ROHDE&SCHWARZ

Beschreibung

HF-EICHLEITUNG DPSP

334.6010.02

Gültig für das Gerät

Nr.

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Printed in West Germany

Zusammengestellt nach 334.6833 ZV

Inhaltsübersicht

1.	Datenblatt Eigenschaften und Anwendung Technische Daten	
2.	Betriebsvorbereitung und Bedienung	5
2.1	Legende zu den Bedienungsbildern	5
2.2	Betriebsvorbereitungen	5
2.3	Bedienung	6
2.3.1	Einschaltzustand	6
2.3.2	Dämpfungseinstellung	6
2.3.3	Anschluß	6
2.3.4	Fernsteuerung über IEC-625-1-Bus	9
2.3.4.1	Adresseneinstellung	11
2.3.4.2	Format der Datenübertragung	13
3.	Wartung	15
3.1	Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel	15
3.2	Prüfen der Solleigenschaft	15
3.2.1	Prüfen der Grunddämpfung (Kontaktwiderstand bei 0 dB) mit Gleichstrom	15
3.2.2	Prüfen der Dämpfungsglieder mit Gleichstrom	15
3.2.3	Prüfen der Dämpfungsglieder bei höheren Frequenzen	15
3.2.4	Prüfen des Stehwellenverhältnisses (VSWR) und der Schaltsicherheit	16
3.2.5	Prüfen der Steuerung	16
3.2.6	IEC-Bus-Prüfung	17
3.3	Performance Test Protokoll	18
4.	Funktionsbeschreibung	20
4.1	Gesamtfunktion	20
4.2	Eichleitungsbaugruppe	20
4.3	Mikroprozessorsteuerung	21
4.4	Fernsteuerung Über IEC-Bus	22
4.5	Netzteil	23
4.6	Mechanischer Aufbau des Gerätes	24
5.	Instandsetzung	25
5.1	Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel	25
5.2	Fehlersuchanleitung	25
5.2.1	Fehlersuche auf Bedieneinheit und Rechnereinheit	25
5.2.2	Signatur-Analyse am Mikroprozessor	26
5.2.3	Fehlersuche in der Eichleitungsbaugruppe	27
5.3	Prüfen und Abgleich des Gerätes	28
5.3.1	Prüfen des Netzteils	28
5.3.2	Prüfen der Taktfrequenzen	28
5.3.3	Prüfen der Steuerfunktionen	28
5.3.4	Prüfen der IEC-Bus-Steuerung	28
5.3.5	Prüfen und Abgleich der HF-Eigenschaften	28
5.4	Prüfen und Abgleich der Eichleitungsbaugruppe	29
5.4.1	Prüfen der Ansteuerplatine	29
5.4.2	Prüfen und Abgleich der HF-Eigenschaften	29

Bilder im Text

Bild 1 Durchgangsdämpfung DPSP 8
Bild 2 Anschlußbelegung 10
Bild 3 Lage des Codierschalters 11
Bild 4 Blockschaltbild 20
Bild 5 Zeitlicher Ablauf des Handshake 23

Bilder im Anhang

Bild 6 Frontansicht
Bild 7 Rückansicht
Bild 8 Geöffnetes Gerät von oben
Bild 9 Geöffnetes Gerät von unten
Bild 10 Prüfen des Durchgangswiderstandes
Bild 11 Prüfen der Dämpfungsglieder mit Gleichstrom
Bild 12 Prüfen des VSWR und der Schaltsicherheit

Stromläufe

Schaltteillisten

Bestückungspläne

ROHDE&SCHWARZ

DPS
DPSP

HF-EICHLEITUNGEN 0...139 dB

Frequenzbereich 0...2700 MHz
DPSP programmierbar



DPS

DPSP

IEC 625 Bus

Programmierbare und handbedienbare Eichleitung höchster Präzision und Lebensdauer

- Kleinste Dämpfungsschritte 1 dB, geringe Grunddämpfung
- Hohe Genauigkeit
- Extrem lange Lebensdauer von 10 Millionen Schaltvorgängen
- DPSP ist systemfähig über IEC-Bus-Schnittstelle

Datenblatt
334 721
D-1

HF-EICHLEITUNGEN DPS/DPSP

Eigenschaften, Anwendung

Mit den HF-Eichleitungen DPS und DPSP lassen sich im Frequenzbereich von Gleichstrom bis 2700 MHz alle für Eichleitungen charakteristischen Arbeiten bequem und genau durchführen. Hierzu zählen in erster Linie Dämpfungsmessungen, Verstärkungs- und Empfindlichkeitsmessungen (Empfängerrauschmaße) sowie die Teilung von Spannung auf sehr kleine Beträge definierter Größe.

Alle elektrischen Eigenschaften der beiden Präzisionsgeräte DPS und DPSP sind gleich; sie unterscheiden sich lediglich in der Bedienbarkeit.

DPS Handbedienbar an Dekadenschaltern,
DPSP Handbedienbar durch Drehschalter mit autom. Übertrag. Fernsteuerbar über IEC-Bus-Schnittstelle.

Beide Eichleitungen gestatten das Einstellen jedes beliebigen Dämpfungswertes von 0 bis 139 dB in kleinsten Schritten von 1 dB. Selbst höchste Dämpfungswerte können dank der soliden Schirmung noch zuverlässig ausgenutzt werden.

Die Genauigkeit entspricht den an ein Präzisionsgerät zu stellenden Anforderungen. Die Eichleitungen können kürzeste Impulse ebensogut verarbeiten wie Sinusspannungen.

Eingang und Ausgang sind außerordentlich reflexionsarm. Bei beiden Geräten lassen sich die Anschlüsse ohne Zusatzteile von der Vorder- an die Rückseite verlegen.

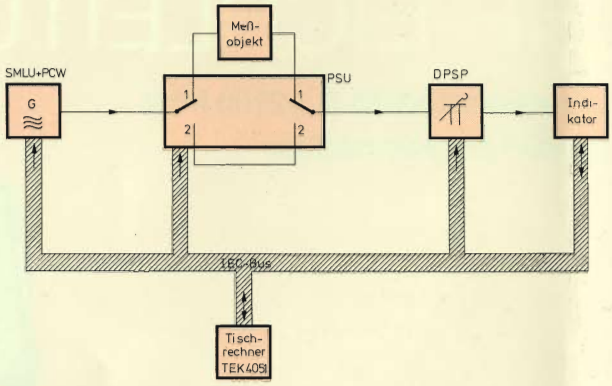
Der Tragegriff dient gleichzeitig als Aufstellbügel für bequemes Ablesen, er ist abschraubbar.

Handbedienbare Eichleitung DPS

Der gewünschte Dämpfungswert wird an drei Dekadenschaltern eingestellt. Das Gerät hat Akkus eingebaut, die sich bei Netzbetrieb wieder aufladen. Dadurch ist die DPS auch für mobilen Betrieb geeignet.

Programmierbare Eichleitung DPSP

Bei der DPSP ist sehr bequeme Handbedienung mit zwei Drehschaltern möglich, wobei automatisch der Übertrag gebildet wird. Die Steuerung erfolgt durch einen Mikroprozessor. Außerdem ist sie mit einer IEC-Bus-Schnittstelle ausgerüstet und eignet sich damit für die Kombination mit anderen IEC-Bus-kompatiblen Meßgeräten und Rechnern in automatischen Meßplätzen. Die Einstellzeit beträgt nur 20 ms. Mit mehr als 10 Millionen Schaltvorgängen ist auch bei extremer Schalthäufigkeit eine hohe Lebensdauer gewährleistet. Die DPSP kann mit Adapter in 19''-Gestelle eingebaut werden und nimmt eine halbe 19''-Breite ein.



Automatischer Meßplatz zur Dämpfungs- und Verstärkungsmessung mit der programmierbaren HF-Eichleitung DPSP

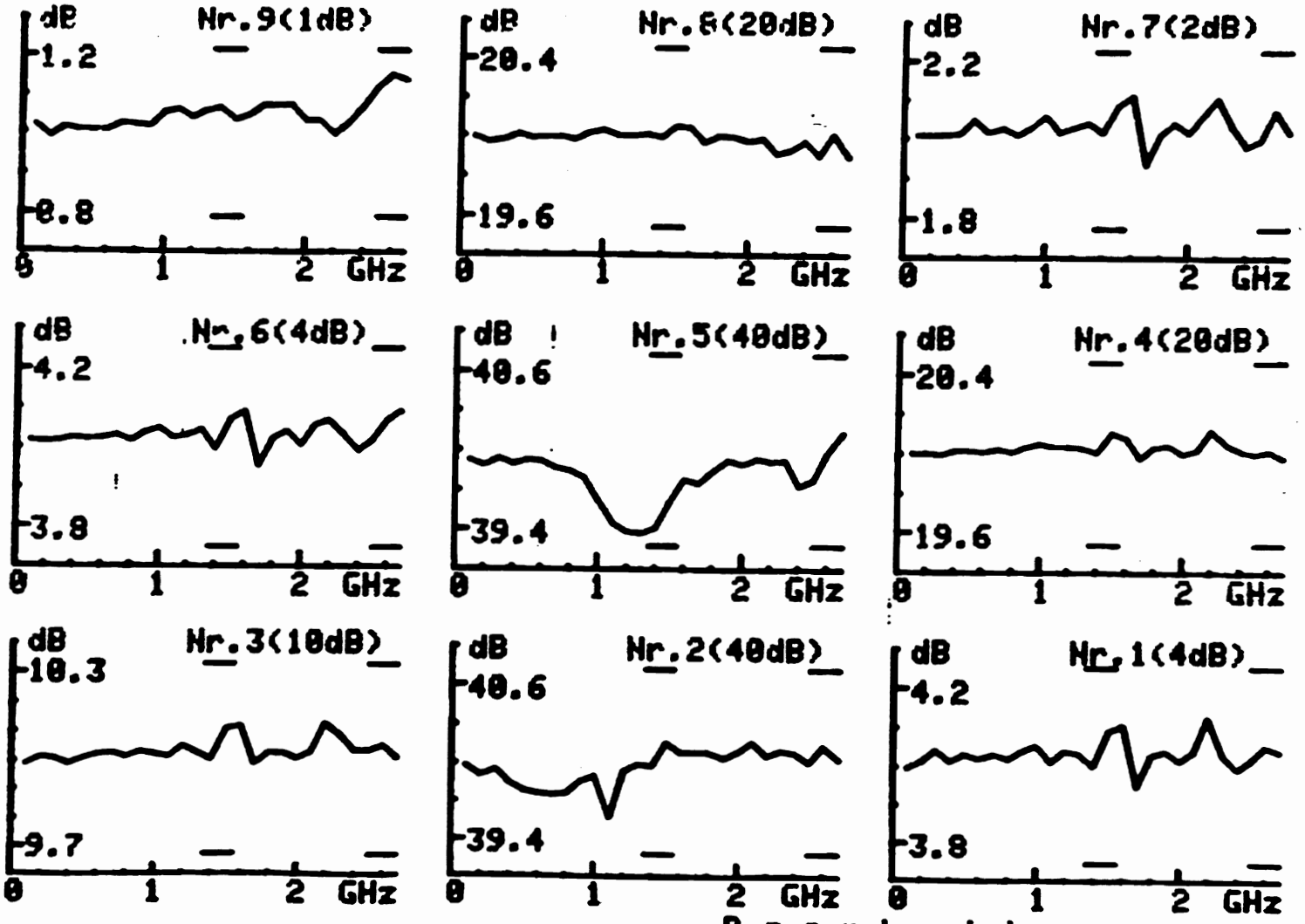
Technische Daten

Frequenzbereich	0...2700 MHz
Dämpfungsbereich	0...139 dB, 1-dB-Schritte
Dämpfungseinstellung DPS	3 Dekadenschalter
DPSP	2 Dekadenschalter mit automatischem Übertrag
Dämpfungsfehler	≦ (±0,2 dB +1,3% v. D.-Wert) max. 1 dB
typisch	±(0,1 dB +0,6% v. D.-Wert) max. 0,5 dB
Grunddämpfung bei 200 MHz	≦0,4 dB
1 GHz	≦0,8 dB; VSWR ≦1,2
2,7 GHz	≦1,2 dB; VSWR ≦1,4
Wellenwiderstand	50Ω P_{max} = 1 W (eff.)
Programmierung (nur DPSP)	Schnittstelle nach IEC 625-1; Steuerung aller Betriebsarten, Datenübertragung in Listenerfunktion: AH1, L1, RL1, DC1
Einstellzeit	≦20 ms
Allgemeine Daten	
Lebensdauer	10^7 Schaltvorgänge
Anschlüsse	N-Buchsen, wahlweise front- oder rückseitig
Stromversorgung Netz	115/125/220/235 V ±10%, 47...440 Hz (10 VA)
Batterie	(nur DPS): NiCd-Akku für 5000 Schaltungen, eingeb. Ladegerät
Nenntemperaturbereich	+5...+45°C
Lagertemperaturbereich DPS/DPSP	−40...+60/+70°C
Abmessungen, Gewicht	241 mm x 110 mm x 234 mm, 3 kg
Bestellbezeichnung	▶ HF-Eichleitung
DPS	334.7217.02
DPSP	334.6010.02
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel
Empfohlene Ergänzung	19''-Adapter 078.8016.00

