

7M/S1-DET01a-c **Breitbandige logarithmische Detektoren** **für das Sichtgerät**

Bedienungsanleitung **Technische Daten** **Aufbau und Service**

Gerätestand 03/01



Inhaltsverzeichnis

BESCHREIBUNG	4
BEDIENUNG	4
DETEKTORZEITKONSTANTE	5
<i>Peakdetektor</i>	5
DYNAMIKUMFANG	5
VERTIKALE BILDPOSITION	5
MESSUNG/REFERENZ	5
ÜBERSTEUERUNGSANZEIGE	5
HILFSSPANNUNGSAusGANG	6
EINGANG	6
SCHALTUNG UND MONTAGE	6
DIE HAUPTPLATINE - SCHALTUNG	6
<i>Detektorzeitkonstanten</i>	6
<i>Spitzenwertdetektor</i>	6
<i>Ausgangsverstärker</i>	6
<i>Kalibrierung der Pegelanzeige</i>	6
<i>Übersteuerungsanzeige</i>	6
MONTAGE	11
GERÄTEVARIANTEN	14
GERÄTEVARIANTE 7M/S1-DET01A (VARIANTE A)	14
<i>Beschreibung</i>	14
<i>Schalt- und Bestückungsplan</i>	14
<i>Frequenzgang und Dynamikbereich</i>	14
<i>Montage</i>	17
<i>Abgleich</i>	19
GERÄTEVARIANTE 7M/S1-DET01B (VARIANTE B)	22
<i>Beschreibung</i>	22
<i>Schalt- und Bestückungsplan</i>	22
<i>Frequenzgang und Dynamikbereich</i>	22
<i>Montage</i>	25
<i>Abgleich</i>	27
GERÄTEVARIANTE 7M/S1-DET01C (VARIANTE C)	30
<i>Beschreibung</i>	30
<i>Schalt- und Bestückungsplan</i>	30
<i>Verwendung und Abgleich eines 10:1-Tastkopfes</i>	30
<i>Frequenzgang und Dynamikbereich</i>	31
<i>Montage</i>	33
<i>Abgleich</i>	35
ANHANG	38
FRONTPLATTEN VARIANTEN A-C	38
<i>Maßzeichnungen</i>	38
<i>Beschriftungen</i>	39
TEKO-GEHÄUSE MAßZEICHNUNG	39
NACHTRÄGE, ERGÄNZUNGEN, REVISIONEN	40
ALLGEMEINE HINWEISE	40

Abbildungsverzeichnis

BILD 1 FRONTANSICHT UND BEDIENUNGSELEMENTE	4
BILD 2 SCHALTPLAN DER HAUPTPLATINE	7
BILD 3 BESTÜCKUNGSPLAN DER HAUPTPLATINE	8
BILD 4 VERSCHALTUNG DER PLATINEN UND FRONTPLATTE	12
BILD 5 INNENANSICHT (VARIANTE A).....	12
BILD 6 LAGE DER ABGLEICHPUNKTE DER HAUPTPLATINE.....	13
BILD 7 AD8307 – FREQUENZGANG VARIANTE A	15
BILD 8 SCHALTPLAN DETEKTORKOPF VARIANTE A	16
BILD 9 BESTÜCKUNGSPLAN DETEKTORKOPF VARIANTE A	17
BILD 10 AD8313 – FREQUENZGANG VARIANTE B	23
BILD 11 SCHALTPLAN DETEKTORKOPF VARIANTE B.....	24
BILD 12 BESTÜCKUNGSPLAN DETEKTORKOPF VARIANTE B.....	25
BILD 13 AD8307 MIT FET-VORSTUFE – FREQUENZGANG VARIANTE C.....	31
BILD 14 SCHALTPLAN DETEKTORKOPF VARIANTE C	32
BILD 15 BESTÜCKUNGSPLAN DETEKTORKOPF VARIANTE C.....	33

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 BEDIENELEMENTE UND DEREN FUNKTION	5
TABELLE 2 STÜCKLISTE DER HAUPTPLATINE.....	11
TABELLE 3 SONSTIGE BAUTEILE.....	11
TABELLE 4 TECHNISCHE DATEN 7M/S1-DET01A.....	14
TABELLE 5 STÜCKLISTE DETEKTORKOPF VARIANTE A	18
TABELLE 6 SONSTIGE BAUTEILE VARIANTE A.....	18
TABELLE 7 TECHNISCHE DATEN 7M/S1-DET01B.....	22
TABELLE 8 STÜCKLISTE DETEKTORKOPF VARIANTE B	26
TABELLE 9 SONSTIGE BAUTEILE VARIANTE B.....	26
TABELLE 10 TECHNISCHE DATEN 7M/S1-DET01C.....	30
TABELLE 11 STÜCKLISTE DETEKTORKOPF VARIANTE C	35
TABELLE 12 SONSTIGE BAUTEILE VARIANTE C.....	35

Beschreibung

Die Detektoreinschübe 7M/S1-DET01a-c sind breitbandig mit logarithmischer Kennlinie. Je nach eingebautem Detektorkopf (Variante a, b, ...) ergibt sich eine unterschiedliche Bandbreite, Eingangsimpedanz und Dynamikumfang. Sie sind insbesondere in Verbindung mit einem VCO-Einschub für die Darstellung von Filterkurven geeignet. Die Detektoreinschübe können aber auch als logarithmischer Demodulatoren für einen Spektrumanalyser verwendet werden; dabei muß aber wegen der Breitbandigkeit der Detektoren die Selektion (=Analysenbandbreite) im Spektrumanalyser erfolgen.

Die Detektorzeitkonstante, der Dynamikumfang und die vertikale Lage können durch Einstellelemente gewählt werden. Für Kalibrierzwecke kann eine Referenzlinie, typischerweise mit 0dBm-Pegel eingblendet werden. Eine Übersteuerungsanzeige verhindert die Signaldarstellung im nichtlogarithmischen Bereich. Für die Stromversorgung externer Zusatzgeräte, wie z.B. einem aktiven Tastkopf, sind Ausgangsbuchsen eingebaut.

Bedienung

Der Detektor wird im Steckplatz B des Sichtgerätes 7M/S1 gesteckt, funktioniert aber auch im Steckplatz A. Vor dem Stecken und Ziehen muß das Sichtgerät ausgeschaltet werden!

Bild 1 zeigt die Bedienelemente, die je nach Variante (a-c) etwas abweichen können.

Hinweis

Insbesondere für HF-Messungen muß ein guter Kontakt der Frontplatte des Detektors zum Rahmen des Sichtgerätes hergestellt sein, damit mögliche Einstreuungen verhindert werden. Deshalb die Schrauben in der Frontplatte des Einschubes fest anziehen.

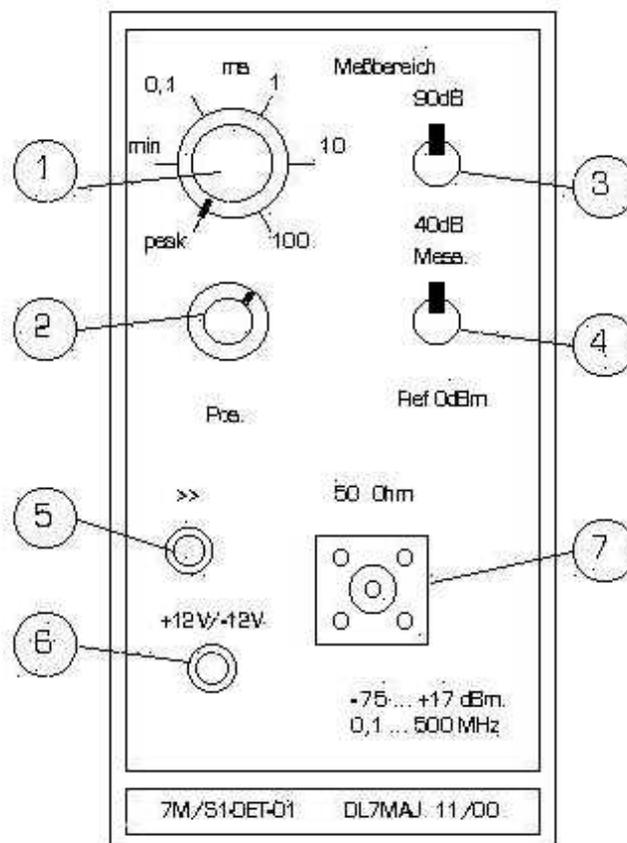


Bild 1 Frontansicht und Bedienelemente

Pos.	Bedienelement und Funktion
1	Detektorzeitkonstante (Demodulator); Glättung der dargestellten Linie, Spitzenwertanzeige
2	Vertikale Position des Bildes
3	Bereichumschaltung (Dynamikumfang)
4	Umschaltung zwischen Messung und 0dB-Referenzlinie
5	Übersteuerungsanzeige
6	Hilfsspannungsausgang, +12VDC, -12VDC, GND
7	Eingang, je nach Variante 50Ohm oder 1MOhm

Tabelle 1 Bedienelemente und deren Funktion

Detektorzeitkonstante

Schalter (1) legt die Detektorzeitkonstante fest. Damit kann bei langsamen und schnellen Messungen (Abtastrate im Sichtgerät) die optimale Bildarstellung erreicht werden. Insbesondere bei langsamen Messungen kann eine große Zeitkonstante $> 1\text{ms}$ eine glatte Kurvendarstellung bringen –allerdings auf Kosten der Details. Die optimale Stellung wird am besten durch versuchen ermittelt.

Peakdetektor

Eine Besonderheit ist der Spitzenwertdetektor (peak). Dabei wird ein Speicherkondensator auf den Spitzenwert eines jeden Abtastschrittes geladen. Die X-Achse des Sichtgerätes 7M/S1 ist in 2048 Schritte (11 Bit) unterteilt. Nach der Übernahme in den A/D-Wandler des Sichtgerätes wird der Kondensator durch einen kurzen Impuls (ca. $1,5\mu\text{s}$) entladen und auf die Übernahme eines neuen Meßwertes vorbereitet. Damit kann ein sich zeitlich änderndes Signal, z.B. ein Spektrum, dargestellt werden; es wird immer der Maximalwert pro Abtastschritt erfasst. Diese Funktion macht i.d.R. nur bei Verwendung als Detektor/Demodulator für einen vorgeschalteten Analyser bei einem variierendem Bildinhalt Sinn.

Dynamikumfang

Wahlweise können mit der Bereichumschaltung (3) 30-40dB oder 70-90dB dargestellt werden *). Insbesondere für Filtermessungen zur Erfassung der 6dB-Bandbreite sind 40dB gut geeignet.

Vertikale Bildposition

Das Poti (2) ermöglicht die vertikale Lageregelung, die insbesondere im 40dB-Meßbereich notwendig ist. Zur Orientierung kann mit dem Umschalter (4) die 0dB-Referenzlinie *) eingeblendet werden.

Messung/Referenz

In Stellung "Ref0dBm" des Schalters (4) wird eine Pegellinie entsprechend des 0dBm-Pegels erzeugt *). Damit kann die Positionseinstellung vereinfacht werden und eine schnelle Orientierung über die Signallage erfolgen. In der Stellung "Mess" erfolgt die Messung.

*) Je nach Detektorvariante (a-c) sind auch andere Werte einstellbar. Beschreibung bei den Detektorvarianten.

Übersteuerungsanzeige

Bei Überschreiten des maximal zulässigen Eingangspegels erfolgt eine Anzeige (5), weil die dB-Anzeige dann nicht mehr korrekt ist. Die Anzeige wird auf 0,5 Sekunden verlängert, damit auch kurze Impulse –insbesondere bei schneller Abtastung- erfasst werden. Leuchtet die LED im Betrieb, so muß der Eingangspegel verringert werden, z.B. durch:

- Ausgangspegel des VCO's reduzieren
- Dämpfungsglied vorschalten (bei 50Ω -Eingang)
- Tastkopf verwenden (bei $1M\Omega$ -Eingang)

Hilfsspannungsausgang

Die 3,5mm-Stereo-Klinkenbuchse (6) stellt zwei Hilfsspannungen zur Verfügung: +12VDC und -12VDC. Die beiden Spannungen werden intern über je 33 Ohm entkoppelt, die maximale Belastbarkeit beträgt je 50mA. Damit können externe aktive Tastköpfe o.ä. versorgt werden. Die Kontaktbelegung zeigt Bild6.

Hinweis

Je nach Ausführung der Klinkenstecker und -buchsen werden beim Stecken und Ziehen des Steckers die beiden Spannungen kurzgeschlossen. Deshalb muß zügig gesteckt und gezogen werden, um Überlastungen zu vermeiden. Die internen Entkopplungswiderstände (33Ω) sind deshalb notwendig!

Eingang

Die Buchse (7) ist der Signaleingang. Je nach Gerätevariante beträgt die Eingangsimpedanz 50Ω oder 1MΩ. Der Eingang ist i.d.R. nicht überspannungsfest; Überlastungen müssen vermieden werden!

Vorsicht bei Messungen mit Sendern oder Leistungoszillatoren!

Schaltung und Montage

Der Detektor besteht aus zwei Platinen:

1. Eine Hauptplatine, die alle Grundfunktionen enthält:
 - Bereichsumschaltung und Pegelanpassung
 - Umschaltung der Pegelanzeige (dB)
 - Vertikale Positionseinstellung
 - Umschaltung der Detektorzeitkonstanten
 - Spitzenwertdetektor
2. Ein breitbandiger Detektorkopf, der die logarithmische Gleichrichtung übernimmt

Die Hauptplatine - Schaltung

Bild 2 zeigt den Schaltplan der Hauptplatine, Bild 3 den Bestückungsplan. Die Hauptplatine ist für einen Detektorkopf ausgelegt, der bei vollem Dynamikbereich eine Ausgangsspannung von ca. 0,4 ... 4VDC abgibt. Die Potis zur Einstellung der Meßbereiche (R27 und R44) sind je nach Variante für 30-40dB und 70-90dB ausgelegt.

Detektorzeitkonstanten

Das detektierte Signal wird über U2 und schaltbare Tiefpässe R29-R32/C21-C24 (=Detektorzeitkonstante) zum Ausgangsverstärker U4 geleitet.

Spitzenwertdetektor

Wahlweise kann auch der Spitzenwertdetektor U3 gewählt werden. Im Spitzenwertdetektor wird C13 über Q3, D1 und R10 auf den Spitzenwert aufgeladen. Die Entladeimpulse werden durch IC1B auf ca. 1,5µs verlängert. Sie entladen nach jeder A/D-Wandlung im Sichtgerät den Ladekondensator C13 über D4, R34 und Q1. Durch D4 und D5 wird sichergestellt, daß die Entladung auf exakt 0V erfolgt.

