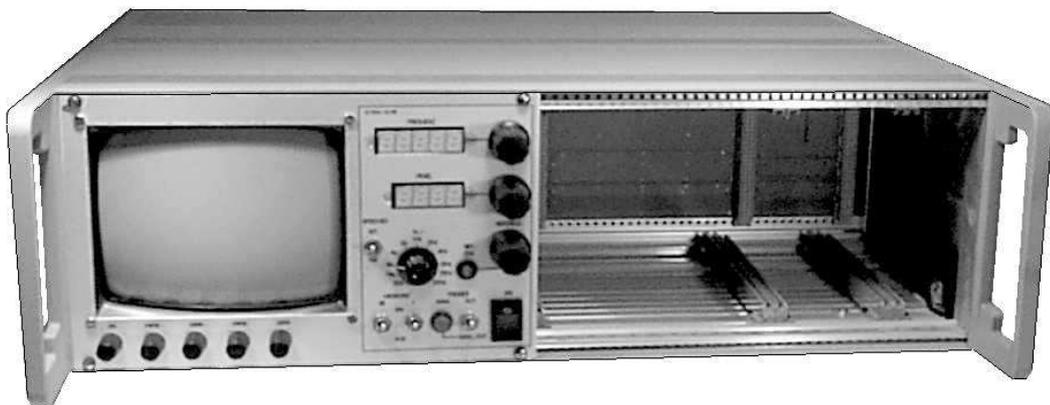


7M/S1 Sichtgerät für Analyser und Wobblers

Schnittstellenbeschreibung für die Einschübe

7M/S1 - Gerätestand 12/99



STROMVERSORGUNG DER EINSCHÜBE	3
Strombelastbarkeit	4
STEUEREINGÄNGE FÜR DEN FREQUENZZÄHLER	4
Frequenzeingänge f1/f2	4
Torzeitsteuerung	5
Dezimalpunktsteuerung	5
Preset-Werte	6
Steuereingänge f1E/A und f2E/A	6
Steuereingänge f1U/D und f2U/D	6
Frequenzmarkersteuerung	7
STEUEREINGÄNGE FÜR VCO´S, ANALYSER UND DEMODULATOREN	7
Demodulatorausgänge	7
Entladeimpuls für den Demodulator	7
Kalibrierung der Pegelanzeige (dB)	8
Triggereingang für den Bildspeicher	8
Analoger X-Ausgang	8
Digitaler X-Ausgang	9
Freie Verbindungen (Spares)	9
BILD 1 EMPFINDLICHKEIT DES FREQUENZZÄHLERS (TYPISCH)	5
BILD 2 LAGE DER DEZIMALPUNKTE DER FREQUENZANZEIGE	5
BILD 3 KALIBRIERUNG DER PEGELANZEIGE.....	8
BILD 4 IMPULSDIAGRAMM DES DIGITALEN AUSGANGES	10
TABELLE 1 ANSCHLUßBELEGUNG DER BUCHSENLEISTEN (STECKPLÄTZE A-C)	3
TABELLE 2 STROMVERSORGUNG DER EINSCHÜBE	3
TABELLE 3 STEUEREINGÄNGE FÜR DEN FREQUENZZÄHLER	4
TABELLE 4 PROGRAMMIERUNG DER PRESET-WERTE	6
TABELLE 5 ANSCHLÜSSE FÜR FREQUENZMARKER	7
TABELLE 6 DEMODULATORANSCHLÜSSE	7
TABELLE 7 TRIGGEREINGANG	8
TABELLE 8 X-AUSGANG ANALOG UND DIGITAL	9
TABELLE 9 FREIE VERBINDUNGEN	9