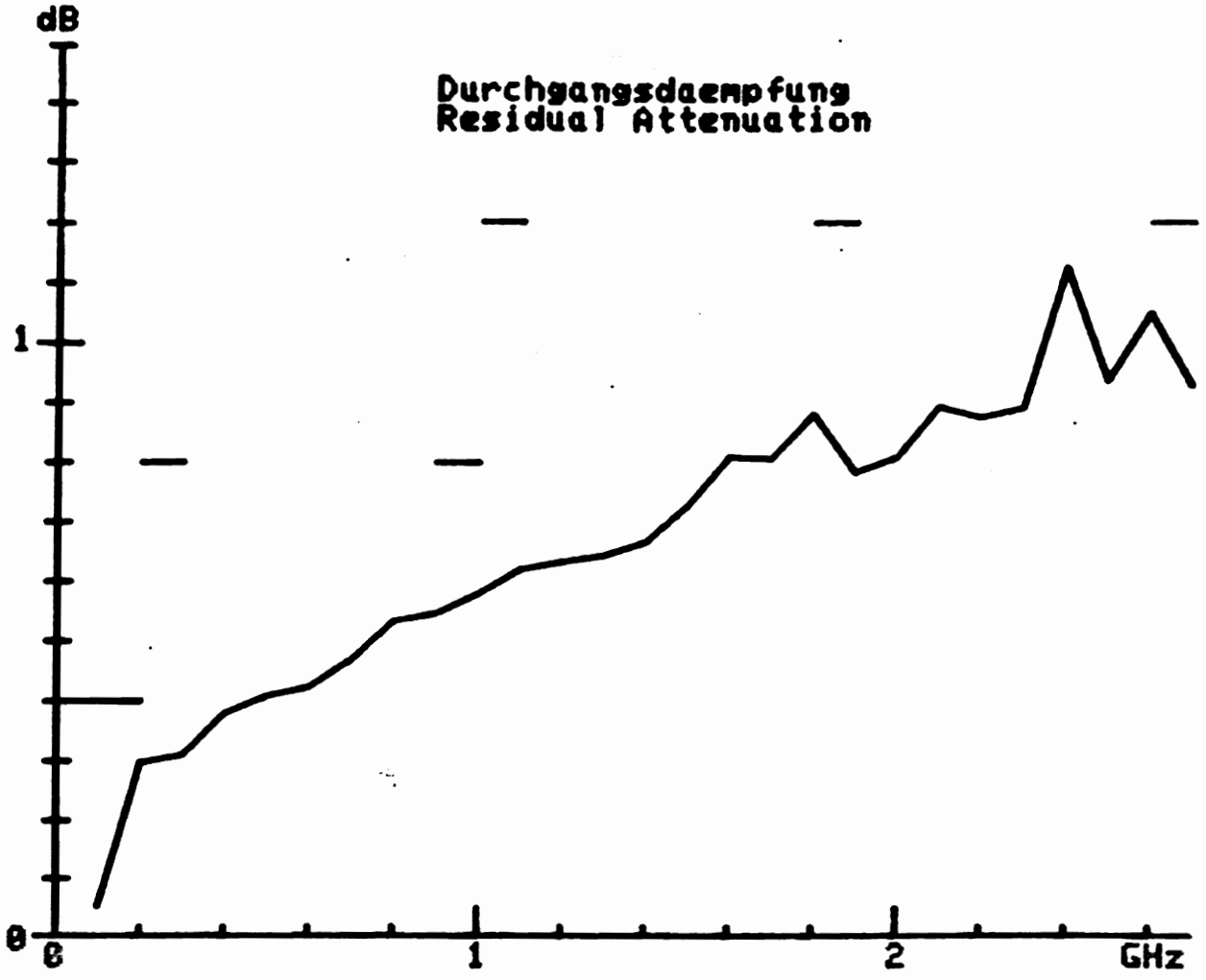
ROHDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG · D-8000 München 80 · Mühldorfstr. 15 · Tel. (089) 41 29-1 Int. +49 89 41 29-1 · Telex 523703
Printed in the Fed. Rep. of Germany · Änderungen vorbehalten · Daten ohne Toleranz: nur Größenordnung
679 (O)

DPSP Id.Nr.: 334.6010 FNr.:871 689/19 Datum 22.12.81 Blatt 1

Daempfungsverlauf (Daempfungsglied Nr. 1-9)
Attenuationresponse of the A.-Pads No. 1-9



Bearbeiter



BEARBEITER

2. Betriebsvorbereitung und Bedienung

2.1 Legende zu den Bedienungsbildern

Pos.-Nr.	Beschriftung	Funktion
1	dB	3stelliges Ziffernfeld zur Anzeige der eingestellten Dämpfung.
2	10 dB	Drehschalter zum Einstellen der Dämpfung in Schritten von 10 dB.
3	1 dB	Drehschalter zum Einstellen der Dämpfung in Schritten von 1 dB.
4	REMOTE	Leuchtdiode zur Anzeige des ferngesteuerten Zustandes bei der IEC-Bus-Programmierung.
5	LOCAL	Taste zur Umschaltung in den Handbetrieb, wenn das Gerät über den IEC-Bus ferngesteuert wird.
6	NETZ/POWER	Netzschalter, gedrückt = eingeschaltet.
7 8	B A	HF-Anschlüsse. Sie können beliebig als Ein- oder Ausgang benützt werden.
9	——	Sicherungshalter und Netzspannungswähler.
10	⏚	Netzspannungsanschluß.
11	REMOTE CONTROL	Buchse für die Fernsteuerung über den IEC-Bus.
12 13	A B	Durchbrüche zur Verlegung der HF-Anschlüsse von der Frontplatte an die Rückseite des Gerätes.

2.2 Betriebsvorbereitungen

Die HF-Eichleitung DPSP ist für Netzspannungen von 115 V, 125 V, 220 V und 235 V ausgelegt. Ab Werk ist das Gerät auf eine Betriebsspannung von 220 V eingestellt.

Zum Umstellen auf eine andere Betriebsspannung wird die Sicherung im Netzspannungswähler 9 (Bild 7) herausgeschraubt, die Deckplatte abgehoben und so eingesetzt, daß die Sicherung an der Stelle eingeschraubt werden kann, die mit der gewünschten Spannung bezeichnet ist. Das Gerät ist damit für die neue Spannung betriebsbereit. Für alle einstellbaren Netzspannungen befinden sich die Sicherungen im Netzspannungswähler.

Für 220 V und 235 V ist eine Sicherung M 0,25 C,
für 115 V und 125 V ist eine Sicherung M 0,5 C erforderlich.

Die HF-Eichleitung DPSP hat die halbe Breite eines 19"-Gerätes. Zum Einbau in 19"-Gestelle sind passende Gestelladapter lieferbar (siehe empfohlenes Zubehör). Diese sind geeignet, entweder mit einem Leeradapter die volle Breite auf 19" zu ergänzen, oder aber zwei Kleingeräte von der Hälfte der 19"-Breite untereinander zu verbinden.

Zum Einbau werden nach dem Lösen der seitlichen Schrauben die Hauben abgenommen sowie die seitlichen Leisten und der Tragegriff entfernt. Zum Verlegen der HF-Anschlüsse von der Frontplatte an die Geräterückseite sind bereits die erforderlichen Durchbrücke vorhanden. Dabei muß man beachten, daß die Kabel nicht verbogen und die Kabelanschlüsse kräftig verschraubt werden, damit eine unerwünschte HF-Abstrahlung verhindert wird. Es ist auch möglich, daß nur einer von den beiden HF-Anschlüssen an die Rückseite verlegt wird. Die Kabel dürfen dabei nicht vertauscht werden, da sie mit den zugehörigen Buchsen auf kleinen Reflexionsfaktor abgeglichen sind.

2.3 Bedienung

2.3.1 Einschaltzustand

Beim Einschalten des Gerätes mit dem Netzschalter 6 (Bild 6)nimmt das Gerät einen definierten Einschaltzustand ein. Es wird automatisch jede Dämpfungsstufe einmal betätigt, anschließend der Dämpfungswert von 40 dB eingestellt und dieser im Anzeigefeld 1 angezeigt.

2.3.2 Dämpfungseinstellung

Der gewünschte Dämpfungswert wird mit den beiden Drehschaltern 2 und 3 manuell eingestellt. Sie sind ohne Anschlag durchdrehbar und verändern bei jedem Rastschritt die Dämpfung um 10 dB bzw. 1 dB. Beim Erreichen einer vollen Dekade wird dabei automatisch der richtige Übertrag in der nächsthöheren Stelle sowohl bei zunehmender als auch bei abnehmender Variation der Dämpfung berücksichtigt. Dreht man einen der beiden Schalter, so reagiert die Ziffernanzeige 1 sofort mit einem entsprechend geänderten Dämpfungswert. Die tatsächliche Einstellung der Dämpfung erfolgt mit einer Verzögerung von ca. 0,3 Sekunden. Diese Verzögerung hat den Zweck, beim Variieren über mehrere Stellen unnötige Schaltvorgänge der Eichleitung zu verhindern und dadurch eine maximale Lebensdauer zu erreichen.

Ist jedoch beim Variieren der Dämpfung das Einstellen aller Zwischenstufen erwünscht, so werden diese immer eingestellt, wenn jeweils nach jedem Schritt die Verzögerungszeit abgewartet wird.

Wird beim Einstellen der Dämpfung der Minimalwert 0 dB oder der Maximalwert von 139 dB erreicht oder würde bei einem weiteren 10-dB-Schritt eine dieser Grenzen überschritten, so regiert das Gerät nicht mehr auf weitere Betätigung der Schalter in der unerlaubten Richtung und bleibt auf dem letzten Wert stehen.

2.3.3 Anschluß

Die beiden HF-Anschlüsse A 8 und B 7 können beliebig als Ein- oder Ausgang benützt werden.

Die Dämpfung a in dB ist der Logarithmus des Verhältnisses von Ein- und Ausgangs-Spannung oder Ein- und Ausgangs-Leistung.

$$a_{(dB)} = 20 \cdot \lg \frac{U_e}{U_a}$$

$$a_{(dB)} = 10 \cdot \lg \frac{P_e}{P_a}$$

Die Spannungsteilung bei bekannter Dämpfung ist dann:

$$\frac{U_e}{U_a} = 10^{\frac{a}{20}}$$

und die Leistungsteilung:

$$\frac{P_e}{P_a} = 10^{\frac{a}{10}}$$

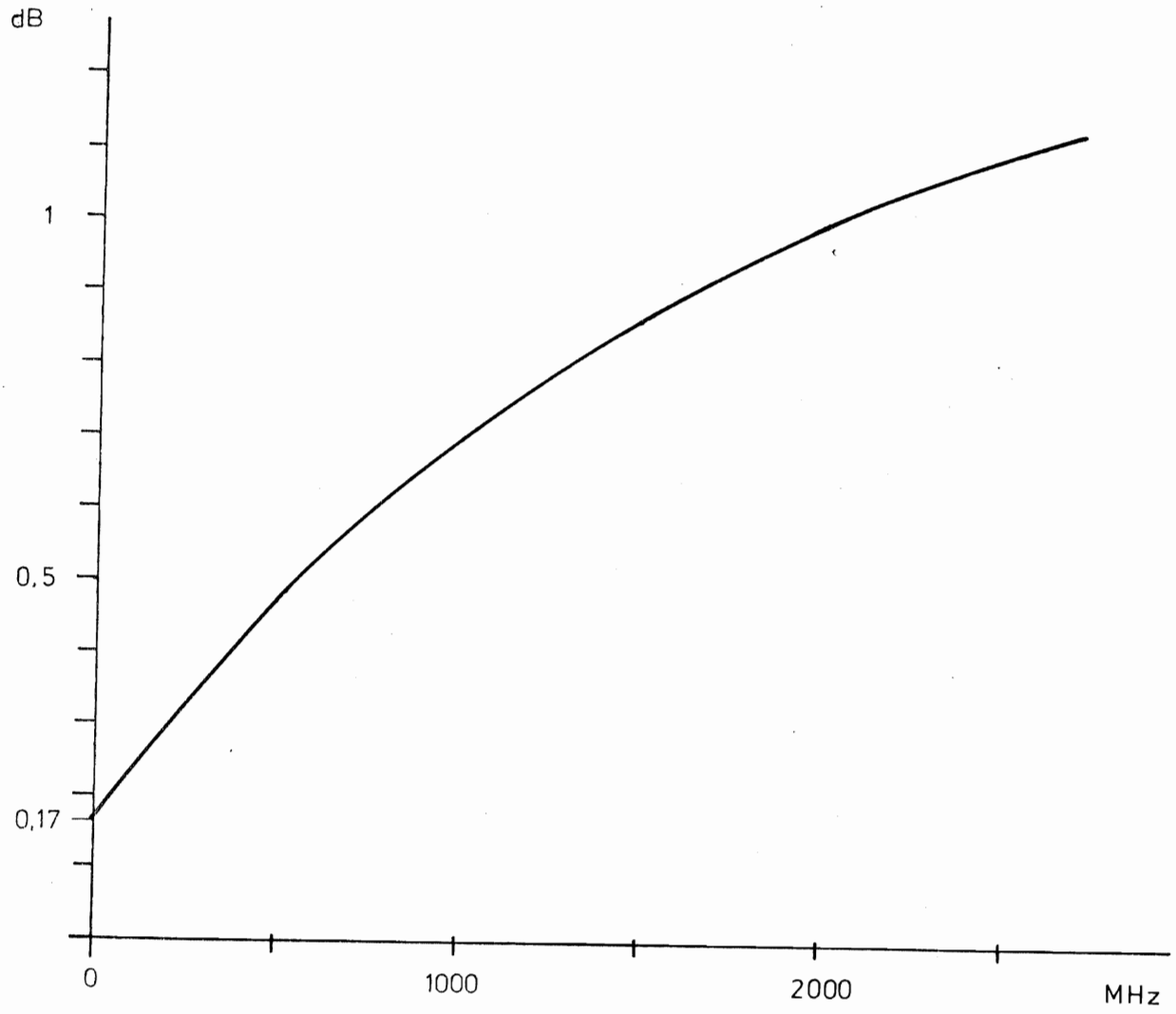
U_e = Eingangsspannung
U_a = Ausgangsspannung
P_e = Eingangsleistung
P_a = Ausgangsleistung

Die eingestellte und angezeigte Dämpfung ist definiert als Unterschied der Dämpfung des Gerätes zwischen der Dämpfungsstellung 0 dB und dem eingestellten Dämpfungswert.