Ausgangsverstärker

Der Ausgangsverstärker U4/Q4 liefert 0VDC ... +10VDC. Die wählbare Verstärkungseinstellung (R13, R14) ermöglicht eine gespreizte Darstellung (30-40dB) oder den vollen Bereich (70-90dB). Das Offsetpoti an der Frontplatte wird über JP4 angeschlossen.

Kalibrierung der Pegelanzeige

Die Kalibrierung der Pegelanzeige im Sichtgerät erfolgt über R27 und R44.

Übersteuerungsanzeige

U1 und IC1A sind die Übersteuerungsanzeige. Eine zu hohe Ausgangsspannung des Detektors U1 triggert das Monoflop IC1A über U1. Das Monoflop verlängert auch kurze Impulse auf sichtbare 0,5s und steuert über R2 Q2 an. Dauernde Übersteuerungen werden von U1 direkt über R3 auf Q2 gegeben. Die rote LED an der Frontplatte wird über Q2 gesteuert.

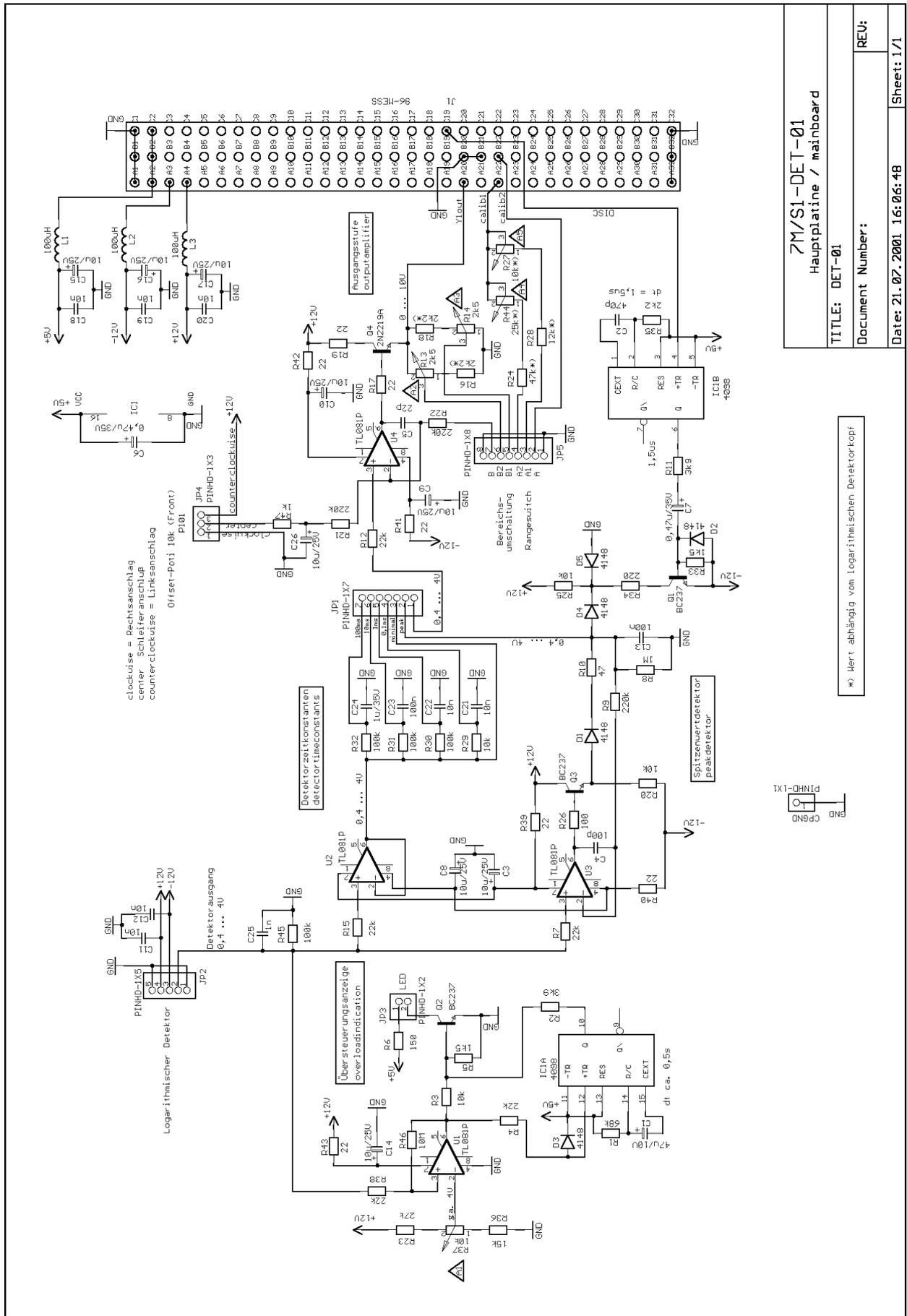
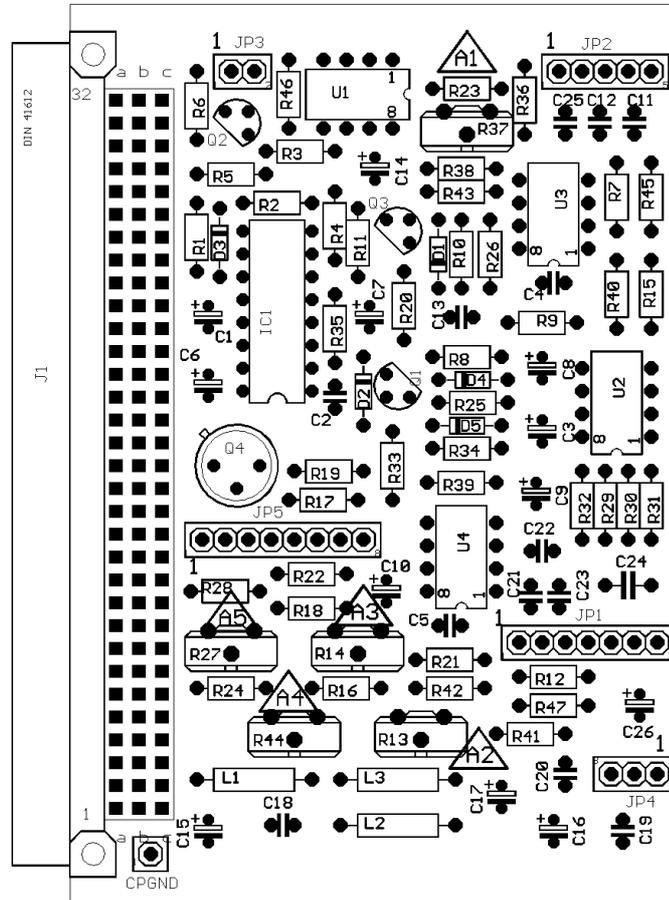


Bild 2 Schaltplan der Hauptplatine



<h2>7M/S1-DET-01</h2> <h3>Hauptplatine</h3>	
TITLE: DET-01	
Document Number:	REV:
Date: 3/03/2001 22:15:12	Sheet: 1/1

Bild 3 Bestückungsplan der Hauptplatine

Stückliste der Hauptplatine			
Part	Value (Var. a+c)	Package	Value (Var. b)
C1	47u/10V	ES-2,5	
C2	470p	C-2,5	
C3	10u/25V	ES-2,5	
C4	100p	C-2,5	
C5	22p	C-2,5	
C6	0,47u/35V	ES-2,5	
C7	0,47u/35V	ES-2,5	
C8	10u/25V	ES-2,5	
C9	10u/25V	ES-2,5	
C10	10u/25V	ES-2,5	
C11	10n	C-2,5	
C12	10n	C-2,5	
C13	100n	C-2,5	
C14	10u/25V	ES-2,5	
C15	10u/25V	ES-2,5	
C16	10u/25V	ES-2,5	
C17	10u/25V	ES-2,5	
C18	10n	C-2,5	
C19	10n	C-2,5	
C20	10n	C-2,5	
C21	10n	C-2,5	
C22	10n	C-2,5	
C23	100n	C-2,5	
C24	1u/35V	C-5	
C25	1n	C-2,5	
C26	10u/25V	ES-2,5	
CPGND	PINHD-1X1	1X01	
D1	4148	D-7,5	
D2	4148	D-7,5	
D3	4148	D-7,5	
D4	4148	D-7,5	
D5	4148	D-7,5	
IC1	4098	DIL-16	
J1	96-MESS	96-STIFT	
JP1	PINHD-1X7	1X07	
JP2	PINHD-1X5	1X05	
JP3	PINHD-1X2	1X02	
JP4	PINHD-1X3	1X03	
JP5	PINHD-1X8	1X08	
L1	100uH	L-12,5	
L2	100uH	L-12,5	
L3	100uH	L-12,5	
Q1	BC237	TO-92A	
Q2	BC237	TO-92A	
Q3	BC237	TO-92A	
Q4	2N2219A	TO-39	

R1	68k	R-7,5	
R2	3k9	R-7,5	
R3	10k	R-7,5	
R4	22k	R-7,5	
R5	1k5	R-7,5	
R6	150	R-7,5	
R7	22k	R-7,5	
R8	1M	R-7,5	
R9	220k	R-7,5	
R10	47	R-7,5	
R11	3k9	R-7,5	
R12	22k	R-7,5	
R13	2k5	PT-10S	
R14	2k5	PT-10S	
R15	22k	R-7,5	
R16	2k2*)	R-7,5	2k2
R17	22	R-7,5	
R18	2k2*)	R-7,5	2k2
R19	22	R-7,5	
R20	10k	R-7,5	
R21	220k	R-7,5	
R22	220k	R-7,5	
R23	27k	R-7,5	
R24	47k*)	R-7,5	27k
R25	10k	R-7,5	
R26	100	R-7,5	
R27	10k*)	PT-10S	5k
R28	12k*)	R-7,5	5k6
R29	10k	R-7,5	
R30	100k	R-7,5	
R31	100k	R-7,5	
R32	100k	R-7,5	
R33	1k5	R-7,5	
R34	220	R-7,5	
R35	2k2	R-7,5	
R36	15k	R-7,5	
R37	10k	PT-10S	
R38	22k	R-7,5	
R39	22	R-7,5	
R40	22	R-7,5	
R41	22	R-7,5	
R42	22	R-7,5	
R43	22	R-7,5	
R44	25k*)	PT-10S	10k
R45	100k	R-7,5	
R46	10M	R-7,5	
R47	1k	R-7,5	

U1	TL081P	DIL08	
U2	TL081P	DIL08	
U3	TL081P	DIL08	
U4	TL081P	DIL08	

*) Die Werte gelten für Detektorvariante A+C. Variante B hat die Werte rechten Spalte.

Tabelle 2 Stückliste der Hauptplatine

1	Einschubgehäuse 3HE, 12T mit Montagematerial	
1 Satz	Bauteile für die Frontplatte:	
	1 Drehschalter 1x6	
	1 Kippschalter 2xUM	
	1 Kippschalter 1xUM	
	1 Poti 10kOhm lin. (Miniaturausführung)	
	1 Klinkenbuchse Stereo 3,5mm	
	1 LED Rot 20mA mit Halterung	
	2 Wid. 330hm/1W	
	2 Elkos 10uF/25V	
	Knöpfe + Griffhülsen	
1 Satz	Verdrahtungsmaterial AMP Modulo II,IV und V	

Tabelle 3 Sonstige Bauteile

Montage

Die Frontplatte des Einschubgehäuses wird je nach Variante nach den Bildern im Anhang gebohrt und beschriftet. Die Verdrahtung der Hauptplatine, des Detektorkopfes und der Frontplatte erfolgt nach Bild 4. Die Steckverbindungen auf den Platinen werden mit Stiftleisten Typ AMP Modu II ausgeführt (RM 2,54mm). Die Buchsenleisten sind Typ AMP Modu IV und werden mit Crimp-Snap-In-Buchsenkontakten Typ AMP Modu IV/V bestückt. Die Verwendung einer passenden Crimpzange ist zu empfehlen.

Diese Typen haben keinen Verpolungsschutz, es empfiehlt sich deshalb eine Markierung des Pins 1 auf allen Stiftleisten und Buchsenkontakten

Andere Stiftleisten und Kontakte können auch verwendet werden.

Eine direkte Verlötlung der Verbindungen wird nicht empfohlen, weil dadurch spätere Änderungen, Reparaturen, etc. sehr erschwert werden!

Bei einigen Steckverbindungen –insbesondere bei geschirmten Leitungen- sind Isolierschläuche (Schrumpfschläuche) zu verwenden, um Kurzschlüsse der Abschirmung mit den Leiterbahnen zu vermeiden.