	a	b	c	Plätze	Funktion
1	GND	GND	GND	A, B, C	Masseverbindung
2	+5V	+5V	+5V	A, B, C	Stromversorgung der Einschübe
3	-12V	-5V	-5V	A, B, C	Stromversorgung der Einschübe
4	+12V	+55V	-55V	A, B, C	Stromversorgung der Einschübe
5	-	-15V	+15V	A, B, C	Stromversorgung der Einschübe
6	DP100	DP1k	DP10k	A	Dezimalpunkte der Frequenzanzeige
7	DP100k	6,4ms	10ms	A	Dezimalpunkte/Torzeiten der Frequenzanzeige/ -messung
8	12,8ms	25,6ms	64ms	A	Steuereingang für Torzeiten der Frequenzmessung
9	100ms	128ms	Opt.	A	Steuereingang für Torzeiten der Frequenzmessung
10	Preset20	Preset19	Preset18	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
11	Preset17	Preset16	Preset15	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
12	Preset14	Preset13	Preset12	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
13	Preset11	Preset10	Preset9	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
14	Preset8	Preset7	Preset6	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
15	Preset5	Preset4	Preset3	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
16	Preset2	Preset1	GND	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
17	F1-in	F2-in	F1 U/D	A	Eingänge für F1/F2, Steuereingang für Auf/Abwärts f1
18	f2 U/D	f1 E/A	f2 E/A	A	Steuereingang für Auf-/Abwärtszählung f2, Ein/Aus f1 f2
19	-	-	Disc	A, B, C	Entladeimpuls für Demodulator
19	-	Mark-In	-	A,C	Markereingang (Frequenz)
20	Y1in	GND	Y2in	A, B, C	Y-Ausgänge der Einschübe, Y-Eingänge des Puffers
21	Trig	GND	X-out	A, B, C	Triggereingang und X-Ausgang des Puffers
22	Calib.1	Calib.2	-	A, B, C	Eichwiderstand für dB-Anzeige
22	-	-	Marker	A,B, C	Markerausgang (Frequenzmarken für Puffer)
25	Spare1	Spare2	Spare3	A,B,C	Freie Verbindungen für die Einschübe
27	-	-	Clkout	A, B, C	Pufferausgang für digit. Werte der X-Ablenkung
28	A11out	A10out	A9out	A, B, C	Pufferausgang für digit. Werte der X-Ablenkung
29	A8out	A7out	A6out	A, B, C	Pufferausgang für digit. Werte der X-Ablenkung
30	A5out	A4out	A3out	A, B, C	Pufferausgang für digit. Werte der X-Ablenkung
31	A2out	A1out	A0out	A, B, C	Pufferausgang für digit. Werte der X-Ablenkung
32	GND	GND	GND	A, B, C	Masseverbindung

Tabelle 1 Anschlußbelegung der Buchsenleisten (Steckplätze A-C)

Hinweise:

- Großbuchstaben A,B,C beziehen sich auf die Steckplätze der HF-Einschübe.
- Kleinbuchstaben a,b,c beziehen sich auf die Kontakte der 96-poligen Stecker- und Buchsenleisten in den Steckplätzen der HF-Einschübe. Die Stecker sind dreireihig (a,b,c) mit je 32 Kontakten.

Stromversorgung der Einschübe

	a	b	c	Plätze	Funktion
1	GND	GND	GND	A, B, C	Masseverbindung
2	+5V	+5V	+5V	A, B, C	Stromversorgung der Einschübe
3	-12V	-5V	-5V	A, B, C	Stromversorgung der Einschübe
4	+12V	+55V	-55V	A, B, C	Stromversorgung der Einschübe
5	-	-15V	+15V	A, B, C	Stromversorgung der Einschübe
32	GND	GND	GND	A, B, C	Masseverbindung

Tabelle 2 Stromversorgung der Einschübe

Alle Einschübe in A, B, und C können über diese Kontakte versorgt werden.

Strombelastbarkeit

Die Einschübe an den Steckplätzen A,B und C dürfen *in der Summe pro Spannung* maximal verbrauchen:

1. +5V/-5V: maximal je 1A
2. +12V/-12V: maximal je 1A
3. +15V/-15V: maximal je 1,5A
4. +55V/-55V: maximal je 0,4A

Pro Polarität darf in der Summe der Spannungen +/-5V, +/-12V und +/-15V nicht mehr als 1,5A entnommen werden. Zusätzlich darf pro Polarität bei +/-55V immer 0,4A entnommen werden.

Hinweise:

1. Die Masse-Kontakte a1,b1,c1 und a32,b32,c32 sollten in den Einschüben für einen optimalen Masseanschluß verbunden werden.
2. Die Kontakte a2,b2,c2 (+5V) sollten in den Einschüben verbunden werden, um einen minimalen Übergangswiderstand zu erreichen, insbesondere bei stromstarken TTL-Schaltungen.
3. Die Kontakte b3,c3 (-5V) sollten in den Einschüben verbunden werden, um einen minimalen Übergangswiderstand zu erreichen.