Frequenzgangkurven für die einzelnen Dämpfungsglieder und für die Durchgangsdämpfung sind beigeheftet.

Für die Ermittlung der absoluten Dämpfung zwischen den Anschlüssen A und B muß noch der Wert der Durchgangsdämpfung berücksichtigt werden. Der typische Verlauf dieser Durchgangsdämpfung, abhängig von der Frequenz, kann aus dem Diagramm (Bild 1) entnommen werden.

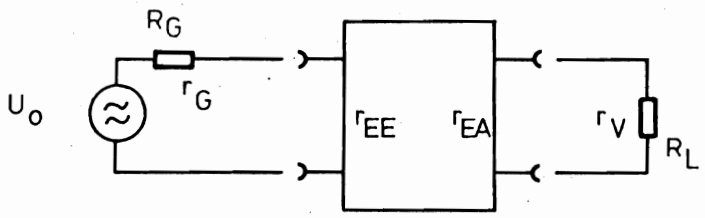
Im allgemeinen ist die Eichleitung ständig in der Meßanordnung eingeschaltet und lediglich für die Bezugsmessung ist die Dämpfung auf 0 dB geschaltet. Hier kann die Berücksichtigung der Durchgangsdämpfung entfallen.



d 1 Durchgangsdämpfung

Der zu erwartende Fehler der eingestellten Dämpfung hängt außer von dem Dämpfungsfehler der Eichleitung selbst, auch von den in der Meßanordnung vorhandenen Reflexionsfaktoren ab. Dabei spielen neben den Ein- und Ausgangsreflexionsfaktoren der Eichleitung selbst die Reflexionsfaktoren von der Signalquelle und dem angeschlossenen Verbraucher eine wesentliche Rolle. Bei bekannten Reflexionsfaktoren läßt sich die maximal zu erwartende, zusätzliche Dämpfung für eine bestimmte Dämpfungseinstellung a berechnen unter der Voraussetzung, daß sich alle Reflexionsfehler phasenrichtig addieren:

$$a_{zus} = 10 \cdot \lg \frac{\left[(1 \pm r_{EE} \cdot r_G)(1 \pm r_{EA} \cdot r_V) \pm 10^{\frac{-a}{10}} \cdot r_G \cdot r_V\right]^2}{(1 \pm r_G^2)(1 \pm r_V^2)}$$



r_G = Reflexionsfaktor Generator

r_{EE} = Reflexionsfaktor Eichleitung Eingang

r_{EA} = Reflexionsfaktor Eichleitung Ausgang

r_V = Reflexionsfaktor Verbraucher

Weisen Generator oder Verbraucher Reflexionsfaktoren größer 30 % auf, dann sollte die Eichleitung nur auf Dämpfung > 10 dB eingestellt werden, um ein Ansteigen des Dämpfungsfehlers zu verhindern. Die vorhandene Dämpfung wirkt dann als Entkopplung zwischen Generator und Verbraucher.

2.3.4 Fernsteuerung über IEC-625-1-Bus

Die HF-Eichleitung DPSP ist mit der Fähigkeit zur Fernsteuerung ausgestattet. Die Übertragung der Einstelldaten erfolgt in einem byte-seriellen Bus-System mit einer Schnittstelle, die der Norm IEC 625-1 (früher IEC 66.22) und der IEEE 488-1975 sowie der DIN IEC 66.22 entspricht. Der Anschluß erfolgt an der Rückseite des Gerätes mit der Buchse 11 REMOTE CONTROL (Bild 7). Bild 2 - zeigt die Anschlußbelegung.

Die amerikanische Norm 488-1975 sieht einen anderen Anschlußstecker vor als die internationale IEC-Norm. Die DPSP ist mit der am häufigsten benützten 24-poligen Anschlußbuchse der 488-1975 Norm ausgestattet. Ein Zusammenschalten mit Geräten, die mit einer 25-poligen Anschlußbuchse gemäß der IEC-Norm ausgestattet sind, ist mit einem Übergangsstecker leicht möglich. Die Steuerfunktionen und die Datenübertragung sind identisch.

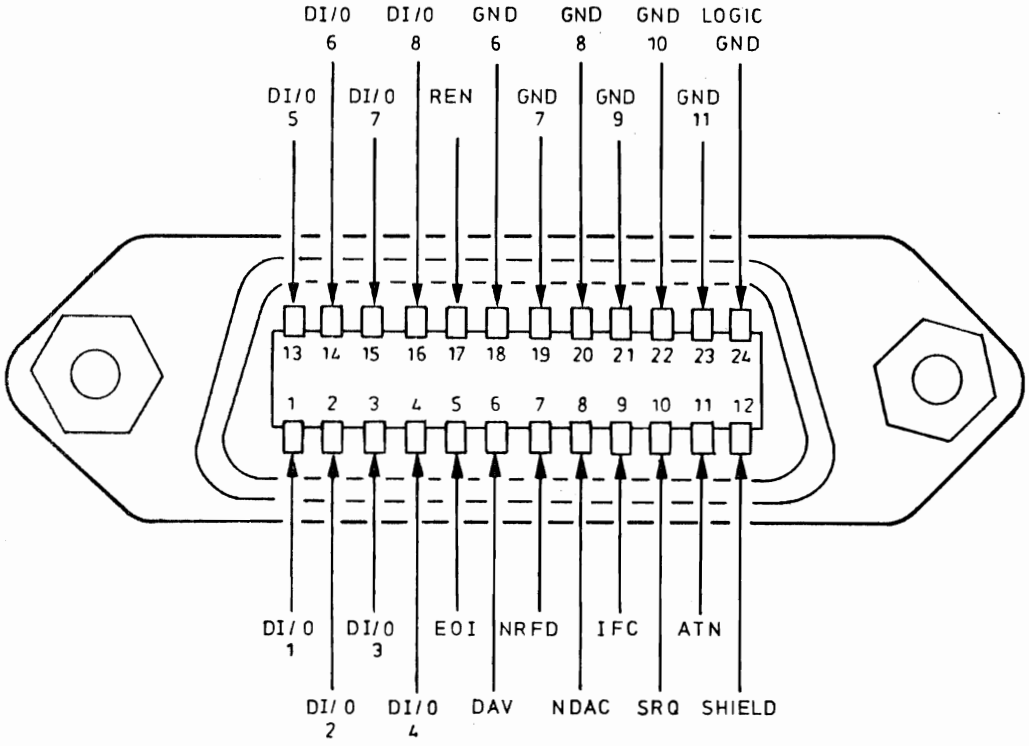


Bild 2 Anschlußbelegung

Die genormte Schnittstelle enthält 3 Gruppen von Busleitungen:

1. Daten-Bus. 8 Leitungen DI/O 1...DI/O 8.
   Die Datenübertragung erfolgt bit-parallel und byte-seriell, wobei die Zeichen im ISO-7bit-Code (auch ASCII-Code) übertragen werden.

   DI/O 1 repräsentiert das niedrigstwertige und DI/O 8 das höchstwertige Bit.

2. Steuer-Bus mit 5 Leitungen. Dieser dient der Übertragung von Steuerfunktionen

   ATN (Attention) wird aktiv LOW während einer Adressenübertragung an die angeschlossenen Geräte.

   REN (Remote Enable) dient zum Umschalten des Gerätes in den Fernsteuerzustand.

   SRQ (Service Request) ein angeschlossenes Gerät kann durch Aktivierung dieser Leitung vom Steuergerät Bedienungsaufruf verlangen.

   IFC (Interface clear) wird aktiviert, um angeschlossene Geräte in einen definierten Ausgangszustand zu versetzen.

   EOI (End or Identify) das Signal kann benutzt werden, um das Ende einer Datenübertragung zu kennzeichnen und dient auch zur Abfrage nach einem Service Request. In der DPSP wird dieses Signal nicht verarbeitet.

3. Handshake-Bus mit 3 Leitungen.
   Er dient der Steuerung des zeitlichen Ablaufes der Datenübertragung:

   NRFD (Not Ready for Data) Aktiv LOW auf dieser Leitung signalisiert dem Kontroller, daß eines der angeschlossenen Geräte nicht bereit ist zur Datenübernahme.

   DVD (Data Valid) wird vom Kontroller aktiviert kurz nachdem am Datenbus ein neues Datenbyte angelegt wurde.

   NDAC (Not Data Accepted) wird vom angeschlossenen Gerät so lange aktiv LOW gehalten, bis es die am Datenbus anliegenden Daten übernommen hat.

Die HF-Eichleitung DPSP arbeitet im IEC-Bus-System als reiner LISTENER (Hörer), das heißt, sie ist in der Lage von einem Kontroller Daten und Einstellbefehle zu übernehmen und auszuführen. Sie kann keine Meßdaten ausgeben und nicht auf eine Abfrage (POLL) antworten.

2.3.4.1 Adresseneinstellung

Vor Anschluß an den IEC-Bus wird am Gerät eine passende Geräteadresse eingestellt.

Der Codierschalter befindet sich auf der Leiterplatte "Rechnereinheit 334.6310." Zum Einstellen ist nach Lösen der seitlichen Schrauben zunächst die obere Haube abzunehmen.

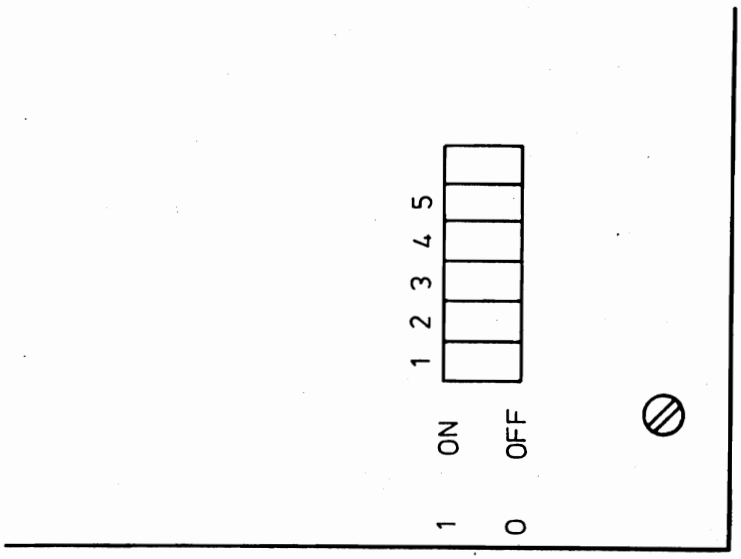


Bild 3 Lage des Codierschalters

Aus der folgenden Tabelle ist die erforderliche Einstellung der Schalter zu entnehmen.

Bei Auslieferung ist an der DPSP die Dezimaladresse [redacted] eingestellt.

Tabelle 1

ASCII Character		Binär Adresse					Dezimal Äquivalent
Listen Adresse	Talk Adresse	Adressenschalter A5	A4	A3	A2	A1	
(SPACE)	@	0	0	0	0	0	0
!	A	0	0	0	0	1	1
"	B	0	0	0	1	0	2
#	C	0	0	0	1	1	3
$	D	0	0	1	0	0	4
%	E	0	0	1	0	1	5
&	F	0	0	1	1	0	6
'	G	0	0	1	1	1	7
(	H	0	1	0	0	0	8
)	I	0	1	0	0	1	9
*	J	0	1	0	1	0	10
+	K	0	1	0	1	1	11
,Komma	L	0	1	1	0	0	12
-	M	0	1	1	0	1	13
.	N	0	1	1	1	0	14
/	O	0	1	1	1	1	15
0	P	1	0	0	0	0	16
1	Q	1	0	0	0	1	17
2	R	1	0	0	1	0	18
3	S	1	0	0	1	1	19
4	T	1	0	1	0	0	20
5	U	1	0	1	0	1	21
6	V	1	0	1	1	0	22
7	W	1	0	1	1	1	23
8	X	1	1	0	0	0	24
9	Y	1	1	0	0	1	25
:	Z	1	1	0	1	0	26
;		1	1	0	1	1	27
<		1	1	1	0	0	28
=		1	1	1	0	1	29
>		1	1	1	1	0	30

Bei der Datenübergabe sind die Grenzen des Einstellbereiches zu beachten. Beim Überschreiten wird die Eingabe ignoriert und die alte Einstellung beibehalten.

2.3.4.2 Format der Datenübertragung

Entsprechend dem IEC-Normentwurf wird für die Datenübertragung zur HF-Eichleitung DPSP folgendes Format benötigt:

Jeder Einstellbefehl besteht mindestens aus einem Anfangszeichen (header) und einem Schlußzeichen (delimiter). Bei Übertragung von Einstelldaten sind die Daten zwischen diesen beiden Begrenzungszeichen anzugeben. Alle Zeichen sind im ISO-7bit-Code (auch ASCII-Code) zu übertragen.