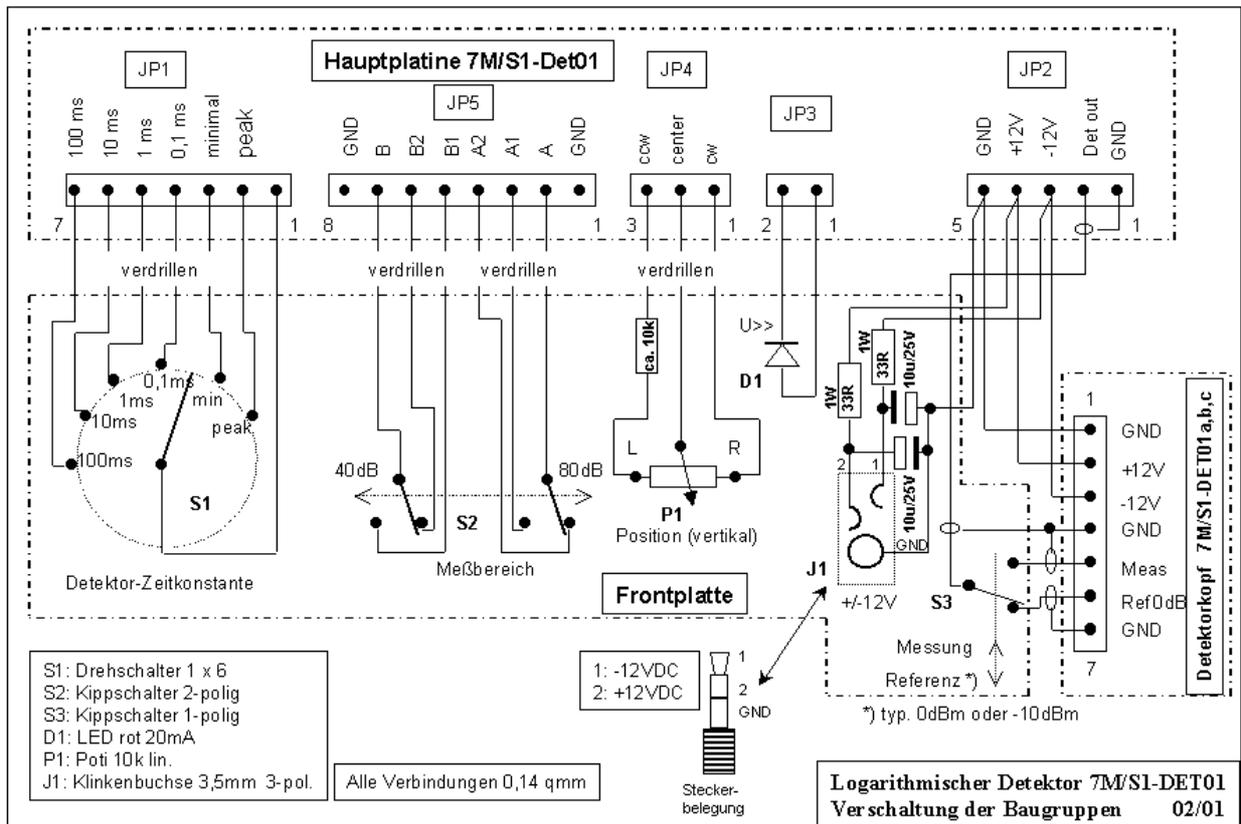


Bild 4 Verschaltung der Platinen und Frontplatte

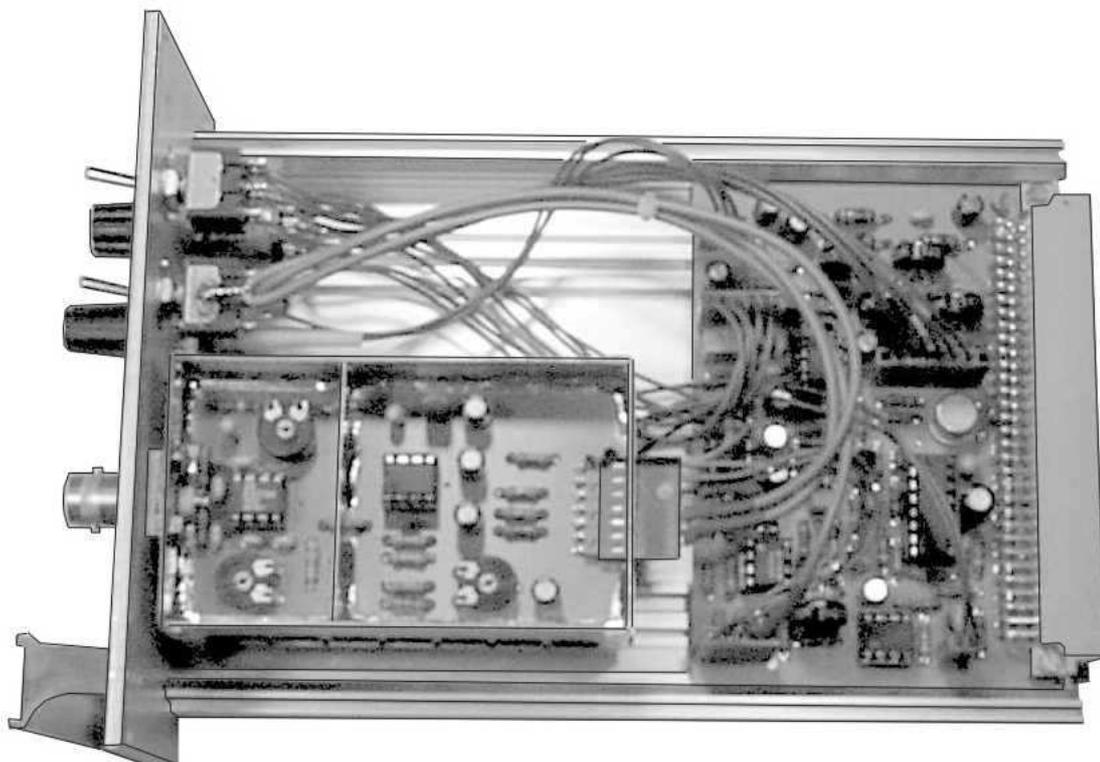


Bild 5 Innenansicht (Variante A)

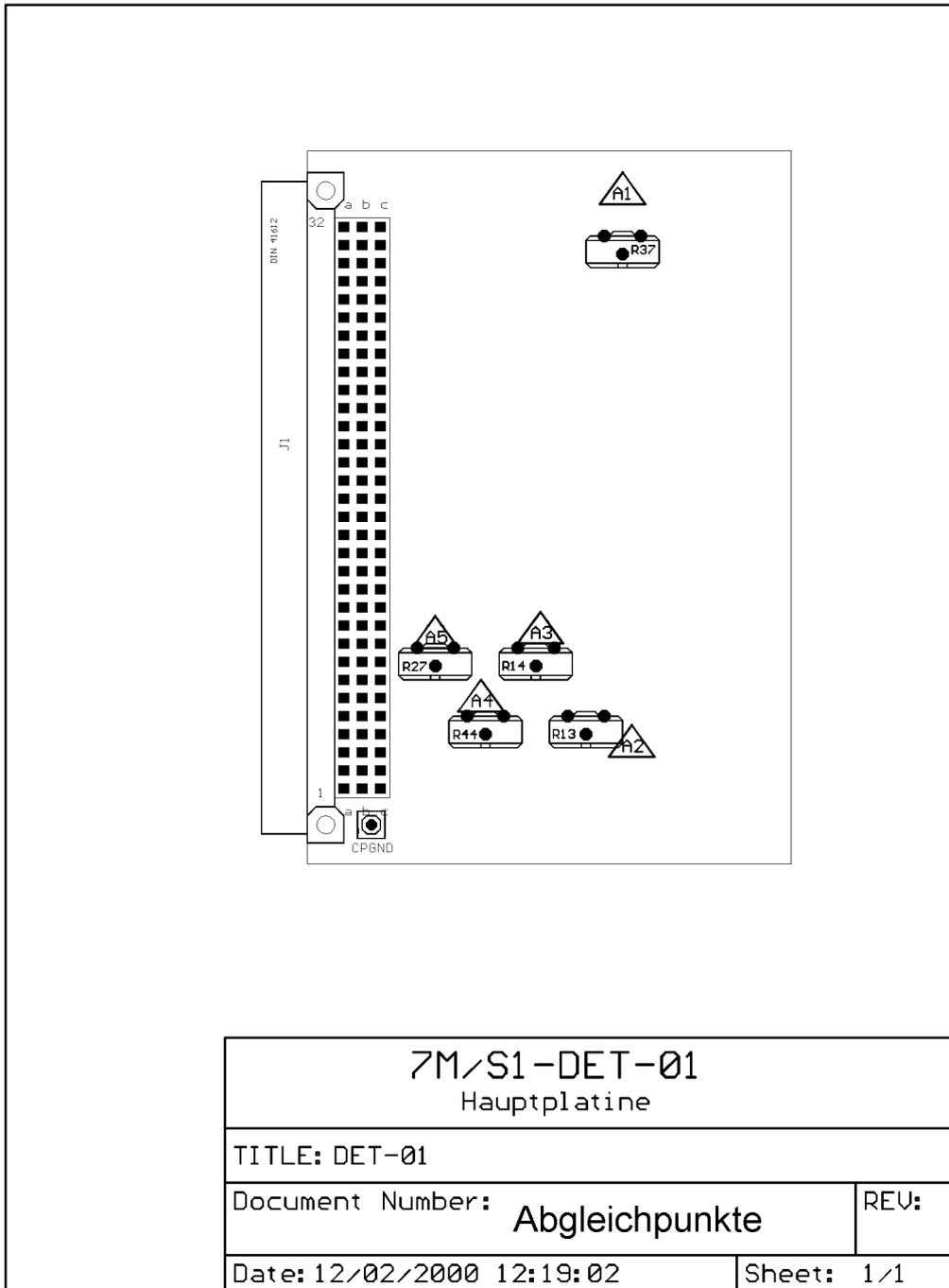


Bild 6 Lage der Abgleichpunkte der Hauptplatine

Gerätevarianten

Gerätevariante 7M/S1-DET01a (Variante A)

Beschreibung

Der Detektorkopf Variante A enthält den logarithmischen Detektor AD8307 von AnalogDevices. Er ist bis zu 500MHz verwendbar und hat ca. 85dB Dynamikumfang. Die genauen Daten ergeben sich aus der Tabelle 4 und Bild 7.

Charakteristik	Daten	Bemerkungen
Frequenzbereich	0,1 MHz ... 500 MHz	Bild 9
Dynamikumfang	- 75 dBm ... +15 dBm	Nach Bild 9 bis 500 MHz <i>Kein Überlastschutz !</i>
Genauigkeit der log. Kennlinie	+/- 1dB	Bild 9
Eingangsimpedanz	50 Ohm	Bis 500 MHz
Detektor-Zeitkonstanten	0,1ms ... 100ms	4 dekadische Schritte
	Minimal	ca. 0,05 ms
	Peak	Spitzenwert pro Abtastschritt
Übersteuerungsanzeige U>>	>17dBm +/- 1dBm	0,1 MHz ... 100MHz
Genauigkeit der 0dBm-Referenz	0dBm +/- 1dB	0,1 MHz ... 100 MHz
	0dBm +/- 6dB	100 MHz ... 500 MHz
Hilfsspannungsausgang	+12 VDC, GND, -12 VDC	Intern über je 33 Ohm entkoppelt
	Belastbarkeit je 50 mA	Kurzschlußstrom ca. 0,35A
Gehäusegröße	3HE, 12T	Für Steckplatz B im Sichtgerät

Tabelle 4 Technische Daten 7M/S1-DET01a

Schalt- und Bestückungsplan

Die Anwendung des logarithmischen Demodulators U1 entspricht der Herstellerapplikation. Bild 8 und 9 zeigen den Schalt- und Bestückungsplan. R1 und R2 sollten in der Parallelschaltung 52 Ohm ergeben, damit sie zusammen mit der Eingangsimpedanz des AD8307 (ca. 1,8kOhm) exakt 50Ohm Eingangsimpedanz ergeben. Über R4 und R6 wird die Steilheit und die Lage der Kennlinie eingestellt (>Datenblatt). R13 wird so eingestellt, daß seine Schleiferspannung genau der Detektor-Ausgangsspannung von 0dBm entspricht.

Frequenzgang und Dynamikbereich

Der Frequenzgang ist in Bild 7 dargestellt. Die untere Grenzfrequenz ergibt sich aus den Koppelkondensatoren C1 und C2, die obere Grenzfrequenz durch den AD8307 selbst (>Datenblatt). Der Dynamikbereich entspricht den Herstellerangaben nach Bild 7.