Steuereingänge für den Frequenzzähler

	a	b	c	Plätze	Funktion
6	DP100	DP1k	DP10k	A	Dezimalpunkte der Frequenzanzeige
7	DP100k	6,4ms	10ms	A	Dezimalpunkte/Torzeiten der Frequenzanzeige/ -messung
8	12,8ms	25,6ms	64ms	A	Steuereingang für Torzeiten der Frequenzmessung
9	100ms	128ms	Opt.	A	Steuereingang für Torzeiten der Frequenzmessung
10	Preset20	Preset19	Preset18	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
11	Preset17	Preset16	Preset15	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
12	Preset14	Preset13	Preset12	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
13	Preset11	Preset10	Preset9	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
14	Preset8	Preset7	Preset6	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
15	Preset5	Preset4	Preset3	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
16	Preset2	Preset1	GND	A	Steuereingang für Frequenz-Voreinstellung
17	F1-in	F2-in	F1 U/D	A	Eingänge für F1/F2, Steuereingang für Auf/Abwärts f1
18	f2 U/D	f1 E/A	f2 E/A	A	Steuereingang für Auf-/Abwärtszählung f2, Ein/Aus f1 f2

Tabelle 3 Steuereingänge für den Frequenzzähler

Der Frequenzzähler im Sichtgerät hat zwei Eingänge mit Summen- oder Differenzbildung. Die Torzeit kann ausgewählt werden und Preset-Werte für Zwischenfrequenzen sind nach Tabelle 4 programmierbar.

Frequenzeingänge f1/f2

Die Kontakte a17 und b17 sind die Eingänge des Frequenzzählers, die Eingangsimpedanz beträgt ca. 50 Ohm mit AC-Kopplung. Werden im Zähler die vorgeschlagenen IC's 74HC190 verwendet, so liegt die spezifizierte obere Grenzfrequenz laut Datenblatt bei 25MHz. Der typische Frequenzgang (Empfindlichkeit), gemessen in V_{SS} ab Steckplatz A mit 74HC190, ist in Bild 1 dargestellt. Die gemessene Kurve gilt für eine sinusförmige Eingangsspannung. Die untere Grenzfrequenz liegt wegen der AC-Kopplung im Zähler bei ca. 100Hz.

Liegt die Eingangsspannung an der Ansprechschwelle, so können insbesondere bei tiefen Frequenzen störende Schwingungen der Eingangstorschaltung im Zähler auftreten. Die Eingangsspannung muß dann erhöht werden oder durch ein Rechtecksignal mit einem Tastverhältnis 1:1 ersetzt werden. Es empfiehlt sich generell, ein Rechtecksignal oder ein amplitudenbegrenztetes Sinussignal zu verwenden.

Bei höheren Frequenzen muß im HF-Einschub ein Vorteiler verwendet werden, damit über die Steckverbindung maximal 25MHz übertragen werden. Für f1 und f2 muß der gleiche Teilerfaktor verwendet werden!