Tabelle 2

Funktion	Header	Daten	delimiter
Dämpfung in dB	A	max. 3 Dezimalstellen	, (Komma)

2.4 Beispiele:

Die erforderlichen Befehle für die Datenausgabe sind bei den Rechnern der verschiedenen Hersteller etwas unterschiedlich. Für die häufigsten Tischrechnermodelle sind in der Tabelle 3 Beispiele für die Ausgabe und Einstellung bestimmter Parameter angegeben: Es ist dabei 27 als Dezimal-Adresse der DPSP vorausgesetzt.

Spezielle Einstellbefehle

REMOTE/LOCAL

Bei Ansteuerung durch einen Kontroller geht die HF-Eichleitung DPSP automatisch in den Zustand REMOTE (ferngesteuert) und verbleibt in diesem Zustand, auch wenn die Ausgabe beendet ist. Durch die Leuchtdiode 4 (Bild 6) wird dieser Zustand angezeigt. Die Bedienungselemente an der Frontplatte sind in diesem Zustand außer Betrieb. Soll nun eine Einstellung von Hand vorgenommen werden, so ist zunächst der Programmablauf des Kontrollers zu stoppen. Anschließend läßt sich die DPVP durch Drücken der Taste LOCAL 5 (handbedient) in den normalen handbedienten Zustand umschalten und anschließend kann die gewünschte Einstellung vorgenommen werden.

Das Umschalten in den handbedienten Zustand kann auch durch den Kontroller, durch Ausgabe des Steuerbefehls GTL (GO TO LOCAL), erfolgen.

Die Rückschaltung in den REMOTE-Zustand wird durch Ausgabe des Befehls REMOTE veranlaßt, außerdem auch automatisch beim nächsten ausgegebenen Einstellbefehl.

Das Umschalten in den LOCAL-Zustand durch Drücken der Taste 5 kann unterbunden werden, indem einmalig, möglichst am Beginn des Programmablaufs, der Befehl LLO (LOCAL LOCK OUT) über den IEC-Bus ausgegeben wird.

Die Tabelle 4 gibt Beispiele für die Ausgabe der vorstehenden Befehle an.
Es ist dabei 27 als Dezimaladresse der DPVP vorausgesetzt. Diese Dezimaladresse entspricht dem vollen Dezimal-Äquivalent 59.

Tabelle 3

	Tektronix 4051/4052	hp 9825	hp 9835/9845	Commodore 2001 oder 3001	R&S PPC
Vorbereitung	---	---	---	OPEN1,27	---
Dämpfung 82 dB	PRINT@27:"A82,"	wrt727,"A82,"	OUTPUT727;"A82,"	PRINT#1,"A82,"	IECOUT 27, "A82,"
Dämpfung als Variable	LET D=82 PRINT@27:"A";D;","	D=82 wrt727,"A",D,","	LET D=82 OUTPUT727;"A";D;","	LET D=82 PRINT#1,"A";STR (D);","	D=82 IECOUT27,"A"+STR$(D)+","

*Bei Betrieb mit dem Tischrechner Tektronix 4051/4052 ist die Busleitung REN (Anschluß 17) mit Masse (Anschluß 18) zu verbinden. Dies kann durch einen Kurzschlußstecker erfolgen.

Um den IEC-Bus Baustein in der DPSP in einen bekannten Ausgangszustand zu setzen, sollte bei jedem Programmbeginn ein Interface clear (IFC) ausgegeben werden. Dazu sind die folgenden Befehle zu programmieren.

Funktion	Tektronix 4051/4052	hp 9825	hp 9835/9845	Commodore 2001/3001	R&S PPC
INTERFACE CLEAR (für alle Geräte am Bus)	INIT	Cli7	ABORTIO7	durch RESET beim Einschalten	IEC CLEAR : IEC ⟵ CLEAR

Tabelle 4

Funktion	Tektronix 4051/4052	hp 9825	hp 9835/9845	Commodore PET 2001/3001	R&S PPC
GO TO LOCAL	WBYTE@59,1:	lcl727	LOCAL727 oder LOCAL7	keine Möglichkeit	IECLAD27 IECGTL IECUNL
LOCAL LOCKOUT	WBYTE@59,17: oder WBYTE@17:	llo 7 (für alle angeschlossenen Geräte)	LOCAL LOCKOUT7 (für alle angeschlossenen Geräte)	keine Möglichkeit	IECLLO
REMOTE	WBYTE@59:	rem 727 oder rem 7	REMOTE 727 oder REMOTE7	nur in Verbindung mit einer Ausgabe	IECREN oder durch Systemreset
SELECTED DEVICE CLEAR	WBYTE@59,4:	clr 727	RESET 727	keine Möglichkeit	IECLAD27 IECSDC IECUNL

3. Wartung

3.1 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

(Siehe Tabelle 12)

3.2 Prüfen der Solleigenschaften

3.2.1 Prüfen der Grunddämpfung (Kontaktwiderstand bei 0 dB) mit Gleichstrom

(Meßaufbau siehe Bild 10 im Anhang)

Die Eichleitung auf 0 dB schalten. Den Durchgangswiderstand vom Innenleiter des Einganges (Anschluß A) zum Innenleiter des Ausganges (Anschluß B) mit einem Ω-Meter, das eine Auflösung von 100 mΩ hat, messen. Der Durchgangswiderstand setzt sich zusammen aus den Kontaktwiderständen der 10 Schaltkontakte und den Leitungswiderständen der Dünnfilmschaltungen. Der Widerstand der Anschlußleitungen ist bei der Messung zu berücksichtigen.

Der Durchgangswiderstand R_T soll $\leq$ 800 mΩ sein. Die durch ihn hervorgerufene Grunddämpfung a_o errechnet sich nach folgender Formel

$$a_o = 20 \lg \frac{100}{100+R_T} \quad (R_T \text{ in } \Omega)$$

und ist < 0,07 dB

3.2.2 Prüfen der Dämpfungsglieder mit Gleichstrom

(Meßaufbau siehe Bild 11 im Anhang)

Am Eingang des Gerätes wird eine konstante Gleichspannungsquelle U_E (max.7 V) mit 50-Ω-Innenwiderstand angeschlossen. Die Ausgangsspannung der mit 50 Ω abgeschlossenen und auf Durchgang (0 dB) geschalteten Eichleitung wird mit einem Digitalvoltmeter gemessen. Dann nacheinander die Dämpfungswerte a = 1, 2, 4, 8, 10, 20, 40 dB einstellen. Aus den Spannungsverhältnissen läßt sich nun die tatsächlich vorhandene Dämpfung errechnen:

$$a = 20 \lg \frac{U(0 \text{ dB})}{U(a \text{ dB})}$$

3.2.3 Prüfen der Dämpfungsglieder bei höheren Frequenzen

Bei höheren Frequenzen, insbesondere über 1000 MHz, kann die Eichleitung nur mit einem speziellen Dämpfungsmeßplatz nachgemessen werden. Es wird deshalb empfohlen, sich an die nächstgelegene R&S-Vertretung zu wenden, wenn der Verdacht besteht, daß der Fehler eines oder mehrerer Dämpfungsglieder die zulässige Toleranz überschreitet.

3.2.4 Prüfen des Stehwellenverhältnisses (VSWR) und der Schaltsicherheit

(Meßaufbau siehe Bild 12 im Anhang)

Da von der Frequenz abhängige, starke Schwankungen auftreten können, wird das Stehwellenverhältnis VSWR im gewobbelten Betrieb mit einer VSWR-Meßbrücke geprüft.

Abgleich des Meßplatzes:

a) Die Nullinie des Oszilloskop auf unteren Bildschirmrand einstellen. Wenn ein VSWR-Diagramm verwendet wird, muß sich die Nullinie mit VSWR = 1 decken (Oszilloskopeinstellung invertiert, 0,5 mV/cm).

b) Den HF-Pegel am Generatorausgang einschalten und den Pegel soweit erhöhen, daß die Vertikalauslenkung 6 cm beträgt. Dabei muß der Meßanschluß der Meßbrücke leerlaufend oder kurzgeschlossen sein. Wenn der Generator keinen Pegelschalter enthält, der eine anschließende definierte Erhöhung des Ausgangspegels erlaubt, wird ein koaxiales Dämpfungsglied, das dem gewünschten Meßbereich entspricht, zwischen Generator und Meßbrücke geschaltet.

c) Die Ausgangsleistung des Generators um genau 15 dB erhöhen, dies entspricht einem Darstellbereich auf dem Bildschirm von VSWR 1...1,43 (für geringere Auflösung 13 dB, entsprechend VSWR 1...1,58 oder für größere Auflösung 20 dB, VSWR 1 bis 1,22). Die Eichleitung anschließen.

Es gelten die Gleichungen:

Für die Rückflußdämpfung

$$a_r = 20 \lg \frac{1}{r}$$

Für die Umrechnung von VSWR in Reflexionsfaktor

$$r = \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1}$$

Das VSWR wird an den HF-Anschlüssen A und B der Eichleitung gemessen, wobei man an die jeweils freie Buchse einen Abschlußwiderstand RNA anschließt. Es werden sämtliche Stufen im Frequenzbereich 100 MHz bis 2700 MHz geprüft. Das gemessene Stehwellenverhältnis darf die in den Technischen Daten angegebenen Werte nicht überschreiten.

Die Schaltsicherheit und Wiederholungsgenauigkeit der Kontakte kann durch mehrmaliges Umschalten zwischen zwei Dämpfungswerten, bzw. eines Dämpfungswertes und der Durchgangsleitung überprüft werden. Schaltunsicherheiten äußern sich in einem sich ändernden Reflexionsfaktor.

3.2.5 Prüfen der Steuerung

(Meßaufbau siehe Abschnitt 3.2.2)

Nach dem Einschalten des Gerätes muß als Dämpfungswert 40 dB angezeigt und im Meßaufbau gemessen werden. Ist dies der Fall, wird die Übereinstimmung von Anzeige und Dämpfungswert der Einer- und Zehnerdekaden in 1- bzw. 10-dB-Schritten überprüft. Beim Umschalten der 1-dB-Dekade von 9 auf 10 dB und der 10-dB-Dekade

von 90 auf 100 dB muß ein Übertrag erfolgen. Beim Überschreiten der Bereichsgrenzen 0 und 139 dB muß die Anzeige bei diesen Werten anhalten und die Dämpfung darf sich nicht mehr ändern.

3.2.6 IEC-Bus-Prüfung

Zum Prüfen der Fernsteuerfunktion ist die Eichleitung an einen Rechner mit IEC 625-1 Schnittstellenfunktion anzuschließen (z.B. Tischrechner Tektronix 4051).

Folgende Funktionen sind zu überprüfen:

Adressierung:

Das Gerät darf nur auf Remote-Betrieb umschalten, wenn die programmierte Adresse mit der im Gerät eingestellten Adresse übereinstimmt. Die Eichleitung DPSP ist bei Auslieferung auf die Adresse 27 eingestellt.

Header:

Die auf den IEC-Bus gegebenen Dämpfungswerte dürfen von der Eichleitung nur angenommen werden, wenn der Header A vorangestellt ist.

Dämpfungswert:

Die Eichleitung darf nur Dämpfungswerte zwischen 0 und 139 dB annehmen. Bei Zeichen außerhalb dieses Bereiches darf sich die Dämpfung nicht ändern.

Delimiter:

Die Dämpfung darf sich nur dann ändern, wenn der Programmierbefehl außer Header und Dämpfungswert auch den Delimiter (Komma) enthält.

Im Fernsteuerbetrieb darf sich der programmierte Dämpfungswert durch die Frontplattenschalter nicht verändern lassen. Durch Betätigung der Local-Taste 5 (Bild 6) muß sich die Eichleitung vom Fernsteuerbetrieb in den Handbetrieb umschalten lassen. Ferner sind die Funktionen Go to local, Local lock out und Device clear zu überprüfen. Die dazu nötigen Programmierbefehle sind im Abschnitt 2.4 ausführlich beschrieben.

3.3 Performance Test Protokoll

R&S
HF-Eichleitung DPSP
Id.Nr. 334.6010.02
F.Nr. .....

Datum .....
Name .....