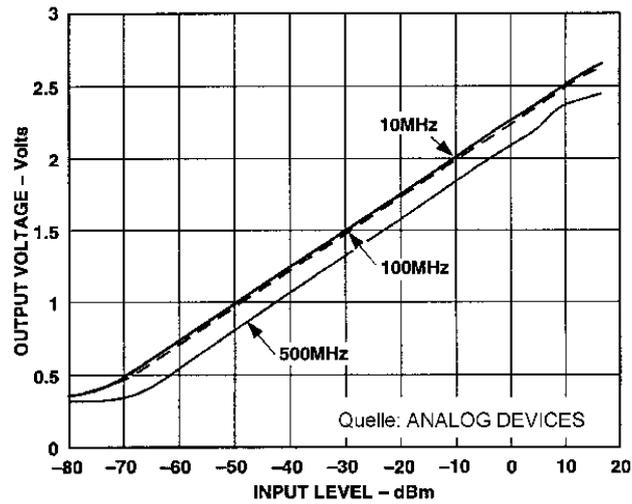


Figure 31. Log Response at 10 MHz, 100 MHz and 500 MHz

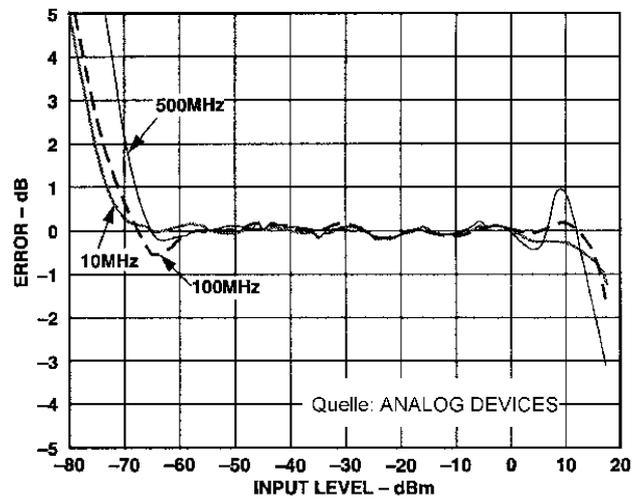


Figure 32. Logarithmic Law Conformance at 10 MHz, 100 MHz and 500 MHz

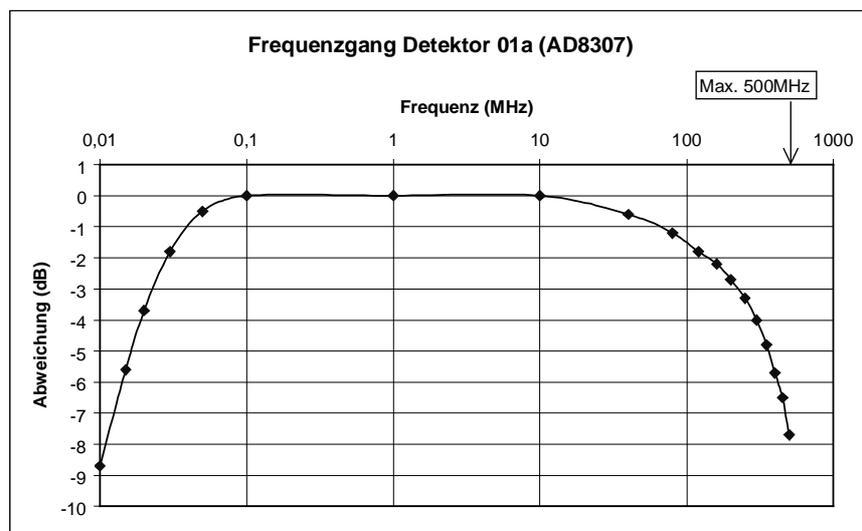
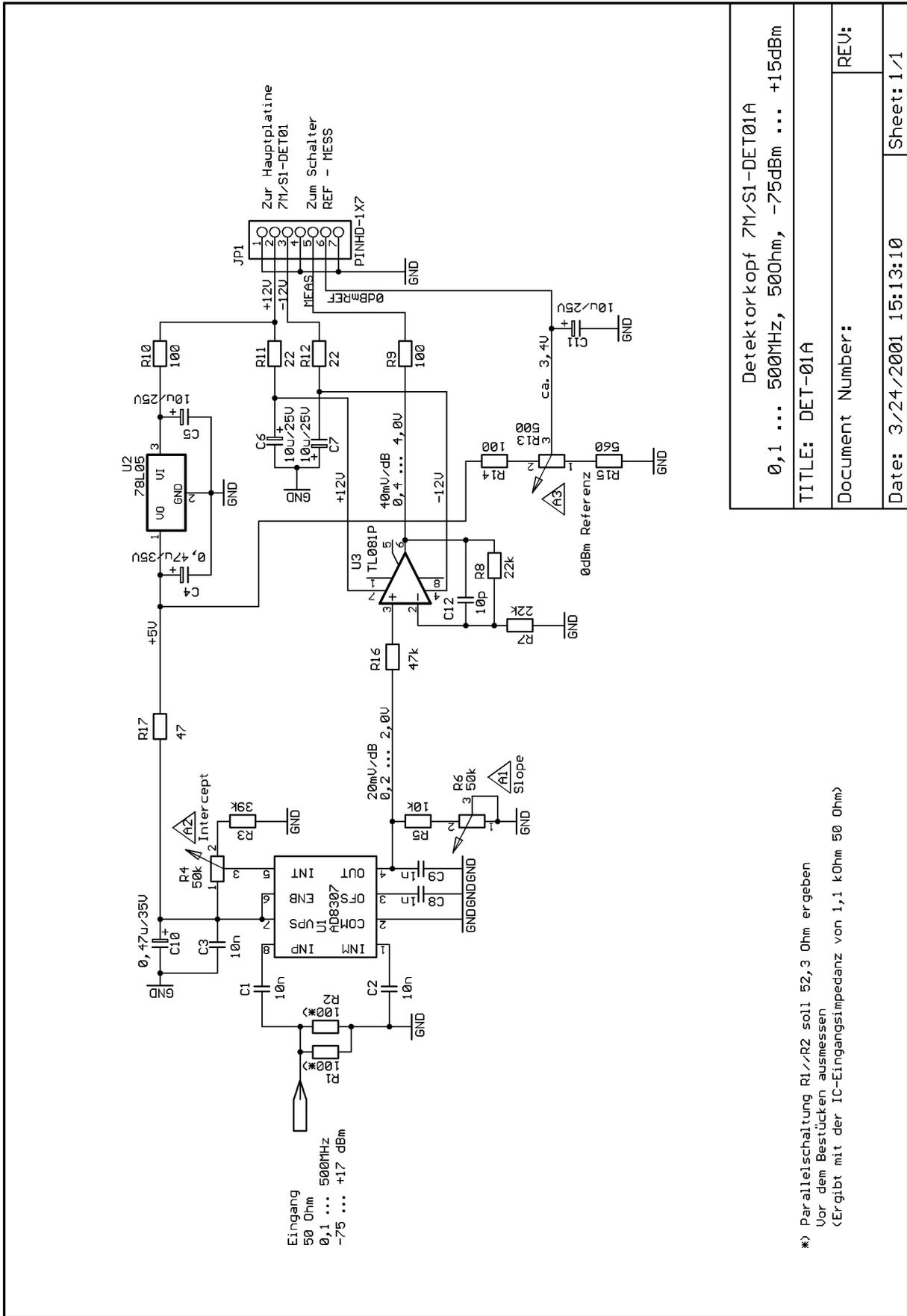


Bild 7 AD8307 – Frequenzgang Variante A



*) Parallelschaltung R1//R2 soll 52,3 Ohm ergeben
 Vor dem Bestücken ausmessen
 (Ergebnis mit der IC-Eingangsimpedanz von 1,1 kOhm 50 Ohm)

Detektorkopf 7M/S1-DET01A	
0,1 ... 500MHz, 500hm, -75dBm ... +15dBm	
TITLE: DET-01A	REV:
Document Number:	
Date: 3/24/2001 15:13:10	Sheet: 1/1

Bild 8 Schaltplan Detektorkopf Variante A

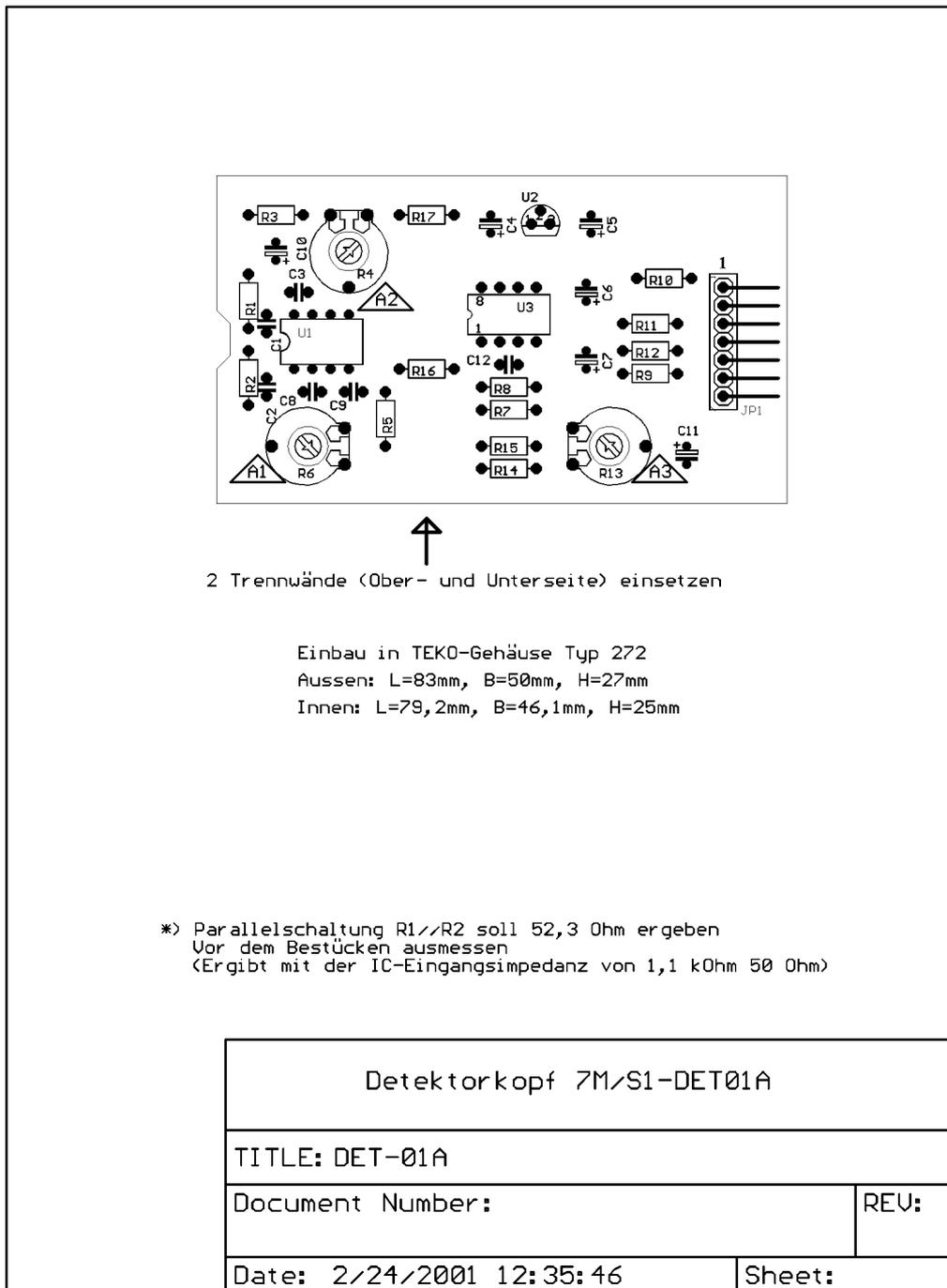


Bild 9 Bestückungsplan Detektorkopf Variante A

Montage

1. Ausschnitt für die Steckverbindung JP1 bohren/feilen (siehe Anhang)
2. Lötstift der BNC-Buchse innen kürzen und für den Platinenanschluß anfeilen
3. Bohrungen für die BNC-Buchse auf der Stirnseite exakt in der Mitte anbringen
4. BNC-Buchse mit 4Schrauben/Muttern M3 befestigen
5. Muttern M3 auf der Innenseite des Gehäuses anlöten
6. BNC-Buchse außen verlöten
7. Die Platine unbestückt in das Gehäuse einsetzen und rundherum beidseitig verlöten
8. R16 und R17 einlöten
9. 2 Trennwände (einmal mit Ausschnitt für R16/17) auf der Ober- und Unterseite einlöten
10. Platine komplett bestücken

Stückliste des Detektorkopfes Variante A			
Part	Value	Package	
C1	10n	C-2,5	
C2	10n	C-2,5	
C3	10n	C-2,5	
C4	0,47u/35V	ES-2,5	
C5	10u/25V	ES-2,5	
C6	10u/25V	ES-2,5	
C7	10u/25V	ES-2,5	
C8	1n	C-2,5	
C9	1n	C-2,5	
C10	0,47u/35V	ES-2,5	
C11	10u/25V	ES-2,5	
C12	10p	C-2,5	
JP1	PINH-1X7	1X07 (90Grad)	
R1	100*)	R-7,5	*) ergibt parallel
R2	100*)	R-7,5	52,3 Ohm
R3	39k	R-7,5	
R4	50k	PT-10	
R5	10k	R-7,5	
R6	50k	PT-10	
R7	22k	R-7,5	
R8	22k	R-7,5	
R9	100	R-7,5	
R10	100	R-7,5	
R11	22	R-7,5	
R12	22	R-7,5	
R13	500	PT-10	
R14	100	R-7,5	
R15	560	R-7,5	
R16	47k	R-7,5	
R17	47	R-7,5	
U1	AD8307	DIL-8	
U2	78L05	TO92	
U3	TL081P	DIL08	

Tabelle 5 Stückliste Detektorkopf Variante A

1	TEKO-Blechgehäuse Typ 272: 83x50x27mm	Deckel beidseitig (!) abnehmbar
2	Blechstreifen für Trennwände	einmal mit Ausschnitt für R16/17
1	BNC-Buchse	Lötbar, temperaturfest!
4	Schrauben und Muttern M3	

Tabelle 6 Sonstige Bauteile Variante A

Abgleich

Benötigte Meß- und Prüfgeräte:

1. Multimeter, DC-Messung mit mind. 1M Ω
2. Kalibrierter HF-Prüfsender *)
3. Extenderkabel 7M/Extend01
4. Sichtgerät 7M/S1

*) Die maximale Frequenz des HF-Prüfsenders sollte 500MHz betragen. Der kalibrierte HF-Ausgang (50 Ω) sollte von -80dBm bis + 20dBm einstellbar sein. Als Behelfsmaßnahme kann auch ein Sinus- oder Funktionsgenerator mit 1MHz und mit einem externen Spannungsteiler verwendet werden. Eine Überprüfung des Frequenzganges ist damit natürlich nicht möglich.

Hinweis

Bei Verwendung externer Dämpfungsglieder muß unbedingt auf einen HF-dichten Aufbau der gesamten Anordnung inklusive dem HF-Prüfsender geachtet werden, weil sonst der untere Bereich des Dynamikumfangs (-80dBm) nicht getestet werden kann!

Die Lage der Abgleichpunkte der Hauptplatine zeigt Bild 6.

Die Lage der Abgleichpunkte des Detektorkopfes zeigt Bild 9.

Der Detektorkopf wird zusammen mit der Hauptplatine abgeglichen. Die Verschaltung muß komplett sein. Dabei wird mit einer Frequenz von 1...10MHz abgeglichen.

	Detektor-Seitenwände abschrauben; Deckel des Detektorkopfes entfernen	
	Detektor-Gehäuseseiten entfernen und mit Extenderkabel an das Sichtgerät 7M/S1, Steckplatz B, anschliessen	
	Sichtgerät mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Abtastrate 1Hz • Pegelmessung (dB) EIN • Frequenzmessung (f) AUS • Automatikbetrieb (AUT) 	
	Detektor mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitkonstante minimal • Meßbereich 90dB • Messung EIN • Poti für Position auf Rechtsanschlag 	
	Abgleich des Detektorkopfes	
1	Eingang des Detektors mit 50 Ω abschliessen (ohne Generator)	
2	Voltmeter am Ausgang von U3/R9 anschliessen	
3	Mit R4 (A2) auf 0,4 abgleichen, ggf. mit R6(A1) korrigieren	
4	HF-Generator mit +15dBm am Eingang anschliessen (Frequenz 1...10MHz)	
5	Mit R6 (A1) auf +4,0VDC am Ausgang von U3/R9 abgleichen	
6	HF-Generator auf -75dBm einstellen	
7	Mit R4 (A2) auf +0,4VDC abgleichen	
8	Schritte 4 ... 7 wiederholen, bis der Abgleich stimmt: Bei einer Signaländerung von -75dBm auf +15dBm am Eingang muß sich das Ausgangssignal des Detektors von 0,4VDC auf 4,0VDC ändern. Das entspricht 40mV/dB	
9	HF-Generator auf 0dBm einstellen	
10	Ausgangsspannung an U3/R9 messen; es sind ca. 3,4 VDC	
11	Am Schleifer von R13 (A3) die oben gemessenen Spannung einstellen. Der genaue Abgleich von A3 erfolgt in Verbindung mit dem Sichtgerät	
	Abgleich des kompletten Detektors	
12	Detektoreingang mit 50 Ω abschliessen (ohne Generator)	
13	Poti für Position so weit nach links drehen, bis die Signallinie am unteren Bildschirmrand liegt	
14	HF-Generator mit +15dBm am Eingang anschliessen (1 ... 10MHz)	

15	Mit R13 (A2) die Signallinie fast auf den oberen Bildrand einstellen. Das Poti für die Position bleibt dabei unverändert! Das entspricht einer Spannung von fast 10VDC an Y1out (=Emitter von Q4)	
16	HF-Generator auf -75dBm einstellen	
17	Poti für Position so einstellen, bis die Signallinie fast am unteren Bildschirmrand liegt	
18	HF-Generator auf +15dBm einstellen	
19	Mit R13 (A2) die Signallinie fast auf den oberen Bildrand einstellen. Das Poti für die Position bleibt dabei unverändert! Das entspricht einer Spannung von fast 10VDC an Y1out (=Emitter von Q4)	
20	Pos. 16-19 wiederholen, bis sich keine Änderung mehr ergibt. Ergebnis: Auf dem Bildschirm werden etwas über 90dB Dynamikumfang dargestellt (-75dBm ... +15dBm)	
21	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -75dBm einstellen, Signallinie muß fast am unteren Bildrand sein • HF-Generator auf +15dBm einstellen, Signallinie muß fast am oberen Bildrand sein 	
22	HF-Generator auf -70dBm einstellen	
23	Pegelreferenzlinie (Taste "Check" einrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
24	HF-Generator auf +10dBm einstellen	
25	Pegelmesslinie (Taste "Check" ausrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
26	Pegelanzeige im Sichtgerät mit R44 (A4) auf + 80,0dB einstellen	
27	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -70dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf +10dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß + 80,0dB sein. 	
28	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf +10dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf -70dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß - 80,0dB sein. 	
29	Detektor mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitkonstante minimal • Meßbereich 40dB • Messung EIN 	
30	HF-Generator auf -70dBm einstellen	
31	Poti für Position so einstellen, bis die Signallinie fast am unteren Bildschirmrand liegt	
32	HF-Generator auf -30dBm einstellen	
33	Mit R14 (A3) die Signallinie fast auf den oberen Bildrand einstellen. Das Poti für die Position bleibt dabei unverändert! Das entspricht einer Spannung von fast 10VDC an Y1out (=Emitter von Q4)	
34	Pos. 30-33 wiederholen, bis sich keine Änderung mehr ergibt. Ergebnis: Auf dem Bildschirm werden etwas über 40dB Dynamikumfang dargestellt (-70dBm ... -30dBm)	
35	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -70dBm einstellen, Signallinie muß fast am unteren Bildrand sein • HF-Generator auf -30dBm einstellen, Signallinie muß fast am oberen Bildrand sein 	
36	HF-Generator auf -70dBm einstellen	
37	Pegelreferenzlinie (Taste "Check" einrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
38	HF-Generator auf -30dBm einstellen	
39	Pegelmesslinie (Taste "Check" ausrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
40	Pegelanzeige im Sichtgerät mit R27 (A5) auf + 40,0dB einstellen	
41	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -70dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf -30dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß + 40,0dB sein. 	
42	Test (Bildlage mit Positions-Poti korrigieren): <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf +10dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf -30dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß - 40,0dB sein. 	