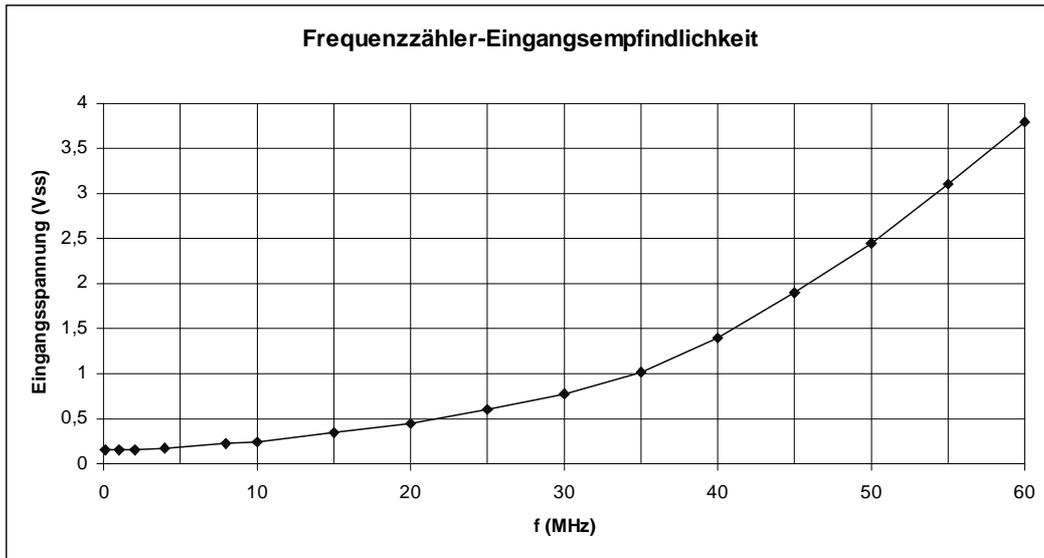


Bild 1 Empfindlichkeit des Frequenzzählers (typisch)

Torzeitsteuerung

Die Torzeit des Frequenzzählers wird nach Bedarf (Vorteiler, Meßbereich) durch den HF-Einschub an Steckplatz A gesteuert. Je nach gewünschter Torzeit wird im Einschub einer der Kontakte b7, c7, a8, b8, c8, a9 oder b9 nach Tabelle 3 mit TTL-Pegel (+5V) verbunden. Offene Eingänge werden auf der Zählerplatine über Widerstände auf Masse gelegt. Bei der Wahl der Torzeit muß ein Vorteiler berücksichtigt werden. Die Torzeit gilt immer für beide Eingänge f1 und f2.

Dezimalpunktsteuerung

Der Dezimalpunkt der Frequenzanzeige wird nach Bedarf (Torzeit und Vorteiler) durch den HF-Einschub an Steckplatz A gesteuert. Je nach gewünschter Lage des Dezimalpunktes nach Bild 2 wird im Einschub einer der Kontakte a6, b6, c6 oder a7 nach Tabelle 3 nach Masse geschaltet.

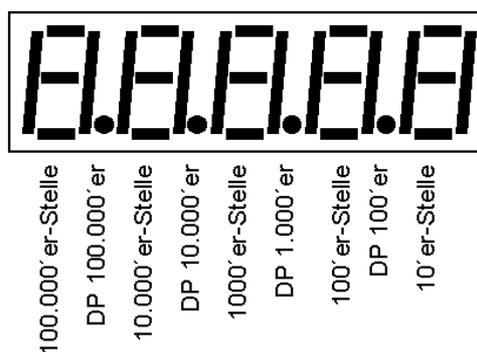


Bild 2 Lage der Dezimalpunkte der Frequenzanzeige

Preset-Werte

Für Analysereinschübe mit einer festen Zwischenfrequenz (Filter) kann ein Preset-Wert programmiert werden. Die Kontakte a10 bis b16 sind nach Tabelle 3 dafür vorgesehen. Der gewünschte Wert wird im BCD-Modus mit TTL-Pegel (+5V) nach Tabelle 4 verbunden. Die Eingänge sind auf der Zählerplatine über Widerstände auf Masse gelegt und werden somit automatisch auf Null gelegt, wenn sie nicht beschaltet werden.

Stelle		100.000'er		
Wert	1 (A)	2 (B)	4 (C)	8 (D)
Eingang	PRESET 17	PRESET 18	PRESET 19	PRESET 20
Kontakt	a11	c10	b10	a10
Stelle		10.000'er		
Wert	1 (A)	2 (B)	4 (C)	8 (D)
Eingang	PRESET 13	PRESET 14	PRESET 15	PRESET 16
Kontakt	b12	a12	c11	b11
Stelle		1000'er		
Wert	1 (A)	2 (B)	4 (C)	8 (D)
Eingang	PRESET 9	PRESET 10	PRESET 11	PRESET 12
Kontakt	c13	b13	a13	c12
Stelle		100'er		
Wert	1 (A)	2 (B)	4 (C)	8 (D)
Eingang	PRESET 5	PRESET 6	PRESET 7	PRESET 8
Kontakt	a15	c14	b14	a14
Stelle		10'er		
Wert	1 (A)	2 (B)	4 (C)	8 (D)
Eingang	PRESET 1	PRESET 2	PRESET 3	PRESET 4
Kontakt	b16	a16	c15	b15
Eingänge zum Programmieren auf High (+5V) legen				