Pos.-Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min.	Ist	Max.	Einheit
1	Steuerung	3.2.5	-		-	
2	Einschaltvorgang	3.2.5	-		-	
3	Bereichsgrenzen	3.2.5	-		-	
4	Durchgangswiderstand	3.2.1	-	.....	800	mΩ
5	Dämpfungsfehler bei Gleichstrom	3.2.2				
	Dämpfungseinstellung (dB) 1		0,97	.....	1,03	dB
	2		1,97	.....	2,03	dB
	4		3,97	.....	4,03	dB
	8		7,95	.....	8,05	dB
	10		9,95	.....	10,05	dB
	20		19,93	.....	20,07	dB
	40		39,90	.....	40,10	dB

Pos.-Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min.	Ist	Max.	Einheit
6	Dämpfungsfehler bei 2700 MHz	3.2.3				
	Dämpfungseinstellung (dB) 1		0,79	.....	1,21	dB
	2		1,77	.....	2,23	dB
	4		3,75	.....	4,25	dB
	8		7,70	.....	8,30	dB
	10		9,8	.....	10,2	dB
	20		19,8	.....	20,2	dB
	40		39,6	.....	40,4	dB
7	VSWR	3.2.4				
	Anschluß A 0...1000 MHz		-	.....	1,2	
	A 0...2700 MHz		-	.....	1,4	
	Anschluß B 0...1000 MHz		-	.....	1,2	
	B 0...2700 MHz		-	.....	1,4	
8	Schaltsicherheit	3.2.4	-		-	
9	IEC-Bus-Funktion		-		-	

4. Funktionsbeschreibung

4.1 Gesamtfunktion

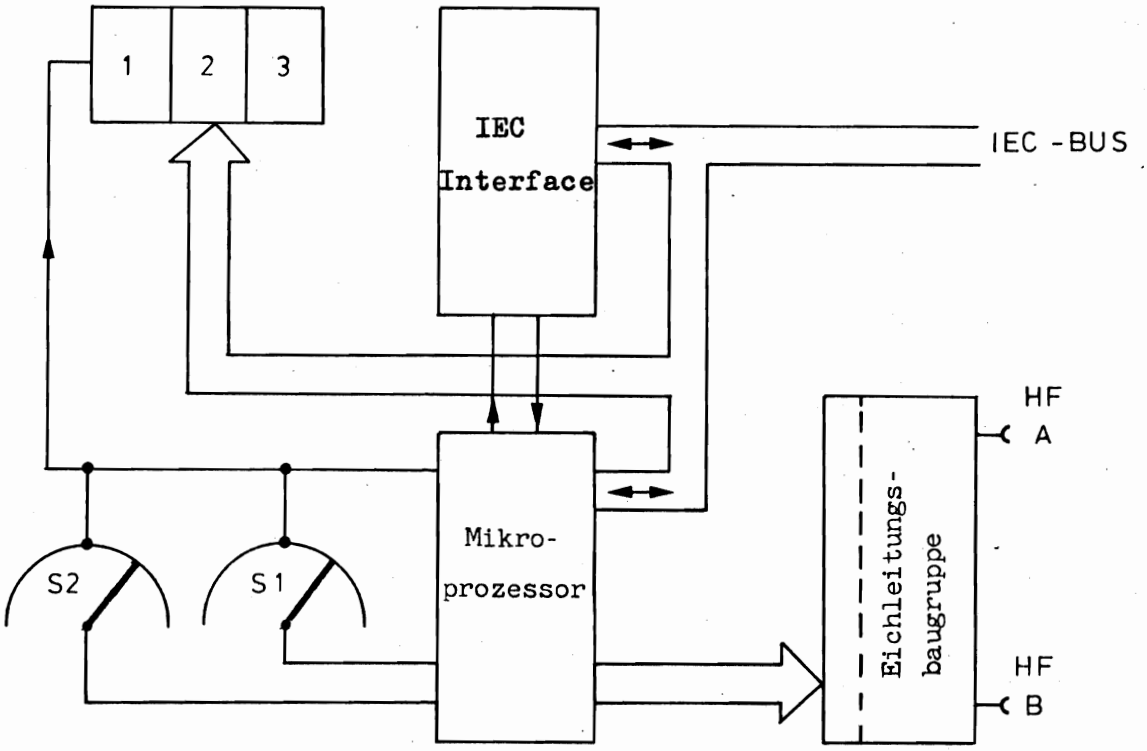


Bild 4 Blockschaltbild

Die gesamten Steuerfunktionen des Gerätes werden von einem Ein-Chip-Mikroprozessor ausgeführt. Ein Programmteil sorgt dafür, daß nach dem Einschalten die Eichleitung auf 40 dB Dämpfung eingestellt wird. Bei Handeinstellung werden die beiden Drehschalter für die Einer- und Zehner-Dekade auf steigende oder fallende Dämpfungswerte abgefragt. Die neuen Dämpfungswerte werden an die dreistellige, gemultiplexte Siebensegmentanzeige und über den Datenbus des Mikroprozessors zur Ansteuerschaltung der Eichleitungsbaugruppe ausgegeben. Die Fernsteuerung der DPSP erfolgt über den im Listener-Betrieb arbeitenden IEC-Bus-Baustein, der die ankommenden Daten über den Mikroprozessor an die Anzeige und die Eichleitungsbaugruppe weitergibt.

4.2 Eichleitungsbaugruppe
(hierzu Stromlauf 294.8019)

Auf der Ansteuerplatine werden die von der Rechnereinheit kommenden TTL-Signale in Umschaltimpulse umgewandelt, deren Kurvenverlauf und Dauer im Abschnitt 5.4.1 beschrieben ist. Die Leistungsgatter B1 bis B5 sind über das ODER-Gatter B6 so verknüpft, daß sie, abhängig vom äußeren Beschalten der BU10, einzeln oder im

BCD-Code angesteuert werden können. Durch die Verbindung der Anschlüsse 4 mit 11, 9 mit 13 und 15 mit 16, die auf der Rechnereinheit enthalten sind, werden die Dämpfungsglieder in der Eichleitungsbaugruppe im BCD-Code angesteuert.

Die Zusammenhänge sind aus der Tabelle 5 ersichtlich:

Tabelle 5

Dämpfungswert (dB)	betätigte Relais	Steuerleitungen an BU10 mit log. "HIGH"
1	RS 9	1
2	RS 7	2
4	RS 6	3
8	RS 6, RS 1	4, 11
10	RS 3	5
20	RS 4	6
40	RS 5	7
80	RS 2, RS 5	8, 15, 16
100	RS 2, RS 5, RS 8	9, 13, 15, 16

4.3 Mikroprozessorsteuerung

(hierzu die Stromläufe 334.6310S und 6510S)

Die Gerätefunktionen sind auf den zwei Leiterplatten Bedieneinheit Y2 und Rechnereinheit Y1 untergebracht. Der Ein-Chip-Mikroprozessor B1 befindet sich zusammen mit dem IEC-Bus-Baustein B2, (HEF 4738), auf der Rechnereinheit. Als Mikroprozessor wird die Type 8748 mit eingebautem 1K-PROM-Programmspeicher verwendet. Der 8748 hat zur Erzeugung der Taktfrequenz einen internen Oszillator, dessen Frequenz durch den 6-MHz-Quarz Q1 bestimmt wird.

Über den 8bit Datenbus D0 bis D7 werden die vom IEC-Bus-Eingang kommenden Daten eingelesen, bzw. die Daten zur Steuerung der LED-7-Segmentanzeigen ausgegeben. Der Buffer-Baustein B3 läßt den Datenfluß zwischen Mikroprozessor und IEC-Bus nur zu, wenn der Portausgang P23 auf LOW geschaltet ist. Die Portausgänge P20 mit P23 steuern die Transistoren T1, T2, T3 auf der Anzeigeeinheit für den Multiplexbetrieb an.

An Port P24 wird nach dem Einschalten des Gerätes vom Mikroprozessor abgefragt, ob das normale Einstellprogramm (bei P24 HIGH) oder ob das Testprogramm zur Signaturanalyse (P24 LOW) ablaufen soll.

Über P25 erfolgt die IEC-Bus-Steuerung, und über P26 werden Start- und Stop-Signale für den Signaturanalysator ausgegeben.

Die 9 Ansteuerleitungen zur Dämpfungseinstellung der Eichleitung werden über die 8 Leitungen von P1 und zusätzlich über den Portausgang P27 BCD-codiert geschaltet.

Zur Grundeinstellung der Eichleitungsbaugruppe werden nacheinander 109 dB, 32 dB und dann die angezeigten 40 dB eingeschaltet.

Über die Testeingänge T0 und T1 wird die Schalterstellung von S1 und S2 für 1 und 10 dB auf der Bedieneinheit abgefragt. Hat sich eine Schalterstellung gegen-

über dem vorherigen Durchlauf geändert, wird die Anzeige um eine Stufe (1 bzw. 10 dB) nach oben oder unten, gegebenenfalls mit Übertrag, variiert. Die Eichleitungsbaugruppe wird mit Verzögerung angesteuert, damit bei einem Einstellvorgang nicht sämtliche dazwischenliegende Dämpfungswerte eingestellt werden. Erst wenn sich nach einer vorgegebenen Anzahl von Multiplexdurchläufen die Schalterstellungen nicht mehr verändert haben, wird der neue Dämpfungswert ausgegeben.

Bei Erreichen der Bereichsgrenzen (0 bzw. 139 dB) wird die Dämpfung nicht weiter variiert.

Das Einlesen der Daten vom IEC-Bus wird über den Interrupt-Eingang $\overline{INT}$ vom IEC-Bus-Baustein veranlaßt.

Beim Überschreiten der Bereichsgrenzen wird die Eingabe ignoriert. Die Dämpfung wird ohne Verzögerung von der Ansteuerung der Anzeige angezeigt. Im Fernsteuerbetrieb ist die Schalterfunktion außer Betrieb, da die Test-Eingänge zur Schalterabfrage ständig auf LOW liegen.

Zum Rücksetzen des Mikroprozessors wird beim Einschalten über C8, R17, B10 und B8 am $\overline{RESET}$-Eingang ein verzögerter positiver Impuls erzeugt. Das Rücksetzen kann auch über den IEC-Bus erfolgen, dazu wird der vom CLR-Ausgang des HEF 4738 kommende Impuls vom Timer B12 auf die nötige Dauer verlängert.

4.4 Fernsteuerung über IEC-Bus

Die DPSP kann direkt über die 24polige Buchse mit folgenden Schnittstellenfunktionen nach DIN IEC 625-1 ferngesteuert werden:

AH1 Acceptor Handshake
L1 Listener
RL1 Remote/Local
DC1 Device clear

Die 24polige Buchse an der Rückwand des Gerätes zur Rechnereinheit Y1, auf der sämtliche Bausteine für die IEC-Bus-Steuerung untergebracht sind, wird mit dem steckbaren Flachbandkabel K1 verbunden. Der IEC-Bus Interface Baustein HEF 4738 B2 wickelt die IEC-Bus Funktionen direkt per Hardware ab, während das Handshake zwischen HEF 4738 und dem Mikroprozessor über die Leitungen $\overline{rdy}$ und dvd vom Programm abgearbeitet wird.

Der Ausgang 0_{LOC} des HEF 4738 ist HIGH, wenn sich das Interface im Eigensteuerungszustand (Local state) befindet, und ist LOW, wenn das Interface im Fernsteuerzustand (remote state) ist. Vom Ausgang 0_{LOC} werden im Remote-Betrieb die Test-Eingänge T0 und T1 ständig auf LOW gehalten, so daß keine Dämpfungseinstellung über die Schalter S1 und S2 von der Frontplatte aus möglich ist.

Der Ausgang 0_{dvd} des HEF 4738 ist über den Inverter B8III mit dem Interrupt Eingang des Mikroprozessors verbunden. Über die Leitungen dvd und $\overline{rdy}$ wird das Handshake zwischen HEF 4738 und Mikroprozessor zur Übernahme der an den IEC-Bus Datenleitungen DIO 1 bis DIO 8 anliegenden Daten gesteuert.

Wenn die $\overline{rdy}$ Leitung LOW ist, zeigt der Mikroprozessor, daß er bereit ist, ein Datenbyte anzunehmen. Ist die Leitung dvd HIGH, zeigt der HEF 4738 an, daß an den IEC-Bus-Datenleitungen ein gültiges Datenbyte anliegt. Ist die Leitung $\overline{rdy}$ HIGH, so bedeutet dies, daß der Mikroprozessor das Datenbyte angenommen hat,

aber noch nicht zur Annahme eines neuen Byte bereit ist, da der Programmablauf zum Aufarbeiten des vorigen Byte noch nicht beendet ist. Der Buffer B3 wird vom Mikroprozessor jedes Mal aufgesteuert, wenn ein Datenbyte vom IEC-Bus in den Mikroprozessor eingelesen wird. Der zeitliche Ablauf ist im Bild 5 dargestellt.

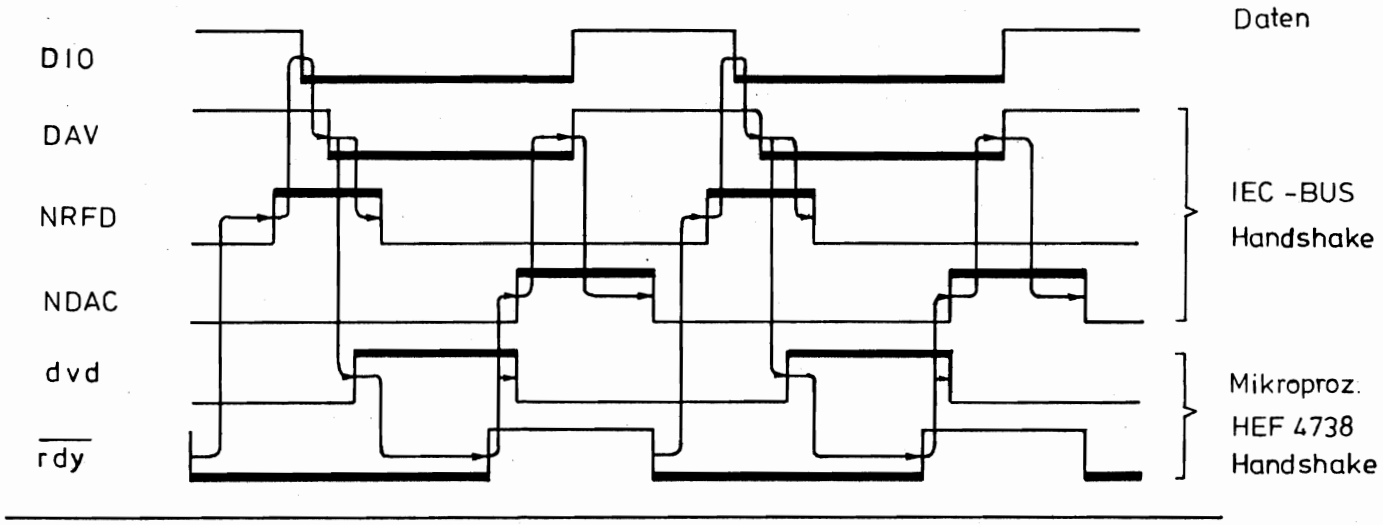


Bild 5 Zeitlicher Ablauf des Handshake

Die Listener Adresse und die IEC-Signale L_{on} und rtl werden in dem Eingang I_{SR} des HEF 4738 über die beiden Schieberegister B4 und B5 eingelesen. Bei Ored HIGH werden die Daten von den Schieberegistern parallel angenommen, bei Ored LOW seriell ausgegeben.