43	Detektor mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitkonstante minimal • Meßbereich 40dB • Messung EIN 	
44	HF-Generator auf 0dBm einstellen	
45	Signallinie mit Positionspoti ungefähr in die Bildmitte bringen	
46	Pegelreferenzlinie (Taste "Check" einrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
47	Messung am Detektoreinschub auf 0dBm-Ref bringen, es erscheint die 0dBm-Linie des Detektors	
48	Die 0dBm-Linie des Detektors muß sich mit der 0dB-Referenzlinie der Pegelanzeige decken. Falls nicht, die 0dBm-Referenzeinstellung im Detektorkopf korrigieren, bis sich beide Linien decken.	
49	HF-Generator auf +18dBm einstellen	
50	R37 (A1) so einstellen, daß die Übersteuerungsanzeige gerade anspricht	
51	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf +15dBm einstellen, Übersteuerungsanzeige verlöscht • Ausgangsleistung des HF-Generator langsam erhöhen. Die Übersteuerungsanzeige muß bei ca. + 17,5dBm ansprechen 	
52	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf ca. 300MHz einstellen • Ausgangsleistung des HF-Generator langsam erhöhen. Die Übersteuerungsanzeige muß bei ca. + 17,5dBm ansprechen, falls nicht Pkt. 49 und 50 bei 300MHz abgleichen 	

Damit ist der Abgleich beendet

Gerätevariante 7M/S1-DET01b (Variante B)

Beschreibung

Der Detektorkopf Variante B enthält den logarithmischen Detektor AD8313 von AnalogDevices. Er ist bis zu 2,5 GHz verwendbar und hat ca. 60dB Dynamikumfang. Die genauen Daten ergeben sich aus der Tabelle 7 und Bild 10.

Charakteristik	Daten	Bemerkungen
Frequenzbereich	0,1 ... 2,5 GHz	Bild 10
Dynamikumfang	- 70 dBm ... 0 dBm	Nach Bild 10 bis 2,5 GHz <i>Kein Überlastschutz !</i>
Genauigkeit der log. Kennlinie	+/- 2dB	Bild 10
Eingangsimpedanz	50 Ohm	Bis 2,5 GHz
Detektor-Zeitkonstanten	0,1ms ... 100ms	4 dekadische Schritte
	Minimal	ca. 0,05 ms
	Peak	Spitzenwert pro Abtastschritt
Übersteuerungsanzeige U>>	> - 5dBm +/- 1dBm	0,1 ... 2,5 GHz
Genauigkeit der -10dBm-Referenz	-10dBm +/- 1dB	0,1 ... 1 GHz
	-10dBm +/- 6dB	0,1 ... 2,5 GHz
Hilfsspannungsausgang	+12 VDC, GND, -12 VDC	Intern über je 33 Ohm entkoppelt
	Belastbarkeit je 50 mA	Kurzschlußstrom ca. 0,35A
Gehäusegröße	3HE, 12T	Für Steckplatz B im Sichtgerät

Tabelle 7 Technische Daten 7M/S1-DET01b

Schalt- und Bestückungsplan

Die Anwendung des logarithmischen Demodulators U1 entspricht der Herstellerapplikation.

Bild 11 und 12 zeigen den Schalt- und Bestückungsplan. R3 sollte 53,6 Ohm haben (ausmessen), damit er zusammen mit der Eingangsimpedanz des AD8313 (ca. 900 Ohm) exakt 50Ohm Eingangsimpedanz ergibt. Über R4 und R5 wird die Steilheit und die Lage der Kennlinie eingestellt (>Datenblatt). R13 wird so eingestellt, daß seine Schleiferspannung genau der Detektor-Ausgangsspannung von -10dBm entspricht.

Frequenzgang und Dynamikbereich

Der Frequenzgang ist in Bild 10 dargestellt. Die untere Grenzfrequenz ergibt sich aus den Koppelkondensatoren C1/C2 und die interne Filterung des AD8313, die obere Grenzfrequenz durch den AD8313 selbst (>Datenblatt). Die untere Grenzfrequenz ist bewusst relativ hoch ausgelegt um niederfrequente Einstreuungen bei Messungen im GHz-Bereich zu unterdrücken. Der Dynamikbereich entspricht den Herstellerangaben nach Bild 10.

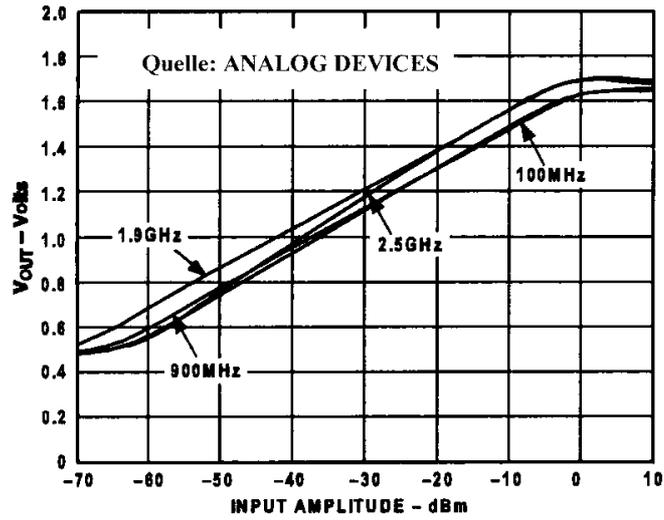


Figure 2. V_{OUT} vs. Input Amplitude

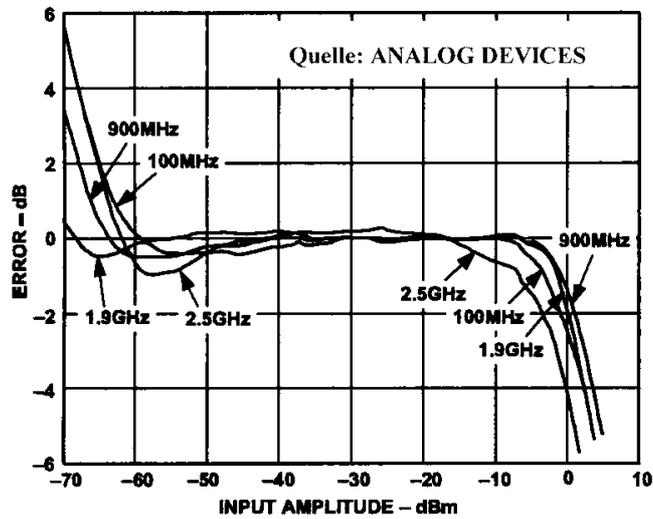


Figure 3. Log Conformance vs. Input Amplitude

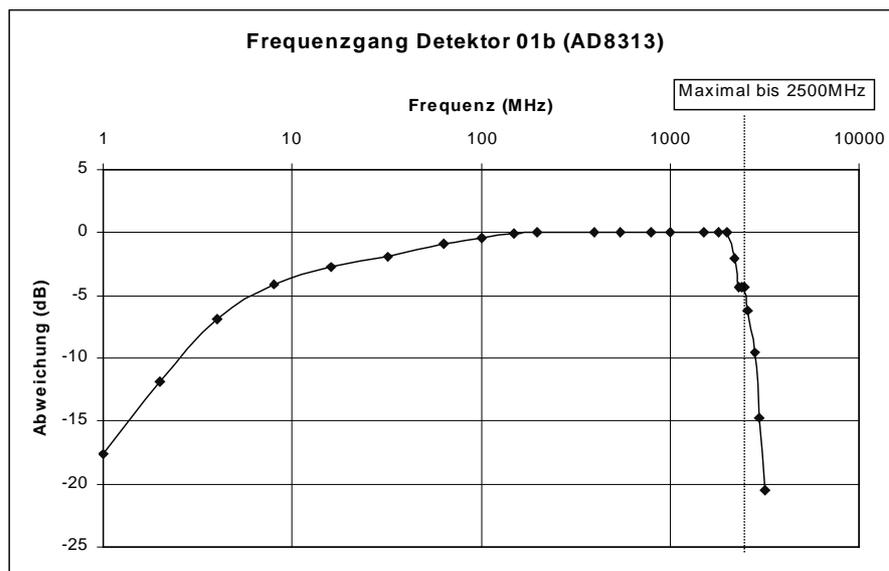
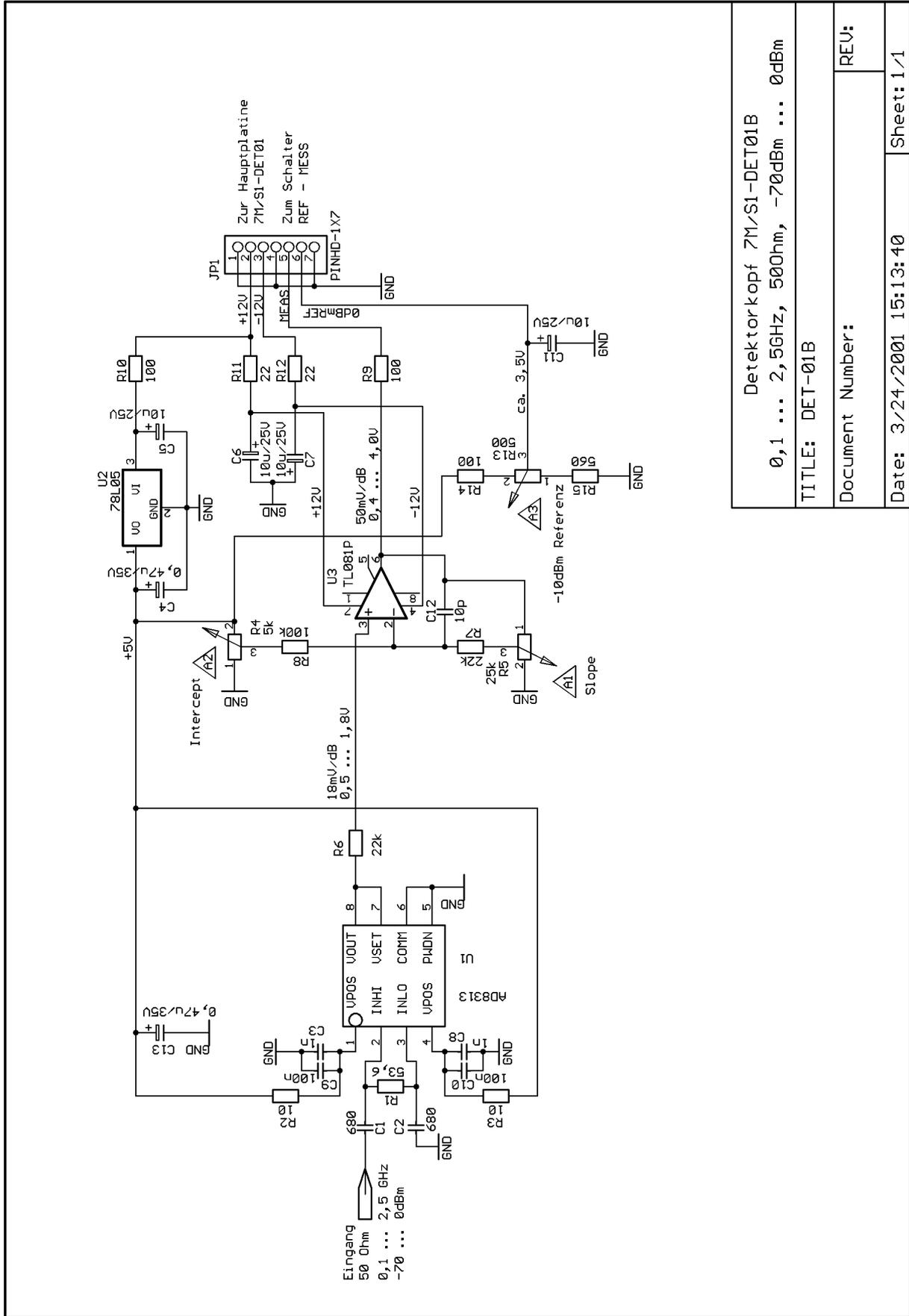


Bild 10 AD8313 – Frequenzgang Variante B



Detektorkopf 7M/S1-DET01B 0,1 ... 2,5GHz, 500hm, -70dBm ... 0dBm	
TITLE: DET-01B	
Document Number:	REV:
Date: 3/24/2001 15:13:40	Sheet: 1/1