Tabelle 4 Programmierung der PRESET-Werte

Steuereingänge f1E/A und f2E/A

Die Messung der Eingänge f1 und 2 kann getrennt ein- und ausgeschaltet werden. Die Freigabe des gewünschten Einganges erfolgt durch High (+5V) am Kontakt b18 und /oder c18. Ein offener Eingang wird auf der Zählerplatine über Widerstände auf Masse gelegt und somit automatisch auf Null gelegt. Für eine Messung muß also mindestens einer der Eingänge (b18 oder c18) auf High gelegt werden.

Werden beide Eingänge angesteuert, so erfolgt die Messung der Frequenzen f1 und f2 *nacheinander*, wobei die Zählrichtung entsprechend der Beschaltung ggf. umgeschaltet wird. Die wirksame Torzeit verdoppelt sich dabei.

Steuereingänge f1U/D und f2U/D

Jeder Zählereingang kann getrennt auf vorwärts- (Up) oder rückwärtszählen (Down) programmiert werden. Low an Kontakt c17 oder a18 bedeutet vorwärts zählen, High (+5V) bedeutet Rückwärtszählen für den jeweiligen Eingang f1 oder f2. Ein offener Eingang wird auf der Zählerplatine über Widerstände auf Masse gelegt und somit automatisch auf "vorwärts" gelegt. Soll z.B. die Differenzfrequenz f1-f2 gemessen werden, so liegt f1U/D (c17) auf Masse (f1 vorwärts) und f2U/D (a18) auf High (f2 rückwärts).

Hinweise:

1. Die Wahl der Torzeit richtet sich nach der gewünschten Abtastgeschwindigkeit und der Auflösung. Eine hohe Auflösung (Torzeit z.B. 100ms) erfordert eine niedrige Abtastgeschwindigkeit. Es kann vorteilhaft sein, im HF-Einschub eine Umschaltmöglichkeit der Torzeit und der Dezimalpunktsteuerung vorzusehen.
2. Die gewählte Torzeit gilt für beide Frequenzen. Bei Summen- oder Differenzmessungen müssen im Einschub also immer zwei gleiche Vorteiler eingebaut sein!
3. "Krumme" Vorteiler, z.B. 64:1 oder 256:1 werden durch Torzeiten von 64ms oder 256ms berücksichtigt.
4. Im Zähler wird zur Erreichung einer ruhigeren Anzeige die Stelle der ersten 10:1-Teilerstufe nicht angezeigt. Bei einer Torzeit von 100ms entspricht die rechte Stelle somit einer Auflösung von 100Hz, bei einer Torzeit von 10ms entspricht die rechte Stelle einer Auflösung von 1kHz.

Frequenzmarkersteuerung

Für die Erzeugung von Frequenzmarken kann ein entsprechender Einschub im Steckplatz C verwendet werden. Eine Verbindung vom HF-Einschub A zu C über die Kontakte b19 (Tabelle 5) ermöglicht es, die Frequenz des HF-Einschubes in A zum Markengenerator in C zu führen, um in C die Marken zu erzeugen. Über diese Verbindung können Frequenzen bis maximal ca. 50MHz übertragen werden. Die in C erzeugten Marken werden über den Kontakt c22 in das Sichtgerät zum Bildspeicher auf den Kanal 2 geleitet, der Eingangswiderstand ist ca. 10kOhm. Die Marken sollten TTL-Pegel haben (active High). Ist c22 nicht beschaltet, so wird über einen internen Widerstand der Eingang auf Low geschaltet.

	a	b	c	Plätze	Funktion
19	-	Mark-In	-	A,C	Markereingang (Frequenz)
22	-	-	Marker	A,B, C	Markerausgang (Frequenzmarken für Puffer)

Tabelle 5 Anschlüsse für Frequenzmarker**Steuereingänge für VCO's, Analyser und Demodulatoren****Demodulatorausgänge**