Das Signal rtl (return to local) ist HIGH, wenn die Localtaste gedrückt wird. Das bewirkt, daß der Ausgang O_{LOC} HIGH wird und über das Gatter B4 die Schalter wieder abgefragt werden. Der Ausgang O_{CLR} des HEF 4738 ist HIGH, wenn sich das Interface im Zustand DCAS (device clear active state) befindet. Über den monostabilen Multivibrator B12 (Timer) wird ein Rücksetzpuls, der den Mikroprozessor neu initiiert, erzeugt.

4.5 Netzteil

Zum Erzeugen der beiden Versorgungsspannungen ist ein streuarmer Ringkerntrafo mit den vier Primärspannungen 115 V, 125 V, 220 V und 235 V eingesetzt. Über die Grätzgleichrichter GL1, GL2 und die Ladekondensatoren C3, C4 wird die Oberspannung für die beiden Festspannungsregler B20 (5 V) und B21 (15 V) erzeugt. Die Spannungsregler im TO3-Gehäuse sind zur besseren Wärmeableitung auf der Geräterückwand angebracht und durch Abdeckkappen gegen Berührung geschützt. Jedes Netzteil kann durch Entfernen der Brücken 5 V und 15 V einzeln und ohne angeschlossene Schaltung gemessen werden. Die elektrischen Werte sind im Abschnitt 5.3.1 angegeben.

4.6 Mechanischer Aufbau des Gerätes

Die Eichleitung DPSP ist in Kompaktgeräte-Bauweise ausgeführt und für den Einbau in Meßgestelle geeignet. Dazu kann der 19"- Adapter 2E 1/2 T210 Identnummer 078.8016 geliefert werden. Die HF-Anschlüsse (N-Buchsen) können von der Frontplatte an die Rückseite des Gerätes verlegt werden. Die Eichleitungsbaugruppe ist in Gerätemitte angeordnet, so daß für sämtliche Anschlußvarianten die gleichen Kabel verwendet werden können. Zu beachten ist, daß außer den Muttern der SMA-Stecker nur die Befestigungsmuttern der N-Buchse an der Frontplatte gelöst werden. Das Kupferkabel darf nicht aus der N-Buchse geschraubt werden, da sonst der HF-Abgleich verloren geht. Außerdem sollten die Kabel K2 und K3 nicht vertauscht werden. Die Schrauben für die Befestigung der Eichleitungsbaugruppe im Gerät sind für die Dauer des Umbaus zu entfernen.

Die elektrischen Schaltungen sind auf den Leiterplatten Y2 Bedieneinheit und Y1 Rechnereinheit aufgebaut. Y2 an der Frontplatte und Y1 im Geräteoberteil sind wie die Eichleitungsbaugruppe mit einem steckbaren Flachbandkabel verbunden, so daß ein Ausbau der Leiterplatten ohne weiteres möglich ist.

Die Eichleitungsbaugruppe selbst besteht aus einer Grundplatte mit den Dämpfungsgliedern, dem Antriebsteil mit den Schaltkontakten und einer Ansteuerung. In die zur Wärmeableitung aus Kupfer hergestellte Grundplatte sind zehn Durchgangsleitungsstücke und neun Dämpfungsglieder mit den Werten 1...40 dB eingelötet. Die Durchgangsleitungen und Dämpfungsglieder sind auf Keramiksubstrat in Dünnfilmtechnik gefertigt. Dabei sind die 1-, 2- und 4-dB-Stufen in T-Anordnung, die 10- und 20-dB-Stufen in Π -Anordnung und die 40-dB-Stufen in Doppel-Π -Anordnung ausgeführt. Eine galvanische Goldauflage verstärkt die Kontaktflächen der Dämpfungsglieder und der Durchgangsleitungen zur Erhöhung der Schaltsicherheit und der Lebensdauer.

Der Antriebsteil zum Umschalten der Kontakte enthält neun Wippen, die über Magnetspulen umgeschaltet und durch Permanentmagnete in der Endlage gehalten werden. Jede dieser Wippen steuert drei Schaltkontakte, von denen wechselweise einer die Durchgangsleitungen miteinander verbindet, die anderen zwei das dazugehörige Dämpfungsglied einschalten. In Ruhestellung liegen alle Kontakte an Masse. Für eine zuverlässige Kontaktgabe sorgt die hohe Kontaktkraft von 0,2 N.

5. Instandsetzung

5.1 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel
(siehe Tabelle 12)

5.2 Fehlersuchanleitung

Vor Beginn der Fehlersuche sollte man sich vergewissern, daß der Fehler wirklich im Gerät liegt und nicht durch Fehlbedienung oder andere fehlerhafte Geräte vorgetäuscht wird.

Durch Prüfen der Solleigenschaften (Abschnitt 3.2) kann meistens festgestellt werden, ob der Fehler in der Eichleitungsbaugruppe oder im Steuerteil des Gerätes zu suchen ist. Zum genauen Lokalisieren des Fehlers helfen die folgenden Unterabschnitte und die Stromläufe, in die die Signaturen eingetragen sind, weiter. Die Lage der Eichleitungsbaugruppe sowie der Platinen Y1 und Y2 ist aus den Bildern 8 und 9 zu ersehen.

5.2.1 Fehlersuche auf Bedieneinheit und Rechnereinheit

Die Fehlersuche teilt sich in Mikroprozessor- und IEC-Bus-Steuerung auf. Wenn sichergestellt ist, daß die Betriebsspannungen (Abschnitt 5.3) und die Taktfrequenzen mit den in Abschnitt 5.3.2 angegebenen Werten übereinstimmen, wird geprüft, ob sich mit den Drehschaltern S1 und S2 die Dämpfungsanzeige an der Frontplatte und die Dämpfung der Eichleitungsbaugruppe einstellen lassen. Ist dies nicht der Fall, so sind die Steuersignale für die Eichleitungsbaugruppe und die Anzeige anhand der folgenden Tabellen zu kontrollieren. Anstelle dieser Kontrolle kann auch die Signatur-Analyse nach Abschnitt 5.2.2 durchgeführt werden.

Tabelle 6

Kontrolle der Steuersignale für die Eichleitungsbaugruppe an P1 und P2 von B1 bzw. an St10 von Y1

Anschluß St10 Pin Port1/2 B1	1 27	2 28	3 29	4 30	5 31	6 32	7 33	8 34	9 38
Dämpfungswert in dB									
0	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1	H	L	L	L	L	L	L	L	L
2	L	H	L	L	L	L	L	L	L
4	L	L	H	L	L	L	L	L	L
8	L	L	L	H	L	L	L	L	L
10	L	L	L	L	H	L	L	L	L
20	L	L	L	L	L	H	L	L	L
40	L	L	L	L	L	L	H	L	L
80	L	L	L	L	L	L	L	H	L
100	L	L	L	L	L	L	L	L	H

Tabelle 7

Kontrolle der Steuersignale für die Anzeige am Datenbus bzw. an BU3.

Schalterstellung S1 / S2		0 / 0	10 / 1	20 / 2	30 / 3	40 / 4	50 / 5	60 / 6	70 / 7	80 / 8	90 / 9 dB / dB
BU3	Bus										
9	12	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H
10	13	H	L	L	L	H	H	H	L	H	H
11	14	H	L	H	L	L	L	H	L	H	L
12	15	H	L	H	H	L	H	H	L	H	H
13	16	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
14	17	H	H	H	H	H	L	L	H	H	H
15	18	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H

Der HIGH-Zustand wird durch den Multiplexbetrieb unterbrochen.

Wenn Dämpfung und Anzeige vom IEC-Bus aus nicht einstellbar sind, muß der Fehler im IEC-Bus-Interface mit einem Digitalanalyzer gesucht werden. Die Betriebszustände des Interface sind in Abschnitt 4.4 ausführlich beschrieben.

Bei Prüfung mit dem Digitalanalyzer muß die DPSP von einem Rechner mit IEC-Bus-Schnittstelle (z.B. TEK 4051) angesteuert werden. Dazu gibt man ein:
- Adresse, Header, Dämpfungswert und Delimiter.

5.2.2 Signatur-Analyse am Mikroprozessor

Meßgerät: SIGNATURE ANALYZER 5004 von HEWLETT PACKARD

Prüfung der Rechnereinheit Y1
Einstellung des 5004 A
Start Flanke ↘ , Stop Flanke ↗ , Clock Flanke ↘

Vorbereitung auf Y1:

Die Brücke IV entfernen, damit der Clockimpuls während der Signatur Analyse ungehindert über T0 ausgegeben werden kann. Die START, STOP, CLOCK und GND-Leitungen des 5004 A auf die 4 benachbarten Teststifte ST, SP, CK und ⊥ aufstecken. Die Brücke TEST vom mittleren und dem mit ⊥ bezeichneten Stift abziehen und auf die beiden durch das Zeichen] gekennzeichneten Stifte stecken. Dadurch wird nach dem Einschalten das Selbsttestprogramm durchlaufen.

Zum Unterscheiden vom Betriebsprogramm wird das Selbsttestprogramm mit "888" in den Ziffernanzeigen angezeigt. Das Selbsttestprogramm kann nur durch Ausschalten des Netzschalters wieder verlassen werden.

Sämtliche auf der Leiterplatte Y1 meßbaren Signaturen sind im Stromlauf eingetragen. Zur Prüfung der Signaturen bleibt Y1 voll bestückt. Wird eine falsche Signatur festgestellt, so kann zum Lokalisieren des Fehlers schrittweise vorgegangen werden. Zuerst werden alle Peripheriebausteine entfernt. Anschließend wird ein Baustein nach dem anderen eingesteckt. Die Signaturen am Mikroprozessor sind für alle Bestückungszustände identisch.

An den Ports P1 und P2 und dem Datenbus von B1 können die Signaturen überprüft werden. Das Port P23 (Signatur 6 F2C) ist während des gesamten Selbsttestprogrammes HIGH, damit die Eingänge von B3 hochohmig sind und die Datenausgänge von B1 nicht belastet werden. Die Multiplexignale können von P20, P21 und P22 aus bis zu den Anzeigen B1, B2, B3 - PIN 14 - auf der Bedieneinheit verfolgt werden. Die Signaturen müssen sein: 0H3P, 1C9A und 7A8U.
Unstabile Signaturen können durch unsachgemäße Erdung auftreten. DPSP und 5004A sind an benachbarten Steckdosen anzuschließen, der Tastkopf muß unter Umständen zusätzlich an Masse ( ) auf der Rechnereinheit gelegt werden.

5.2.3 Fehlersuche in der Eichleitungsbaugruppe

Stimmt der im Anzeigefeld eingestellte Dämpfungswert nicht mit der tatsächlichen vorhandenen Dämpfung überein, ist zuerst die Ansteuerplatine (Ident Nr. 294.8019) der Eichleitungsbaugruppe zu prüfen. Die Schaltimpulse, die die Umschaltwicklungen RS1 bis RS9 ansteuern, können an den Verbindungsbuchsen von RS1 bis RS9 mit dem Oszilloskop gemessen werden. Sind die Impulse bei einer oder mehreren Spulen nicht vorhanden, so werden die dazugehörigen Dämpfungsglieder (Abschnitt 5.4.1) nicht umgeschaltet. Defekte Ansteuerbausteine SN 75361 A können dies verursachen. Die Eingangssignale am Stecker ST10 müssen logische Pegel haben. HIGH am Eingang bedeutet, daß das zugehörige Dämpfungsglied eingeschaltet ist. Die Zuordnung der Anschlüsse ist im Anhang, Tabelle 8 und 9 zu finden.

Stellt sich trotz der Ansteuerung aller Wicklungen nicht die richtige Dämpfung ein, liegt der Fehler im HF-Teil der Eichleitungsbaugruppe. Mit Hilfe der Gleichstrommessung (Abschnitt 3.2.2) bzw. der VSWR-Messung (Abschnitt 3.2.4) kann festgestellt werden, ob die Dämpfungsglieder überlastet wurden oder ob die Kontaktgabe von Schaltkontakten unsicher ist. Sollte sich bei mehrmaligem Umschalten zwischen zwei Dämpfungsgliedern oder einem Dämpfungsglied und der Durchgangsleitung nicht immer der gleiche VSWR-Wert ergeben, ist eine zuverlässige Schaltsicherheit nicht gewährleistet. Durch Messen der Eichleitung von beiden Seiten kann festgestellt werden, welcher Kontakt unsicher ist.