Bild 11 Schaltplan Detektorkopf Variante B

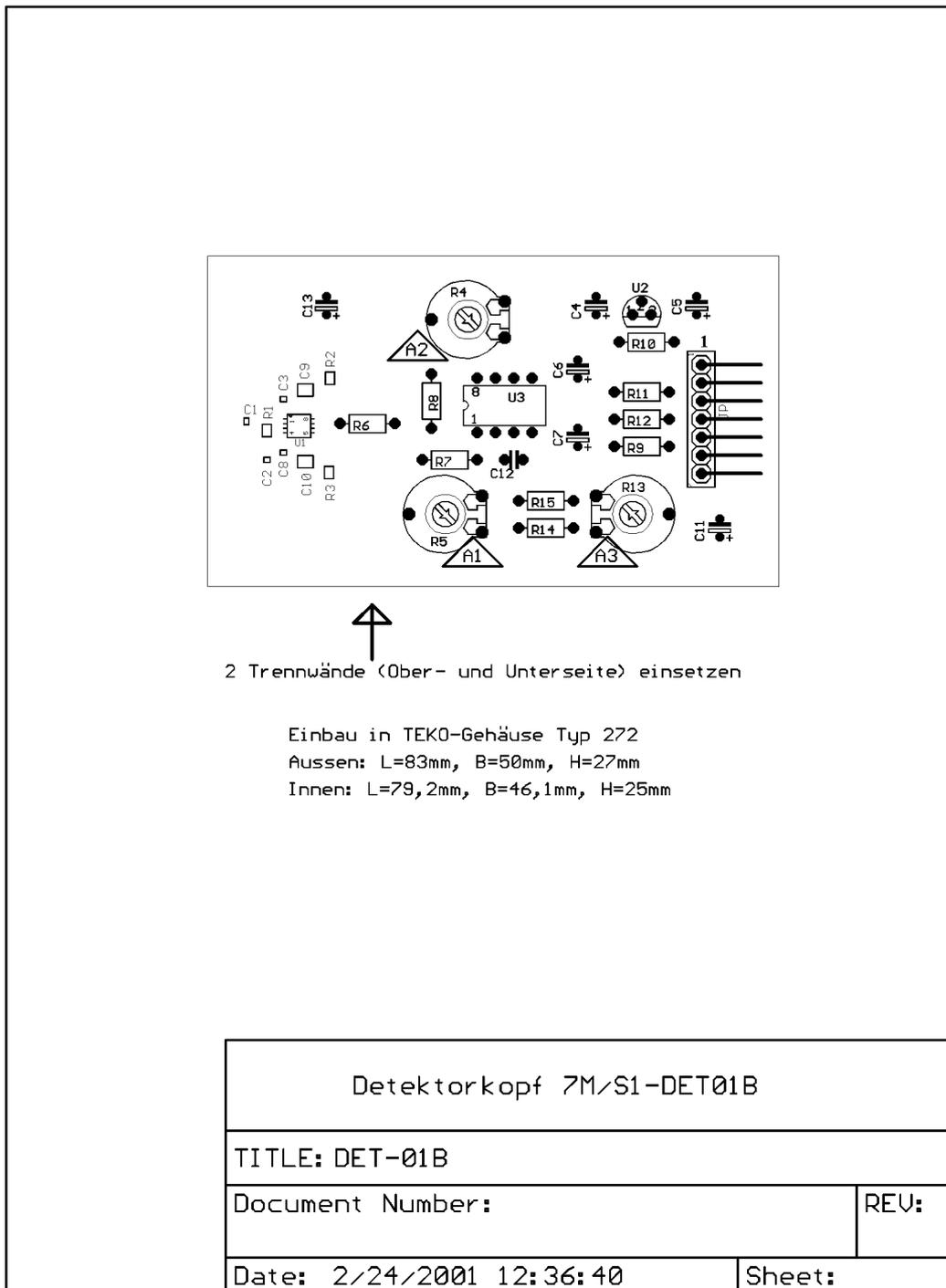


Bild 12 Bestückungsplan Detektorkopf Variante B

Montage

1. Ausschnitt für die Steckverbindung JP1 bohren/feilen (siehe Anhang)
2. Lötstift der N-Buchse innen kürzen und für den Platinenanschluß anfeilen
3. Bohrungen für die N-Buchse auf der Stirnseite exakt in der Mitte anbringen
4. BNC-Buchse mit 4Schrauben/Muttern M3 befestigen
5. Muttern M3 auf der Innenseite des Gehäuses anlöten
6. N-Buchse außen verlöten
7. Die Platine unbestückt in das Gehäuse einsetzen und rundherum beidseitig verlöten
8. R6 einlöten
9. 2 Trennwände (einmal mit Ausschnitt für R6) auf der Ober- und Unterseite einlöten
10. Platine komplett bestücken

Stückliste des Detektorkopfes Variante B				
Part	Value	Package		
C1	680	805	SMD	
C2	680	805	SMD	
C3	1n	805	SMD	
C4	0,47u/35V	ES-2,5		
C5	10u/25V	ES-2,5		
C6	10u/25V	ES-2,5		
C7	10u/25V	ES-2,5		
C8	1n	805	SMD	
C9	100n	1210	SMD	
C10	100n	1210	SMD	
C11	10u/25V	ES-2,5		
C12	10p	C-2,5		
C13	0,47u/35V	ES-2,5		
JP1	PINHD-1X7	1X07 (90 Grad)		
R1	53,6 *)	1206	SMD	ausmessen
R2	10	1206	SMD	
R3	10	1206	SMD	
R4	5k	PT-10		
R5	25k	PT-10		
R6	22k	R-7,5		
R7	22k	R-7,5		
R8	100k	R-7,5		
R9	100	R-7,5		
R10	100	R-7,5		
R11	22	R-7,5		
R12	22	R-7,5		
R13	500	PT-10		
R14	100	R-7,5		
R15	560	R-7,5		
U1	AD8313	RM-08	SMD	
U2	78L05	TO92		
U3	TL081P	DIL08		

Tabelle 8 Stückliste Detektorkopf Variante B

1	TEKO-Blechgehäuse Typ 272: 83x50x27mm	Deckel beidseitig (!) abnehmbar
2	Blechstreifen für Trennwände	einmal mit Ausschnitt für R6
1	N-Buchse	Lötbar, temperaturfest!
4	Schrauben und Muttern M3	

Tabelle 9 Sonstige Bauteile Variante B

Abgleich

Benötigte Meß- und Prüfgeräte:

1. Multimeter, DC-Messung mit mind. 1M Ω
2. Kalibrierter HF-Prüfsender *)
3. Extenderkabel 7M/Extend01
4. Sichtgerät 7M/S1

*) Die maximale Frequenz des HF-Prüfsenders sollte 2,5 GHz betragen. Der kalibrierte HF-Ausgang (50 Ohm) sollte von -80dBm bis + 10dBm einstellbar sein.

Hinweis

Bei Verwendung externer Dämpfungsglieder muß unbedingt auf einen HF-dichten Aufbau der gesamten Anordnung inklusive dem HF-Prüfsender geachtet werden, weil sonst der untere Bereich des Dynamikumfanges (-70dBm) nicht getestet werden kann!

Die Lage der Abgleichpunkte der Hauptplatine zeigt Bild 6.

Die Lage der Abgleichpunkte des Detektorkopfes zeigt Bild 11.

Der Detektorkopf wird zusammen mit der Hauptplatine abgeglichen. Die Verschaltung muß komplett sein.

Dabei wird mit einer Frequenz von 0,5 ... 1 GHz abgeglichen.

	Detektor-Seitenwände abschrauben; Deckel des Detektorkopfes entfernen	
	Detektor-Gehäuseseiten entfernen und mit Extenderkabel an das Sichtgerät 7M/S1, Steckplatz B, anschliessen	
	Sichtgerät mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Abtastrate 1Hz • Pegelmessung (dB) EIN • Frequenzmessung (f) AUS • Automatikbetrieb (AUT) 	
	Detektor mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitkonstante minimal • Meßbereich 70dB • Messung EIN • Poti für Position auf Rechtsanschlag 	
	Abgleich des Detektorkopfes	
1	Eingang des Detektors mit 50 Ω abschliessen (ohne Generator)	
2	Voltmeter am Ausgang von U3/R9 anschliessen	
3	Mit R4 (A2) auf 0,4 abgleichen, ggf. mit R5(A1) korrigieren	
4	HF-Generator mit 0dBm am Eingang anschliessen (Frequenz 0,5 ... 1 GHz)	
5	Mit R5 (A1) auf +4,0VDC am Ausgang von U3/R9 abgleichen	
6	HF-Generator auf -70dBm einstellen	
7	Mit R4 (A2) auf +0,4VDC abgleichen	
8	Schritte 4 ... 7 wiederholen, bis der Abgleich stimmt: Bei einer Signaländerung von -70dBm auf 0dBm am Eingang muß sich das Ausgangssignal des Detektors von 0,4VDC auf 4,0VDC ändern. Das entspricht ca. 50mV/dB	
9	HF-Generator auf -10dBm einstellen	
10	Ausgangsspannung an U3/R9 messen; es sind ca. 3,4 VDC	
11	Am Schleifer von R13 (A3) die oben gemessenen Spannung einstellen. Der genaue Abgleich von A3 erfolgt in Verbindung mit dem Sichtgerät	

Abgleich des kompletten Detektors	
12	Detektoreingang mit 50Ω abschliessen (ohne Generator)
13	Poti für Position so weit nach links drehen, bis die Signallinie am unteren Bildschirmrand liegt
14	HF-Generator mit 0dBm am Eingang anschliessen (500MHz ... 1GHz)
15	Mit R13 (A2) die Signallinie fast auf den oberen Bildrand einstellen. Das Poti für die Position bleibt dabei unverändert! Das entspricht einer Spannung von fast 10VDC an Y1out (=Emitter von Q4)
16	HF-Generator auf -70dBm einstellen
17	Poti für Position so einstellen, bis die Signallinie fast am unteren Bildschirmrand liegt
18	HF-Generator auf 0dBm einstellen
19	Mit R13 (A2) die Signallinie fast auf den oberen Bildrand einstellen. Das Poti für die Position bleibt dabei unverändert! Das entspricht einer Spannung von fast 10VDC an Y1out (=Emitter von Q4)
20	Pos. 16-19 wiederholen, bis sich keine Änderung mehr ergibt. Ergebnis: Auf dem Bildschirm werden 70dB Dynamikumfang dargestellt (-70dBm ... 0dBm)
21	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -70dBm einstellen, Signallinie muß fast am unteren Bildrand sein • HF-Generator auf 0dBm einstellen, Signallinie muß fast am oberen Bildrand sein
22	HF-Generator auf -65dBm einstellen
23	Pegelreferenzlinie (Taste "Check" einrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen
24	HF-Generator auf -5dBm einstellen
25	Pegelmesslinie (Taste "Check" ausrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen
26	Pegelanzeige im Sichtgerät mit R44 (A4) auf + 60,0dB einstellen
27	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -65dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf -5dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß + 60,0dB sein.
28	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -5dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf -65dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß - 60,0dB sein.
29	Detektor mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitkonstante minimal • Meßbereich 30dB • Messung EIN
30	HF-Generator auf -60dBm einstellen
31	Poti für Position so einstellen, bis die Signallinie fast am unteren Bildschirmrand liegt
32	HF-Generator auf -30dBm einstellen
33	Mit R14 (A3) die Signallinie fast auf den oberen Bildrand einstellen. Das Poti für die Position bleibt dabei unverändert! Das entspricht einer Spannung von fast 10VDC an Y1out (=Emitter von Q4)
34	Pos. 30-33 wiederholen, bis sich keine Änderung mehr ergibt. Ergebnis: Auf dem Bildschirm werden etwas über 30dB Dynamikumfang dargestellt (-60dBm ... -30dBm)
35	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -60dBm einstellen, Signallinie muß fast am unteren Bildrand sein • HF-Generator auf -30dBm einstellen, Signallinie muß fast am oberen Bildrand sein
36	HF-Generator auf -60dBm einstellen
37	Pegelreferenzlinie (Taste "Check" einrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen
38	HF-Generator auf -30dBm einstellen
39	Pegelmesslinie (Taste "Check" ausrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen
40	Pegelanzeige im Sichtgerät mit R27 (A5) auf + 30,0dB einstellen
41	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -60dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf -30dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß + 30,0dB sein.
42	Test (Bildlage mit Positions-Poti korrigieren): <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -10dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen.

	Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -40dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß - 30,0dB sein. 	
43	Detektor mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitkonstante minimal • Meßbereich 30dB • Messung EIN 	
44	HF-Generator auf -10dBm einstellen	
45	Signallinie mit Positionspoti ungefähr in die Bildmitte bringen	
46	Pegelreferenzlinie (Taste "Check" einrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
47	Messung am Detektoreinschub auf 0dBm-Ref bringen, es erscheint die -10dBm-Linie des Detektors	
48	Die -10dBm-Linie des Detektors muß sich mit der 0dB-Referenzlinie der Pegelanzeige decken. Falls nicht, die 0dBm-Referenzeinstellung im Detektorkopf korrigieren, bis sich beide Linien decken.	
49	HF-Generator auf -3dBm einstellen	
50	R37 (A1) so einstellen, daß die Übersteuerungsanzeige gerade anspricht	
51	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -5dBm einstellen, Übersteuerungsanzeige verlöscht • Ausgangsleistung des HF-Generator langsam erhöhen. Die Übersteuerungsanzeige muß bei ca. -3dBm ansprechen 	
52	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf ca. 2GHz einstellen • Ausgangsleistung des HF-Generator langsam erhöhen. Die Übersteuerungsanzeige muß bei ca. - 3dBm ansprechen, falls nicht Pkt. 49 und 50 bei 2GHz abgleichen 	

Damit ist der Abgleich beendet

Gerätevariante 7M/S1-DET01c (Variante C)

Beschreibung

Der Detektorkopf Variante C enthält wie die Variante A den logarithmischen Detektor AD8307 von AnalogDevices. Zusätzlich ist ein Impedanzwandler eingebaut, der einen breitbandigen hochohmigen Eingang (1M Ω) erzeugt und ca. 85dB Dynamikumfang hat.

Die genauen Daten ergeben sich aus der Tabelle 10 und Bild 13.