Die analogen Ausgänge für Kanal 1 (Y1) und ggf. für Kanal 2 (Y2) des logarithmischen Demodulators werden über die Kontakte a20 und c20 in das Sichtgerät zum Bildspeicher geleitet (Tabelle 6). Der Spannungsbereich für volle Aussteuerung ist 0V ... +10V, der Eingangswiderstand ist ca. 4 kOhm. Kanal 1 ist für das gemessene Signal, Kanal 2 ist für die Einblendung der Meßlinie vorgesehen. Kanal 2 kann auch als 2. Signalkanal bei ausgeschalteter Messung verwendet werden, z.B. für Vor- und Rücklaufmessungen.

	a	b	c	Plätze	Funktion
19	-	-	Disc	A, B, C	Entladeimpuls für Demodulator
20	Y1in	GND	Y2in	A, B, C	Y-Ausgänge der Einschübe, Y-Eingänge des Puffers
22	Calib.1	Calib.2	-	A, B, C	Eichwiderstand für dB-Anzeige

Tabelle 6 Demodulatoranschlüsse**Entladeimpuls für den Demodulator**

Bestimmte Messungen erfordern relativ große Filterkondensatoren im Demodulator, so z.B. bei Maxima-Erfassung (peak-detector). Um auch dabei einen großen Dynamikumfang zu erreichen, wird nach jeder A/D-Wandlung und Übernahme des Meßpunktes in den Bildspeicher durch diesen ein Entladeimpuls (TTL-positiv) erzeugt, der über den Kontakt c19 zum Demodulator geführt wird (Tabelle 6). Der Impuls hat eine Dauer von ca. 1,5 µs und sollte im HF-Einschub durch ein Monflop regeneriert werden.

Kalibrierung der Pegelanzeige (dB)

Die Pegelanzeige über die eingeblendete Meßlinie wird im HF-Einschub durch einen Widerstand kalibriert. Dieser Widerstand legt die "Steilheit" der Pegelanzeige (dB/mV) fest und ermöglicht es somit daß jeder Einschub eine eigene Kalibrierung erhält, die ggf. auch bei einer internen Bereichsumschaltung mit umgeschaltet wird. Dieser Widerstand wird an die Kontakte a22 und b22 (Tabelle 6) angeschlossen. Nach Bild 3 kann ein passender Festwiderstand mit einem in Serie geschalteten Trimmwiderstand ausgesucht werden.

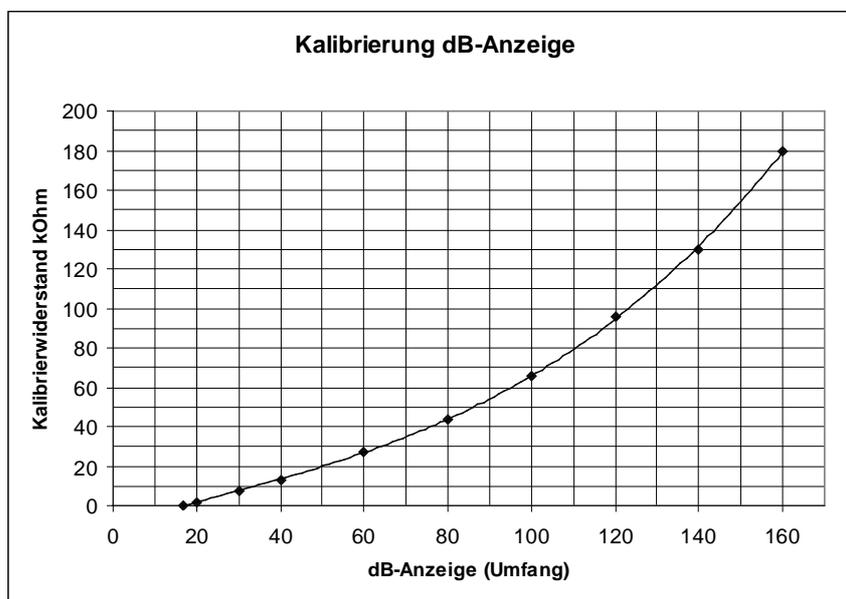


Bild 3 Kalibrierung der Pegelanzeige

Triggereingang für den Bildspeicher

Kontakt a21 ist der Triggereingang des Bildspeichers (Tabelle 7). Damit kann bei Einzelbildaufnahme ("Man./ext.") die Triggereingung neben der manuellen Triggereingung auch durch einen Einschub erfolgen. So kann z.B. beim Auftreten eines HF-Bursts die Messung gestartet werden, wenn im Demodulator eine geeignete Triggereingung eingebaut ist. Der Kontakt a21 liegt intern über 4,7 kOhm auf +5V und muß zur Triggereingung nach Masse geschaltet werden.