Zeigt sich jedoch, daß die Reflexion eines Dämpfungswertes auch bei häufigem Umschalten zwar schlecht, aber konstant bleibt, so kann das Dämpfungsglied infolge von Überlastung zu Schaden gekommen sein.

Der Ausbau der Baugruppe erfolgt durch Lösen der Befestigungsschrauben und der HF-Anschlüsse (SMA).

Um die Schaltkontakte und Einzeldämpfungsglieder überprüfen zu können, muß die Grundplatte abgeschraubt werden.

EIN ABSCHRAUBEN DER GRUNDPLATTE ERFORDERT ANSCHLIESSEND EINEN NEUABGLEICH DER EICHLEITUNGSBAUGRUPPE!

Zum Öffnen werden die 13 Schrauben in der Grundplatte entfernt und diese vorsichtig angehoben. Nun sind die Schaltkontakte und Dämpfungsglieder sichtbar. Durch Ansteuern wird geprüft, ob alle Schaltkontakte mit dem nötigen Hub bewegt werden.

Ein Defekt von Dämpfungsgliedern kann durch vorsichtiges Messen der Einzelwiderstände festgestellt werden. Die Werte der Einzelwiderstände sind aus Tabelle 11 im Anhang zu ersehen. Die Grundplatte kann von ROHDE & SCHWARZ unter der Ident-Nr. 294.8090 bezogen werden. Vor dem Zusammenbau werden die Abgleichschrauben zurückgedreht, die Abgleichbleche zurückgebogen und alle Teile sorgfältig mit Freon gereinigt.

5.3 Prüfen und Abgleich des Gerätes

5.3.1 Prüfen des Netzteils

Das Netzteil ist mit Festspannungsreglern ausgerüstet, die einen Abgleich erübrigen. Zum Überprüfen der Versorgungsspannungen werden die Brücken +5V und +15 V gezogen und die Spannungen an den danebenliegenden, auf der Leiterplatte bezeichneten Meßpunkten überprüft.

Die Spannungswerte sollen sein 15 V ± 0,6 V
5 V ± 0,2 V

Bei aufgesteckten Brücken müssen die Spannungen im angegebenen Bereich bleiben. Die Spitzenwerte der Störspannungen sollen nicht größer sein als:

100 mV bei 15 V
100 mV bei 5 V

5.3.2 Prüfen der Taktfrequenzen

Für den Mikroprozessor- und den IEC-Bus-Baustein werden 2 Taktfrequenzen erzeugt. Die Taktfrequenz von 6 MHz für den Mikroprozessor liegt an BRII mit einer Spitzenspannung von 4 V, die Taktfrequenz von ca. 600 kHz für den IEC-Bus-Baustein an MPVII (CP) mit einer Spitzenspannung von 5 V.

5.3.3 Prüfen der Steuerfunktionen
(Siehe Abschnitt 3.2.5)

5.3.4 Prüfen der IEC-Bus-Steuerung
(Siehe Abschnitt 3.2.6)

5.3.5 Prüfen und Abgleich der HF-Eigenschaften

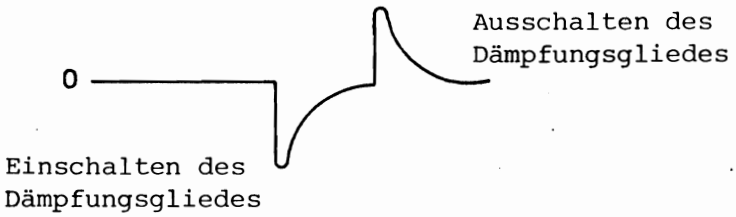
Wenn die Eichleitungsbaugruppe nach Abschnitt 5.4.1 abgeglichen ist, kann die Einstellung auf minimalen Reflexionsfaktor am Gerät vorgenommen werden. Dazu ist ein VSWR-Meßplatz, wie er im Abschnitt 3.2.4 beschrieben ist, nötig. Zum Abgleich müssen die an den SMA-Steckern und N-Buchsen angebrachten Schrauben so eingestellt werden, daß bei beliebigen Dämpfungswerten die Datenblattangaben eingehalten werden.

Sinnvollerweise schließt man die Eichleitung zuerst an Anschluß B an und stellt mit den Abgleichschrauben bei kleinen Dämpfungswerten auf minimale Reflexion ein. Anschließend wird der Eingang A überprüft und unter Umständen nachgeglichen.

5.4 Prüfen und Abgleich der Eichleitungsbaugruppe

5.4.1 Prüfen der Ansteuerplatine

Die Ansteuerplatine kann im Gerät geprüft werden. Dazu schaltet man an der Frontplatte die in der Tabelle 9 im Anhang aufgeführten Dämpfungswerte ein, was zur Folge hat, daß an Buchse 10 der Ansteuerplatine die Ansteuerleitungen 1 bis 9 auf logischen Pegel HIGH gehen. An den dazugehörigen Spulenanschlüssen RS1 bis RS9 müssen dann negative Impulse von ca. 13 V erscheinen. Die gesamte Pulsdauer beträgt ca. 20 ms. Beim Ausschalten erscheint ein positiver Impuls gleicher Form.



5.4.2 Prüfen und Abgleich der HF-Eigenschaften

Die Eichleitungsbaugruppe kann nur an einem Dämpfungsmeßplatz mit hoher Genauigkeit abgeglichen werden. Soll die Eichleitungsbaugruppe abgeglichen werden, ohne daß ein DPSP-Gerät zur Verfügung steht, so müssen zum Einschalten der einzelnen Dämpfungsglieder die Anschlüsse 10, 11, 13, 15 der Buchse 10 der Eichleitungsbaugruppe an Masse, 12 an +5 V und 14 an +15 V gelegt werden. Die Dämpfungsglieder können dann mit HIGH über die Ansteuerleitungen 1 bis 9 eingeschaltet werden (Tabelle 9).

Wird zur Ansteuerung ein DPSP-Gerät verwendet, muß sichergestellt sein, daß nicht mehrere Dämpfungsglieder gleichzeitig eingeschaltet sind. Dies ist im normalen Betrieb bei den Dämpfungswerten 8 dB, 80 dB und 100 dB der Fall. Folgende Dämpfungswerte, in der Klammer ist ihre mechanische Lage angegeben, können direkt über die beiden Drehschalter 2 und 3 (Bild 6) eingeschaltet werden:
10 dB (3), 20 dB (4), 40 dB (5), 4 dB (6), 2 dB (7), 1 dB (9).

Um das zweite 4-dB- (1) und das zweite 40-dB-Dämpfungsglied (2) alleine einzuschalten, muß man B3 aus der Fassung ziehen und an der Frontplatte die Werte 8 bzw. 80 dB einstellen. Das zweite 20-dB-Dämpfungsglied (8) läßt sich durch Einstellen von 100 dB an der Frontplatte einschalten, wobei B3 und B1 aus ihrer Fassung entfernt werden müssen.

Der HF-Abgleich erfolgt durch Eindrehen der Madenschrauben die sich in der Grundplatte befinden. Bei einer Meßfrequenz von 2500 MHz sollen nach dem Abgleich die 10-dB- und 20-dB-Dämpfungsglieder nicht mehr als ±0,1 dB und die 40-dB-Dämpfungsglieder nicht mehr als ±0,2 dB vom Dämpfungswert abweichen.

Die Schraube für das 1-dB-Dämpfungsglied muß ganz eingedreht werden. Die Dämpfungsstufen 1 dB, 2 dB und 4 dB können bei dieser Meßfrequenz nur überprüft werden und sollen nicht mehr als ±0,1 dB vom Dämpfungswert abweichen.

Nach Beendigung des Abgleichs müssen die Schrauben mit Lack gesichert werden. Das VSWR wird, wie dies im Abschnitt 3.2.4 beschrieben ist, geprüft.

Tabelle 8

Dämpfung	8	80	10	20	40	4	2	100	1	dB
Spule (RS)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Tabelle 9

Anschluß BU10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Eingeschaltete Dämpfung	1	2	4	8	10	20	40	80	100	dB

Tabelle 10

Abgleichschrauben									
Dämpfung (dB)	4	40	10	20	40	4	2	20	1
Mech. Lage (RS)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anst. Leitung (BU10)	4	8	5	6	7	3	2	9	1

Tabelle 11

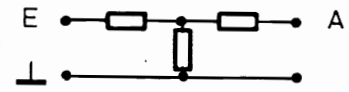
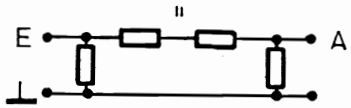
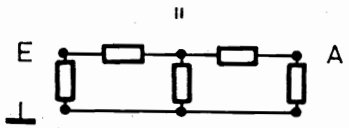
Dämpfungswert in dB	Widerstandsanordnung	R_L [Ω]	R_Q [Ω]	Widerstand E-⊥,A-⊥ [Ω]	Widerstand E-A [Ω]
1		2,875 ±4 %	433,34 ±2 %	436,22 ±2 %	5,75 ±4 %
2		5,731 ±2 %	215,24 ±1 %	220,97 ±1 %	11,46 ±2 %
4		11,314 ±0,5 %	104,83 ±0,5 %	116,14 ±0,5 %	22,63 ±0,5 %
10		2x 35,58 ±0,5 %	96,25 ±0,5 %	61,11 ±0,5 %	51,95 ±0,5 %
20		2x123,75 ±0,5 %	61,11 ±0,5 %	51,01 ±0,5 %	81,82 ±0,5 %
40		2x247,5 ±0,5 %	2x61,11 ±0,5 %	50,01 ±0,5 %	98,02 ±0,5 %
			30,56 ±0,5 %		

Tabelle 12

Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Gerät	Erforderliche Eigenschaften	R&S Type	Ident-Nr.	Anwendung Abschnitt
1	Digital-Multimeter	Genauigkeit für Spannungsmessung ± 100 µV Widerstandsmessung ± 100 mΩ	UDL 4	346.7800.02	3.2.1 3.2.2 5.2.3 5.3
2	Netzgerät	Spannung zwischen 2 und 7 V	NGM 7,5	117.7110.12	3.2.2 5.2.3
3	50-Ω-Abschluß-widerstand	50 Ω Wellenwider-stand VSWR ≦ 1,04 bis 2700 MHz	RNA	272.4510.50	3.2.2 5.2.3
4	T-Verzweigungs-stück	System: N		018.4537	3.2.2 5.2.3 5.3.5
5	VSWR-Brücke	Richtverhältnis > 46 dB Wellenwiderstand 50 Ω System: N	-	-	3.2.4 5.2.3 5.3.5
6	Wobbelgenerator	100 MHz...2700 MHz	-	-	3.2.4 5.2.3 5.3.5
7	Dämpfungsglied	20 dB/50 Ω	DNF	272.4310.50	3.2.4 5.2.3 5.3.5
8	Oszilloskop	Vertikalempfindlich-keit 0,5 mV/cm			3.2.4 5.2.2 5.3.3 5.3.5
9	Tischrechner	IEC-Bus Anschluß	PPC	334.3510.16	3.2.6 5.3.4
10	Signatur-Analyzer	hp 5004A	-	-	5.2.2

ROHDE&SCHWARZ

Manual

RF STEP ATTENUATOR DPSP

334.6010.02

Valid for

Serial No ... .../...

Printed in West Germany

Table of Contents

1. Data Sheet

Characteristics and uses

Specifications

2. Preparation for Use and Operating Instructions 5

2.1 Legend for Figs. 6 and 7 5

2.2 Preparation for Use 5

2.3 Operating Instructions 6

2.3.1 Switch-on State 6

2.3.2 Setting the Attenuation 6

2.3.3 Connectors 7

2.3.4 Remote Control via IEC 625-1 Bus 8

2.3.4.1 Setting the Address 10

2.3.4.2 Data-transfer Format 12

2.4 Examples 12

3. Maintenance 16

3.1 Required Measuring Equipment and Accessories 16

3.2 Checking the Rated Specifications 16

3.2.1 Checking the Residual Attenuation (contact resistance at 0 dB) with DC 16

3.2.2 Checking the Attenuator Pads with DC 16

3.2.3 Checking the Attenuator Pads at Higher Frequencies 16

3.2.4 Checking the VSWR and the Switching Reliability 17

3.2.5 Checking the Control Circuit 18

3.2.6 IEC Bus Checking 18

3.3 Performance Test Report 19

4. Circuit Description 21

4.1 Overall Function 21

4.2 Attenuator Module 21

4.3 Microprocessor Control 22

4.4 Remote Control via IEC Bus 23

4.5 Power Supply 25

4.6 Mechanical Construction 25

5. Repair Instructions 27

5.1 Required Measuring Equipment and Accessories 27
5.2 Troubleshooting 27
5.2.1 Troubleshooting on Control Section and Computing Section 27
5.2.2 Signature Analysis on Microprocessor 29
5.2.3 Troubleshooting in the Attenuator Module 29
5.3 Checking and Adjusting 31
5.3.1 Checking the Power Supply 31
5.3.2 Checking the Clock Frequencies 31
5.3.3 Checking the Control Functions 31
5.3.4 Checking the IEC-bus Control 31
5.3.5 Checking and Adjusting the RF Characteristics 31
5.4 Checking and Adjusting the Attenuator Module 32
5.4.1 Checking the Control Board 32
5.4.2 Checking and Adjusting the RF Characteristics 32

Figures

Fig. 1 Zero insertion loss 7.1
Fig. 2 Contact occupancy 9
Fig. 3 Arrangement of coding switch 10
Fig. 4 Block diagram 21
Fig. 5 Time sequence of handshake 24
Fig. 6 Front panel
Fig. 7 Rear panel
Fig. 8 Interior view from above
Fig. 9 Interior view from below
Fig.10 Measuring the resistance of the transmission path
Fig.11 Checking the attenuator pads with DC
Fig.12 Checking the VSWR and the switching reliability

Appendix

ROHDE&SCHWARZ

DPS
DPSP

RF STEP ATTENUATORS 0 to 139 dB

Frequency range 0 to 2700 MHz
DPSP programmable



DPS

DPSP

Programmable and manually operated attenuators of high precision and life expectancy

- Attenuation steps of 1 dB, low residual attenuation
- High accuracy
- Very high life expectancy: 10^7 switching operations
- DPSP is system-compatible via IEC bus

Data sheet
334 721
E–1

RF STEP ATTENUATORS DPS/DPSP

Characteristics and uses

The RF Step Attenuators DPS and DPSP facilitate the quick and accurate performance of all work characteristic of attenuator sets in the frequency range from DC to 2700 MHz. This includes in the first place measurements of attenuation, gain and sensitivity (receiver noise figure) and the reduction of voltages to very small and uniquely defined values.