Charakteristik	Daten	Bemerkungen
Frequenzbereich	0,1 MHz ... 200 MHz	Bild 13
Dynamikumfang	- 75 dBm ... +15 dBm	Bild 7
Genauigkeit der log. Kennlinie	+/- 1dB	Bild 7
Eingangsimpedanz	1 M Ω // 15pF	Bis 200 MHz <i>Mit Überlastschutz !</i>
Detektor-Zeitkonstanten	0,1ms ... 100ms	4 dekadische Schritte
	Minimal	ca. 0,05 ms
	Peak	Spitzenwert pro Abtastschritt
Übersteuerungsanzeige U>>	>17dBm +/- 1dBm	0,1 MHz ... 100MHz
Genauigkeit der 0dBm-Referenz	0dBm +/- 1dB	0,1 MHz ... 100 MHz
	0dBm +/- 3dB	100 MHz ... 200 MHz
Hilfsspannungsausgang	+12 VDC, GND, -12 VDC	Intern über je 33 Ohm entkoppelt
	Belastbarkeit je 50 mA	Kurzschlußstrom ca. 0,35A
Gehäusegröße	3HE, 12T	Für Steckplatz B im Sichtgerät

Tabelle 10 Technische Daten 7M/S1-DET01c

Schalt- und Bestückungsplan

Bild 10 und 11 zeigen den Schalt- und Bestückungsplan. Die beiden Transistoren Q1 und Q2 werden als Source- und Emitterfolger mit relativ hohen Querströmen von ca. 12mA betrieben. Als Folge davon und wegen der starken Gegenkopplung (Verstärkung = 1) ist der Impedanzwandler bis über 400MHz verwendbar. Über R4 und R6 wird die Steilheit und die Lage der Kennlinie eingestellt (>Datenblatt). R13 wird so eingestellt, daß seine Schleiferspannung genau der Detektor-Ausgangsspannung von 0dBm entspricht.

Verwendung und Abgleich eines 10:1-Tastkopfes

Die Variante C ermöglicht die Verwendung eines Standard-Oszilloskoptastkopfes (10:1) mit 10M Ω Eingangswiderstand und >100MHz Bandbreite. Eine Spannungsteilung von 10:1 entspricht 20dB Dämpfung. Die Anpassung an den Kompensationsbereich des Tastkopfes, typischerweise ca. 10-30pF, erfolgt durch entsprechende Wahl von C13, der auch zur Verbesserung des Frequenzganges eingesetzt wird. Der übliche Tastkopfabgleich mit einem Rechtecksignal ist hier nicht möglich. Deshalb erfolgt der Tastkopfabgleich mit einem HF-Prüfgenerator, der von 1 bis 100MHz einstellbar ist und konstant 0 ... 10dBm liefert. Bei tiefer Frequenz (1MHz) den angezeigten Pegel merken. Bei hoher Frequenz (100MHz) darf sich der am Sichtgerät angezeigte Pegel nicht ändern, andernfalls die HF-Kompensation des Tastkopfes abgleichen, bis der Frequenzgang im Bereich 1 ... 100MHz möglichst linear ist.

Frequenzgang und Dynamikbereich

Der Frequenzgang entspricht ungefähr der Variante A und ist in Bild 13 dargestellt. Die untere Grenzfrequenz ergibt sich aus den Koppelkondensatoren C19 und C1/C2, die obere Grenzfrequenz durch den AD8307 selbst (>Datenblatt) und den Impedanzwandler Q1/Q2. Der Dynamikbereich entspricht den Herstellerangaben nach Bild 9. Die in Bild 13 erkennbare Erhöhung des Ausgangspegels ab 200MHz ist vermutlich auf eine Tendenz zur Selbsterregung von Q1/Q2 zurückzuführen und kann durch einen Parallelkondensator am Eingang (C13 mit ca. 10pF) bedämpft werden.

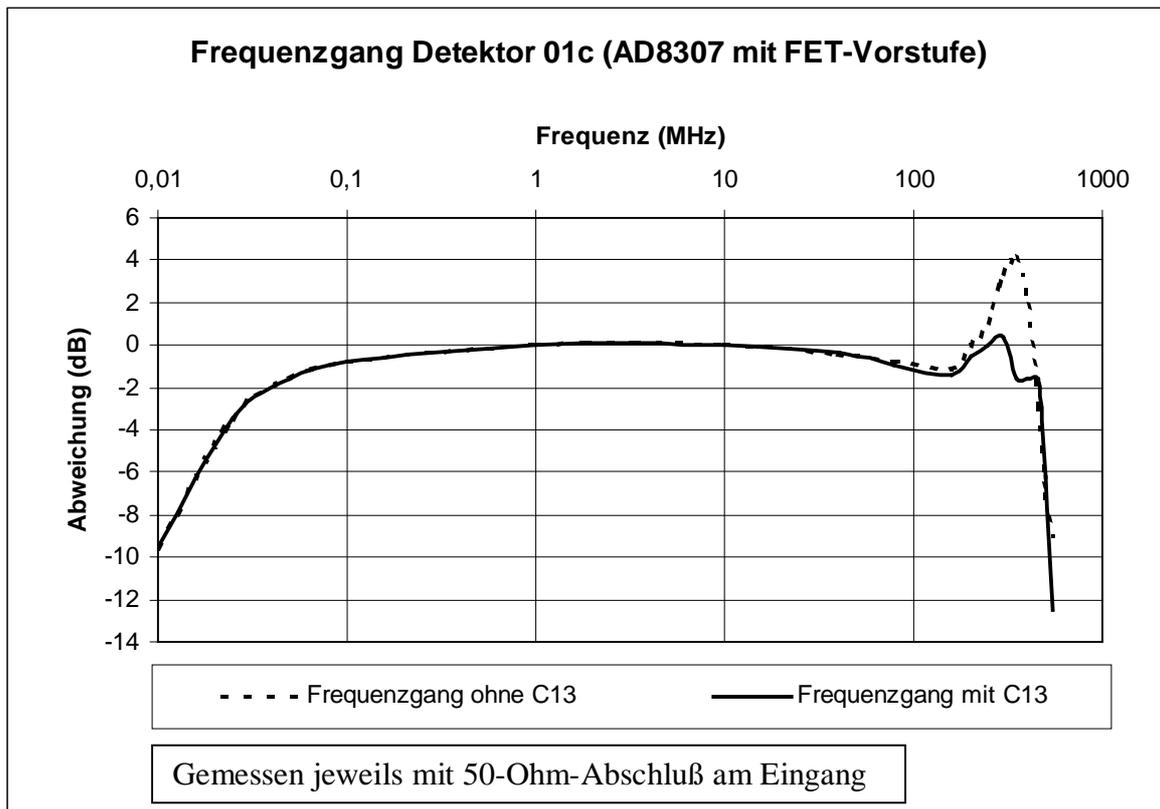


Bild 13 AD8307 mit FET-Vorstufe – Frequenzgang Variante C

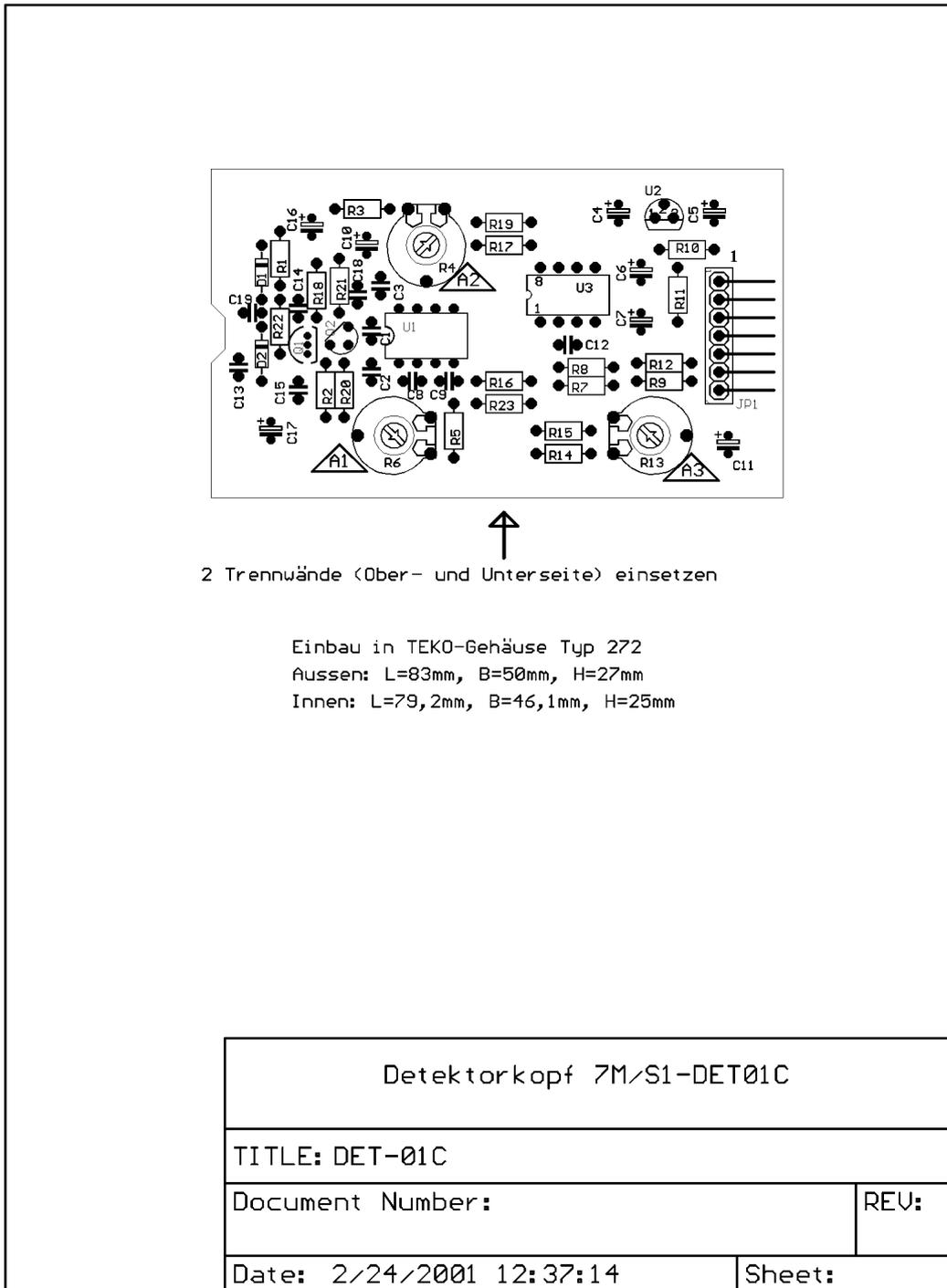


Bild 15 Bestückungsplan Detektorkopf Variante C

Montage

1. Ausschnitt für die Steckverbindung JP1 bohren/feilen
2. Lötstift der BNC-Buchse innen kürzen und für den Platinenanschluß anfeilen
3. Bohrungen für die BNC-Buchse auf der Stirnseite exakt in der Mitte anbringen
4. BNC-Buchse mit 4Schrauben/Muttern M3 befestigen
5. Muttern M3 auf der Innenseite des Gehäuses anlöten
6. BNC-Buchse außen verlöten
7. Die Platine unbestückt in das Gehäuse einsetzen und rundherum beidseitig verlöten
8. R16,17,19,23 einlöten
9. 2 Trennwände (einmal mit Ausschnitten für R16, ...) auf der Ober- und Unterseite einlöten
10. Platine komplett bestücken

Stückliste des Detektorkopfes Variante C			
Part	Value	Package	
C1	10n	C-2,5	
C2	10n	C-2,5	
C3	10n	C-2,5	
C4	0,47u/35V	ES-2,5	
C5	10u/25V	ES-2,5	
C6	10u/25V	ES-2,5	
C7	10u/25V	ES-2,5	
C8	1n	C-2,5	
C9	1n	C-2,5	
C10	0,47u/35V	ES-2,5	
C11	10u/25V	ES-2,5	
C12	10p	C-2,5	
C13	10p *)	C-2,5	Frequenzgang anpassen
C14	10n	C-2,5	
C15	10n	C-2,5	
C16	0,47u/35V	ES-2,5	
C17	0,47u/35V	ES-2,5	
C18	10n	C-2,5	
C19	1n	C-2,5	
D1	4148	D-7,5	
D2	4148	D-7,5	
JP1	PINHD-1X7	1X07 (90 Grad)	
Q1	BF245B	TO-92B	
Q2	BF199	TO-92A	
R1	1M	R-7,5	
R2	1k8	R-7,5	
R3	39k	R-7,5	
R4	50k	PT-10	
R5	10k	R-7,5	
R6	50k	PT-10	
R7	22k	R-7,5	
R8	22k	R-7,5	
R9	100	R-7,5	
R10	100	R-7,5	
R11	22	R-7,5	
R12	22	R-7,5	
R13	500	PT-10	
R14	100	R-7,5	

R15	560	R-7,5	
R16	47k	R-7,5	
R17	47	R-7,5	
R18	100	R-7,5	
R19	22	R-7,5	
R20	1k8	R-7,5	
R21	100	R-7,5	
R22	47	R-7,5	
R23	22	R-7,5	
U1	AD8307	DIL-8	
U2	78L05	TO92	
U3	TL081P	DIL08	

Tabelle 11 Stückliste Detektorkopf Variante C

1	TEKO-Blechgehäuse Typ 272: 83x50x27mm	Deckel beidseitig (!) abnehmbar
2	Blechstreifen für Trennwände	einmal mit Ausschnitten für R16, ...
1	BNC-Buchse	Lötbar, temperaturfest!
4	Schrauben und Muttern M3	

Tabelle 12 Sonstige Bauteile Variante C**Abgleich**

Benötigte Meß- und Prüfgeräte:

1. Multimeter, DC-Messung mit mind. 1M Ω
2. Kalibrierter HF-Prüfsender *)
3. Durchführungswiderstand 50 Ω
4. Extenderkabel 7M/Extend01
5. Sichtgerät 7M/S1

*) Die maximale Frequenz des HF-Prüfsenders sollte 500MHz betragen. Der kalibrierte HF-Ausgang (50 Ω) sollte von -80dBm bis +20dBm einstellbar sein. Als Behelfsmaßnahme kann auch ein Sinus- oder Funktionsgenerator mit 1MHz und mit einem externen Spannungsteiler verwendet werden. Eine Überprüfung des Frequenzganges ist damit natürlich nicht möglich.

Hinweis

Bei Verwendung externer Dämpfungsglieder muß unbedingt auf einen HF-dichten Aufbau der gesamten Anordnung inklusive dem HF-Prüfsender geachtet werden, weil sonst der untere Bereich des Dynamikumfangs (-80dBm) nicht getestet werden kann!

Die Lage der Abgleichpunkte der Hauptplatine zeigt Bild 6.

Die Lage der Abgleichpunkte des Detektorkopfes zeigt Bild 15.

Der Detektorkopf wird zusammen mit der Hauptplatine abgeglichen. Die Verschaltung muß komplett sein. Dabei wird mit einer Frequenz von 1...10MHz abgeglichen.