	a	b	c	Plätze	Funktion
21	Trig	GND		A, B, C	Triggereingang des Puffers

Tabelle 7 Triggereingang

Hinweis:

Jeder Triggerimpuls an a21 startet die Messung neu – auch bei einer bereits laufenden Messung!
Die Ablaufsteuerung der Triggereingung (Reset, Start, ...) muß deshalb im HF-Einschub erfolgen.
Der Triggerimpuls wird wegen des Rücklaufs intern auf der Speicherplatine (memory) um ca. 0,3s verzögert.

Analoger X-Ausgang

Die HF-Einschübe benötigen für die frequenzabhängige Darstellung eine Ablenkspannung (X-Ausgang). Die Frequenz dieser Ablenkspannung (Rate) wird durch den Bildspeicher festgelegt und ist im Sichtgerät von 32s bis 32Hz umschaltbar. Je nach Messaufgabe ist eine langsame oder schnelle Abtastung erforderlich. Diese Ablenkspannung für die Einschübe wird über den Kontakt c21 (Tabelle 8) in analoger Form zur Verfügung gestellt. Der Spannungshub beträgt 80V, der Spannungsbereich ist -40V ... +40V und der Innenwiderstand der Pufferschaltung ist ca. 1kOhm. Wegen des großen Spannungshubes können durch einfache Spannungsteiler und Offsetschaltungen alle praktisch erforderlichen Ablenkspannungen erzeugt werden. Durch den niedrigen

Innenwiderstand sind auch Diodennetzwerke zur Kennlinienentzerrung von Kapazitätsdioden direkt anschliessbar. Eine EXCEL97-Tabelle (7M-S1-VCO.xls auf meiner homepage) ermöglicht die direkte Berechnung des Spannungsteilers und der Offsetspannung zur Erzeugung der gewünschten Ablenkspannung.

Digitaler X-Ausgang

Zusätzlich wird die Ablenkspannung in digitaler Form (TTL) mit dem Takt über die Kontakte c27 bis c31 herausgeführt (Tabelle 8). Damit können z.B. Filterumschaltungen, die mit der Ablenkung synchron sind, erfolgen. Auch PLL-Schaltungen und Synthesizer sind auf diese Weise ansteuerbar.

	a	b	c	Plätze	Funktion
21		GND	X-out	A, B, C	X-Ausgang des Puffers
27	-	-	Clkout	A, B, C	Pufferausgang für digit. Werte der X-Ablenkung
28	A11out	A10out	A9out	A, B, C	Pufferausgang für digit. Werte der X-Ablenkung
29	A8out	A7out	A6out	A, B, C	Pufferausgang für digit. Werte der X-Ablenkung
30	A5out	A4out	A3out	A, B, C	Pufferausgang für digit. Werte der X-Ablenkung
31	A2out	A1out	A0out	A, B, C	Pufferausgang für digit. Werte der X-Ablenkung

Tabelle 8 X-Ausgang analog und digital

In Bild 4 ist der zeitliche Zusammenhang der Impulse dargestellt. Alle Impulse sind negativ getriggert. Abhängig von der Abtastrate kann der Takt (CLK) bis zu $2048 \times 32\text{Hz} = 65536\text{Hz}$ betragen. In der unteren Bildhälfte ist der Zusammenhang der Impulse bei der Umschaltung von Kanal1 auf Kanal2 dargestellt.

