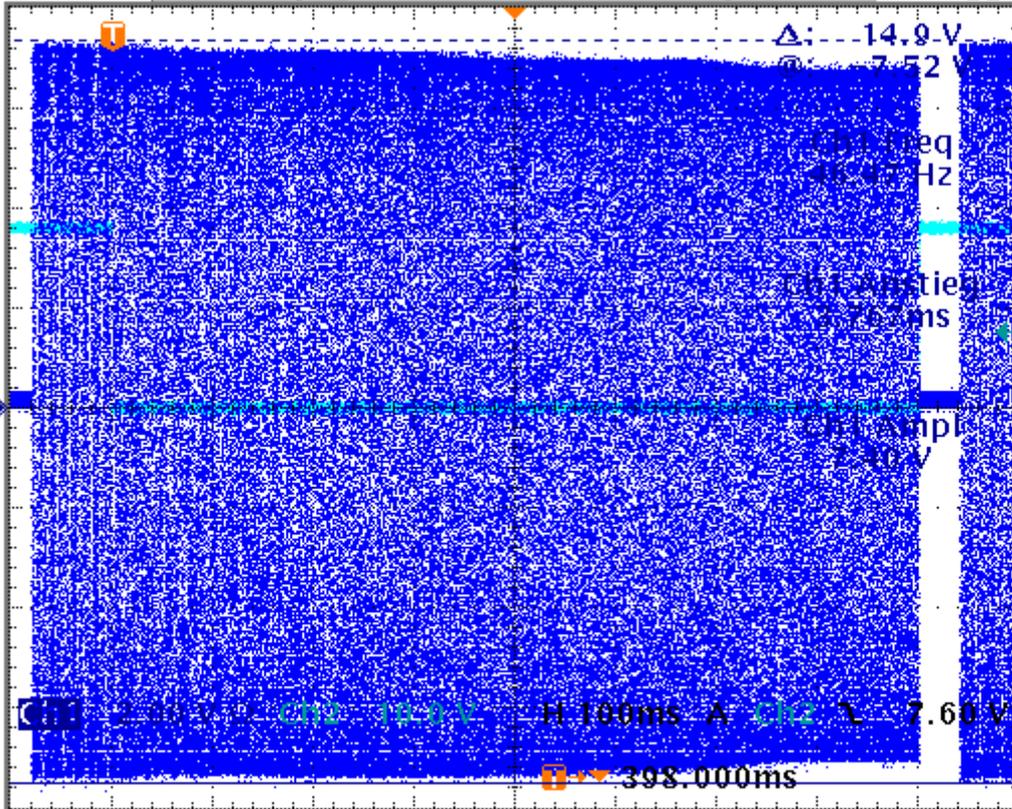
Ω
 1M 50

Kopplung DC	Invertier. Aus	Bandbreite Voll	Feinskal. 500mV /div	Position 0.00 div	Offset 0.000 V	Tastkopf- einstellung 10 X
----------------	-------------------	--------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------------------------



Tek Run

Getriggert



Signal-
anzeige

Nur Punkte

Ein

Aus

Nachleucht-
zeit

∞ S

Auf 'Auto'
setzen

Nachleucht.
löschen

Signal-
anzeige

Intensität
High

Raster
Voll

XY-Anz.
Aus

Farb-
palette
Normal