	Detektor-Seitenwände abschrauben; Deckel des Detektorkopfes entfernen	
	Detektor-Gehäuseseiten entfernen und mit Extenderkabel an das Sichtgerät 7M/S1, Steckplatz B, anschliessen	
	Sichtgerät mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Abtastrate 1Hz • Pegelmessung (dB) EIN • Frequenzmessung (f) AUS • Automatikbetrieb (AUT) 	
	Detektor mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitkonstante minimal • Meßbereich 90dB • Messung EIN • Poti für Position auf Rechtsanschlag 	
	Abgleich des Detektorkopfes	
1	Eingang des Detektors mit 50Ω abschliessen (ohne Generator)	
2	Voltmeter am Ausgang von U3/R9 anschliessen	
3	Mit R4 (A2) auf 0,4 abgleichen, ggf. mit R6(A1) korrigieren	
4	HF-Generator mit +15dBm am Eingang anschliessen (Frequenz 1...10MHz)	
5	Mit R6 (A1) auf +4,0VDC am Ausgang von U3/R9 abgleichen	
6	HF-Generator auf -75dBm einstellen	
7	Mit R4 (A2) auf +0,4VDC abgleichen	
8	Schritte 4 ... 7 wiederholen, bis der Abgleich stimmt: Bei einer Signaländerung von -75dBm auf +15dBm am Eingang muß sich das Ausgangssignal des Detektors von 0,4VDC auf 4,0VDC ändern. Das entspricht 40mV/dB	
9	HF-Generator auf 0dBm einstellen	
10	Ausgangsspannung an U3/R9 messen; es sind ca. 3,4 VDC	
11	Am Schleifer von R13 (A3) die oben gemessenen Spannung einstellen. Der genaue Abgleich von A3 erfolgt in Verbindung mit dem Sichtgerät	
	Abgleich des kompletten Detektors	
12	Detektoreingang mit 50Ω abschliessen (ohne Generator)	
13	Poti für Position so weit nach links drehen, bis die Signallinie am unteren Bildschirmrand liegt	
14	HF-Generator mit +15dBm am Eingang anschliessen (1 ... 10MHz)	
15	Mit R13 (A2) die Signallinie fast auf den oberen Bildrand einstellen. Das Poti für die Position bleibt dabei unverändert! Das entspricht einer Spannung von fast 10VDC an Y1out (=Emitter von Q4)	
16	HF-Generator auf -75dBm einstellen	
17	Poti für Position so einstellen, bis die Signallinie fast am unteren Bildschirmrand liegt	
18	HF-Generator auf +15dBm einstellen	
19	Mit R13 (A2) die Signallinie fast auf den oberen Bildrand einstellen. Das Poti für die Position bleibt dabei unverändert! Das entspricht einer Spannung von fast 10VDC an Y1out (=Emitter von Q4)	
20	Pos. 16-19 wiederholen, bis sich keine Änderung mehr ergibt. Ergebnis: Auf dem Bildschirm werden etwas über 90dB Dynamikumfang dargestellt (-75dBm ... +15dBm)	
21	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -75dBm einstellen, Signallinie muß fast am unteren Bildrand sein • HF-Generator auf +15dBm einstellen, Signallinie muß fast am oberen Bildrand sein 	
22	HF-Generator auf -70dBm einstellen	
23	Pegelreferenzlinie (Taste "Check" einrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
24	HF-Generator auf +10dBm einstellen	
25	Pegelmesslinie (Taste "Check" ausrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
26	Pegelanzeige im Sichtgerät mit R44 (A4) auf + 80,0dB einstellen	
27	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -70dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf +10dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß + 80,0dB sein. 	

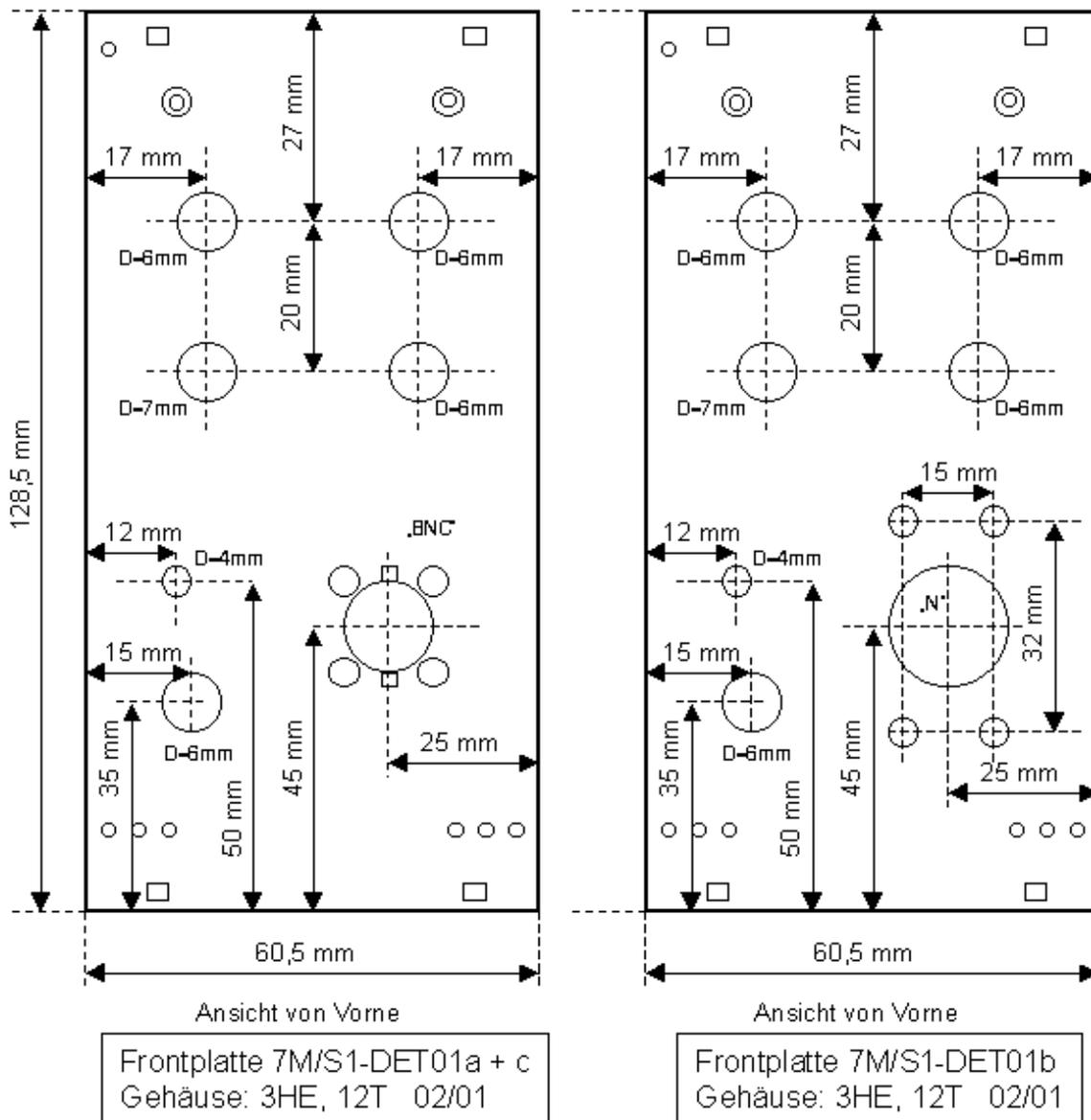
28	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf +10dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf -70dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß - 80,0dB sein. 	
29	Detektor mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitkonstante minimal • Meßbereich 40dB • Messung EIN 	
30	HF-Generator auf -70dBm einstellen	
31	Poti für Position so einstellen, bis die Signallinie fast am unteren Bildschirmrand liegt	
32	HF-Generator auf -30dBm einstellen	
33	Mit R14 (A3) die Signallinie fast auf den oberen Bildrand einstellen. Das Poti für die Position bleibt dabei unverändert! Das entspricht einer Spannung von fast 10VDC an Y1out (=Emitter von Q4)	
34	Pos. 30-33 wiederholen, bis sich keine Änderung mehr ergibt. Ergebnis: Auf dem Bildschirm werden etwas über 40dB Dynamikumfang dargestellt (-70dBm ... -30dBm)	
35	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -70dBm einstellen, Signallinie muß fast am unteren Bildrand sein • HF-Generator auf -30dBm einstellen, Signallinie muß fast am oberen Bildrand sein 	
36	HF-Generator auf -70dBm einstellen	
37	Pegelreferenzlinie (Taste "Check" einrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
38	HF-Generator auf -30dBm einstellen	
39	Pegelmesslinie (Taste "Check" ausrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
40	Pegelanzeige im Sichtgerät mit R27 (A5) auf + 40,0dB einstellen	
41	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf -70dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf -30dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß + 40,0dB sein. 	
42	Test (Bildlage mit Positions-Poti korrigieren): <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf +10dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß 00,0dB sein. Falls nicht, Referenzlinie korrigieren • HF-Generator auf -30dBm einstellen, Pegelmesslinie mit Signallinie zur Deckung bringen. Pegelanzeige muß - 40,0dB sein. 	
43	Detektor mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitkonstante minimal • Meßbereich 40dB • Messung EIN 	
44	HF-Generator auf 0dBm einstellen	
45	Signallinie mit Positionspoti ungefähr in die Bildmitte bringen	
46	Pegelreferenzlinie (Taste "Check" einrasten) am Sichtgerät mit der Signallinie zur Deckung bringen	
47	Messung am Detektoreinschub auf 0dBm-Ref bringen, es erscheint die 0dBm-Linie des Detektors	
48	Die 0dBm-Linie des Detektors muß sich mit der 0dB-Referenzlinie der Pegelanzeige decken. Falls nicht, die 0dBm-Referenzeinstellung im Detektorkopf korrigieren, bis sich beide Linien decken.	
49	HF-Generator auf +18dBm einstellen	
50	R37 (A1) so einstellen, daß die Übersteuerungsanzeige gerade anspricht	
51	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf +15dBm einstellen, Übersteuerungsanzeige verlöscht • Ausgangsleistung des HF-Generator langsam erhöhen. Die Übersteuerungsanzeige muß bei ca. + 17,5dBm ansprechen 	
52	Test: <ul style="list-style-type: none"> • HF-Generator auf ca. 100MHz einstellen • Ausgangsleistung des HF-Generator langsam erhöhen. Die Übersteuerungsanzeige muß bei ca. + 17,5dBm ansprechen, falls nicht Pkt. 49 und 50 bei 100MHz abgleichen 	

Damit ist der Abgleich beendet

Anhang

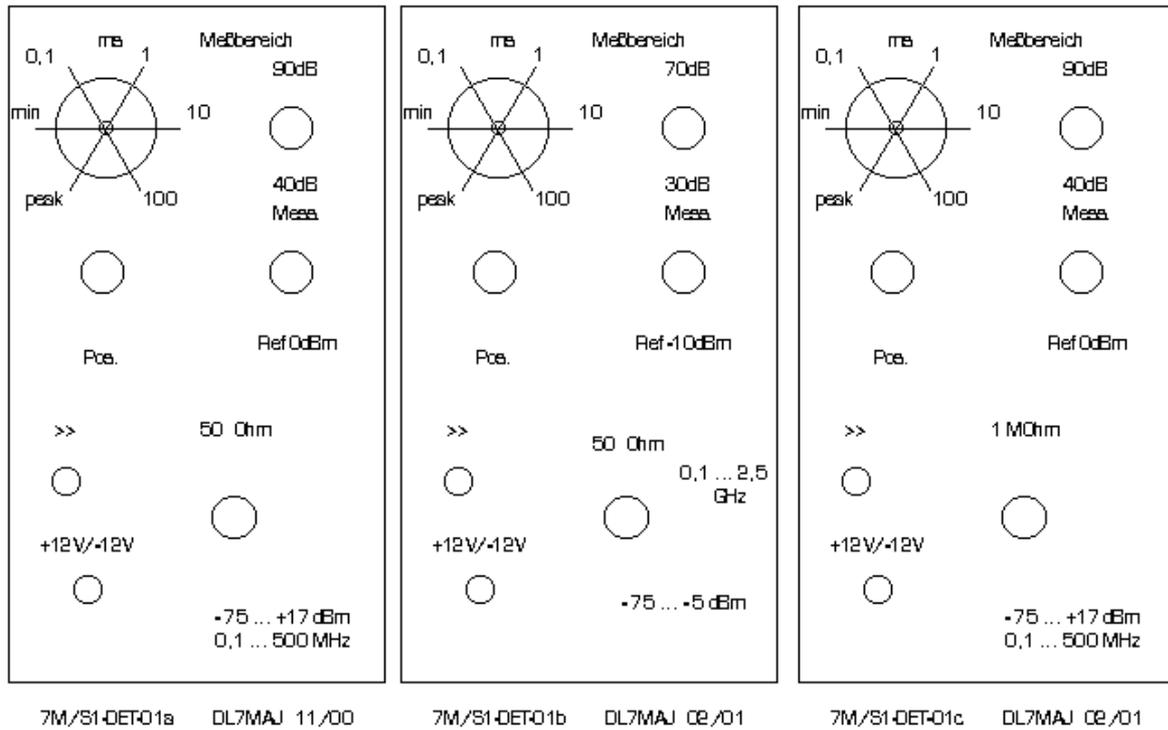
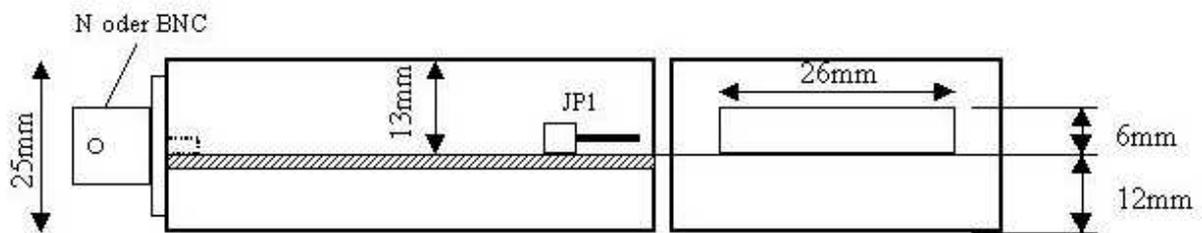
Frontplatten Varianten a-c

Maßzeichnungen



Durchmesser vor dem Bohren mit den tatsächlichen Schaltern etc. vergleichen !

Insbesondere die LED-Fassung (4mm) kann auch 6mm sein.

Beschriftungen**TEKO-Gehäuse Maßzeichnung**

TEKO-Gehäuse Typ 272

Nachträge, Ergänzungen, Revisionen

25.03.2001	Erstausgabe der Dokumentation
Rev. A	
25.08.2001	Maßzeichnung für das TEKO-Gehäuse im Anhang eingefügt

Allgemeine Hinweise

Nachträge, ergänzende Hinweise und Neuerungen sind auf meiner Homepage abrufbar:

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>

Eine persönliche Anmerkung:

Dieses Projekt ist in meiner Freizeit entstanden und wird auch in meiner Freizeit weiter entwickelt. Aus diesem Grund kann ich Interessenten nur eine eingeschränkte Unterstützung anbieten.