Freie Verbindungen (Spares)

Für besondere und frei bestimmbare Anwendungen stehen drei freie Verbindungen Spare 1-3 an den Kontakten a25, b25 und c25 zur Verfügung (Tabelle 9). Damit können zwischen den Einschüben Informationen für Frequenzumschaltungen, Meßbereichumschaltungen, etc. ausgetauscht werden.

	a	b	c	Plätze	Funktion
25	Spare1	Spare2	Spare3	A,B,C	Freie Verbindungen für die Einschübe

Tabelle 9 Freie Verbindungen

Stefan Steger, DL7MAJ, Gulbranssonstr. 20, D-81477 München
 Tel.: 089/7900920 e-Mail: stefan.steger@t-online.de AX25: DL7MAJ@DB0PV.#BAY.DEU.EU
 Homepage: <http://home.t-online.de/home/stefan.steger/homepage.html>

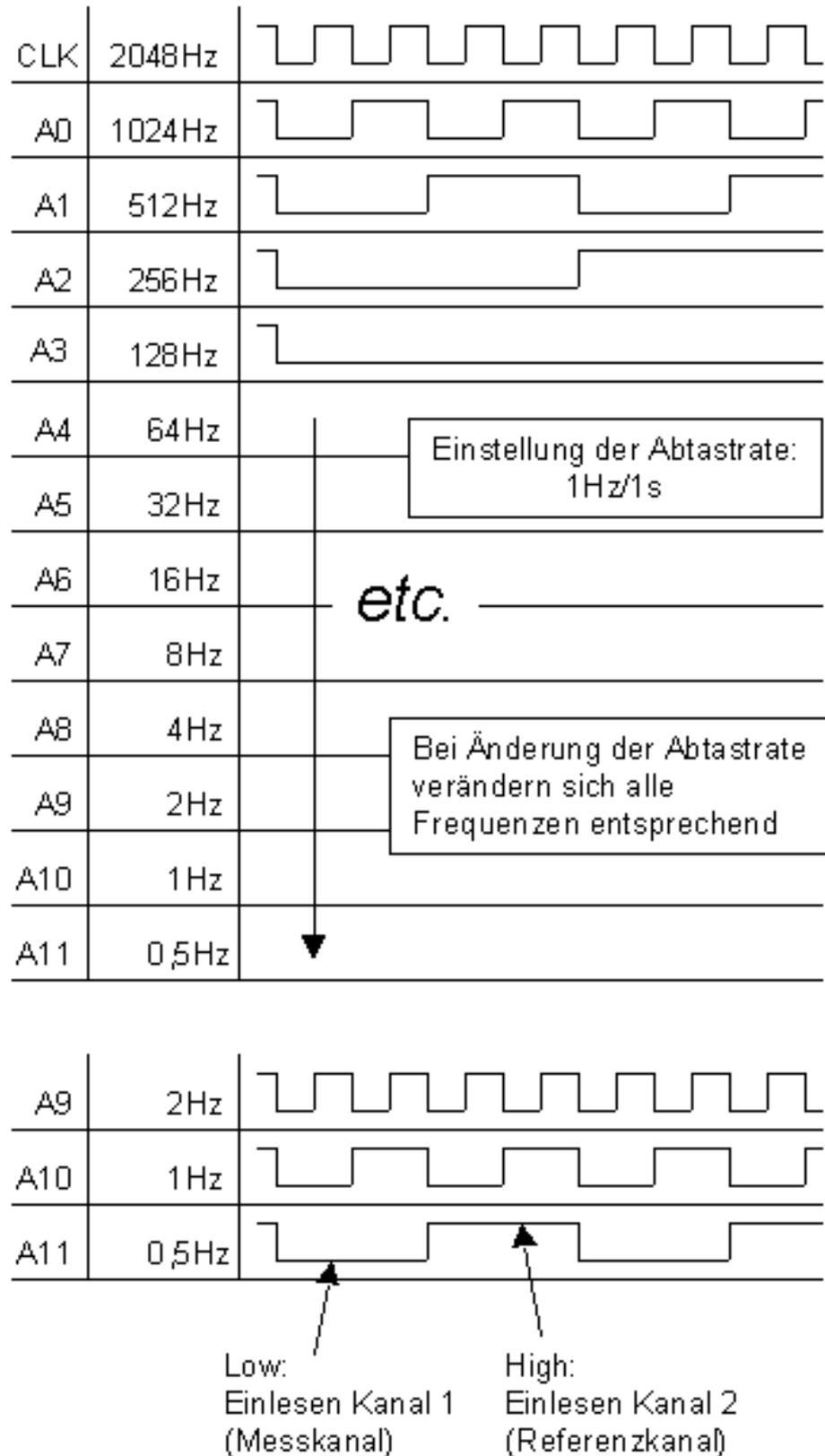


Bild 4 Impulsdiagramm des digitalen Ausganges