All electrical characteristics are identical for DPS and DPSP, the two types differ only in the mode of operation:

DPS manually operated by decade switches
DPSP can be manually operated by rotary switches with automatic carry and remotely controlled via IEC bus.

With both these attenuators, attenuation values from 0 to 139 dB can be set in steps of 1 dB. Effective shielding guarantees full reliability of the result at highest attenuation.

The accuracy complies with the usual requirements for precision instruments. Very short pulses are handled with the same precision as sinusoidal signals.

Input and output present extremely low reflection. On both types the RF connectors on the front panel can be rerouted by the user to the rear panel, no additional parts being required.

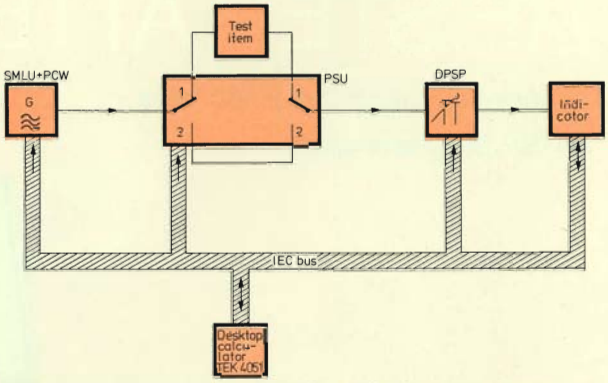
The carrying handle can also be used as a stand or screwed off.

Manually operated Step Attenuator DPS

The attenuation value is set by three decade switches. Batteries are incorporated which are recharged during operation from the AC supply. The DPS is thus also suitable for mobile applications.

Programmable Step Attenuator DPSP

Attenuation can be set manually on the DPSP with two rotary switches, carryover being executed automatically. The switching functions are controlled by a microprocessor. In addition the unit has an IEC-bus interface and can thus be combined with other IEC-bus-compatible instruments and computers in automatic test systems. The setting time is only 20 ms. With more than 10^7 switching operations a long service life is guaranteed even if extremely frequent switching is required. The DPSP can be incorporated into 19" racks by means of an adapter; it occupies 1/2 of 19" width.



Automatic test assembly for attenuation and gain measurements using programmable RF Step Attenuator DPSP

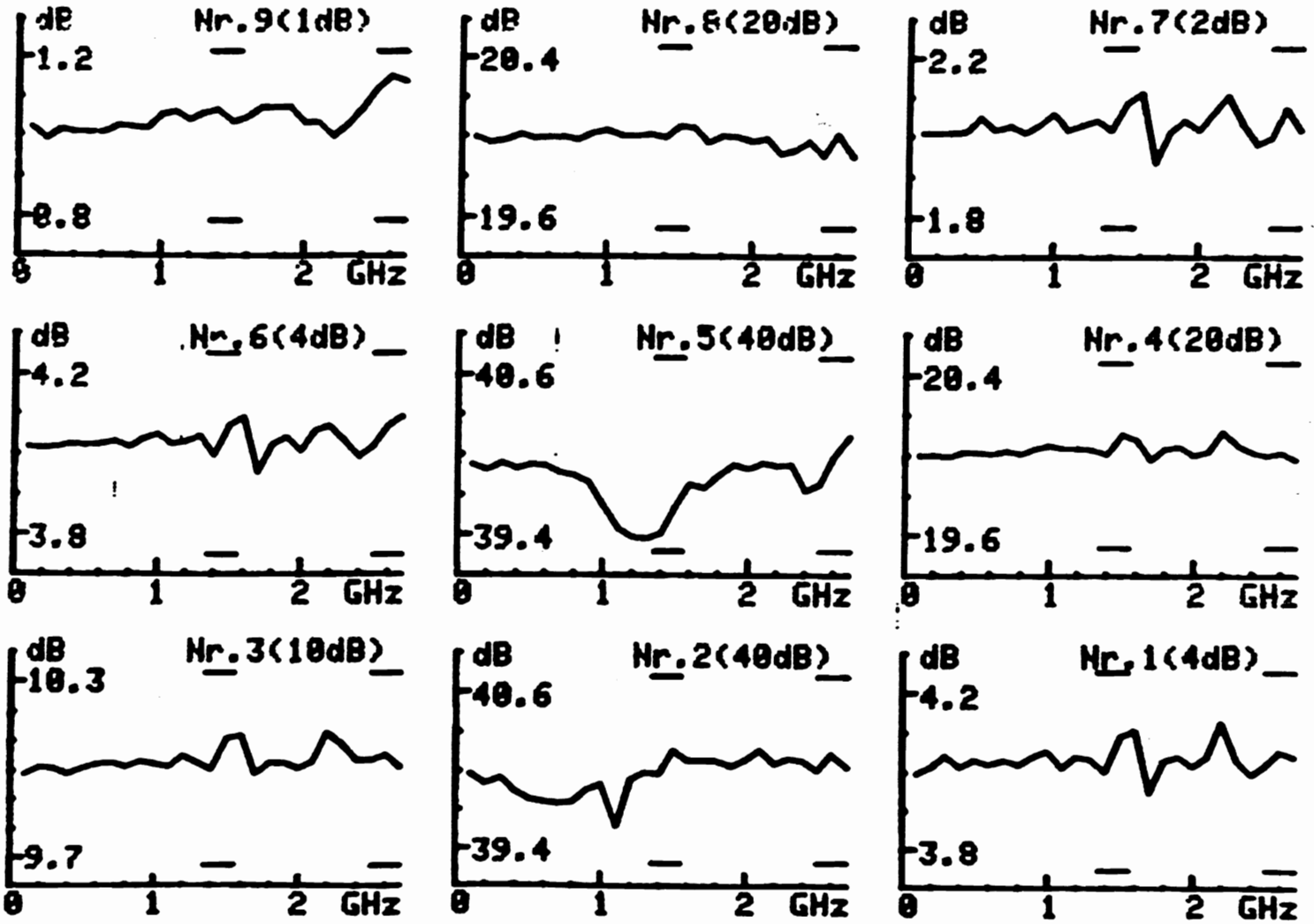
Specifications

Frequency range	0 to 2700 MHz
Attenuation range	0 to 139 dB, 1-dB steps
Attenuation setting DPS	3 decade switches
DPSP	2 decade switches with automatic carry
Attenuation error	≦ (± 0.2 dB + 1.3 % of setting)
	max. 1 dB
typical	± (0.1 dB + 0.6 % of setting)
	max. 0.5 dB
Residual attenuation at 200 MHz	≦ 0.4 dB
1 GHz	≦ 0.8 dB; VSWR ≦ 1.2
2.7 GHz	≦ 1.2 dB; VSWR ≦ 1.4
Characteristic impedance	50 Ω
	P_{max} average 1 W
Programming (DPSP only)	interface to IEC 625-1 standard; control of all functions, data transmission in listener function: AH1, L1, RL1, DC1
Setting time	≦ 20 ms
General data	
Life expectancy	10^7 switching operations
Connectors	N female on front or rear panel
Power supply: AC	115/125/220/235 V ± 10 %, 47 to 440 Hz (10 VA)
battery (DPS only)	NiCd battery for 5000 switching operations, built-in charger
Nominal temperature range	+5 to +45 °C
Shelf temperature range: DPS	−40 to +60 °C
DPSP	−40 to +70 °C
Dimensions, weight	241 mm x 110 mm x 234 mm, 3 kg
Order designation	▶ RF Step Attenuator
DPS	334.7217.02
DPSP	334.6010.02
Accessory supplied	power cable
Recommended extra	19" Adapter 078.8016.00

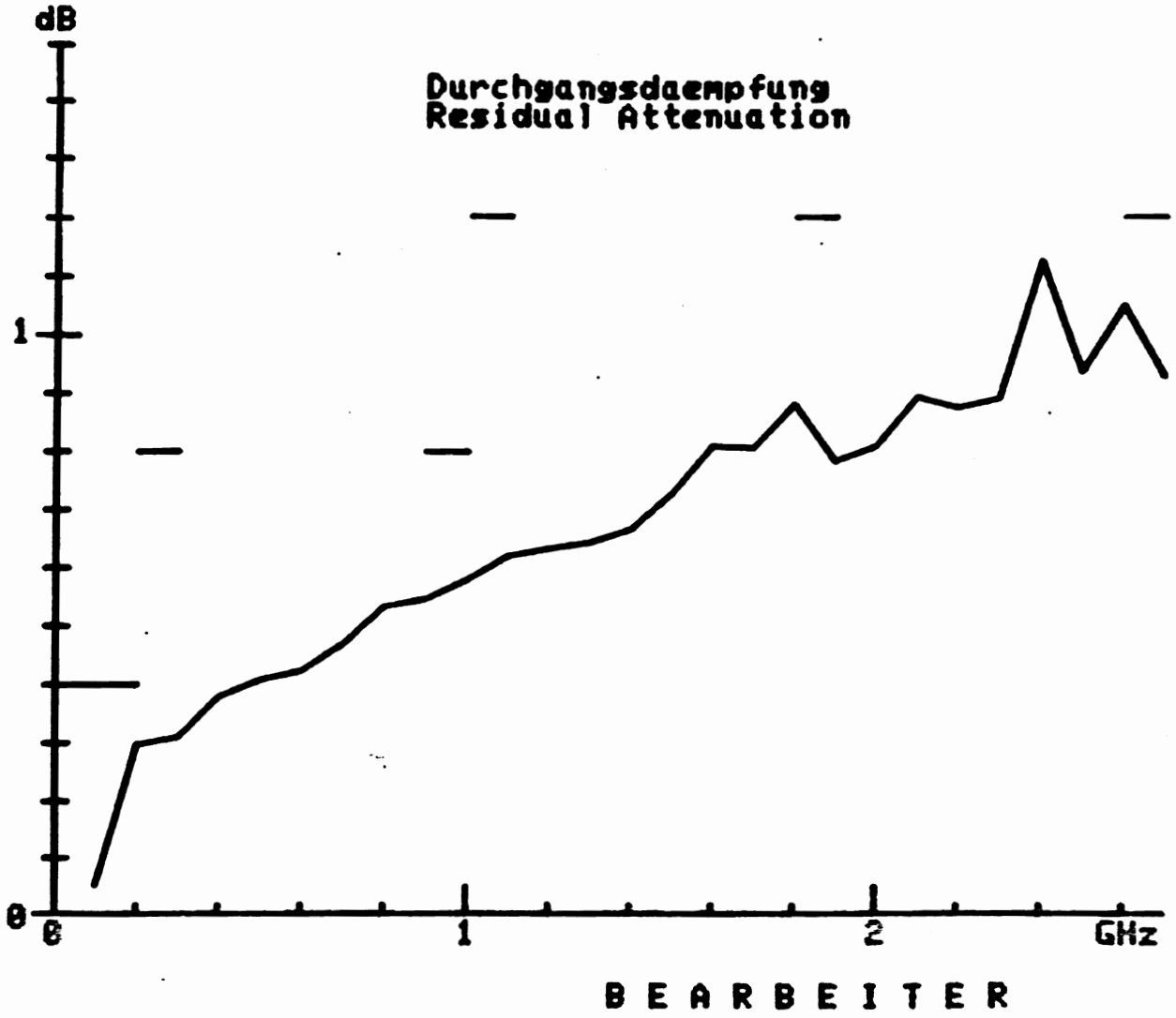
ROHDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG · D-8000 München 80 · Mühldorfstr. 15 · Tel. (089) 41 29-1 Int. +49 89 41 29-1 · Telex 5 23 703
Printed in the Fed. Rep. of Germany · Subject to change · Data without tolerances: order of magnitude only
879 (O)

DPSP Id.Nr.: 334.6010 FNr.:871 689/19 Datum 22.12.81 Blatt 1

Daempfungsverlauf (Daempfungsglied Nr. 1-9)
Attenuationresponse of the A.-Pads No. 1-9



Bearbeiter


dB
Durchgangsdaempfung
Residual Attenuation
1
0
0
1
2
GHz
B E A R B E I T E R

2. Preparation for Use and Operating Instructions

2.1 Legend for Figs. 6 and 7

Ref.No.	Engraving	Function
1	dB	3-digit display for indicating the selected attenuation.
2	10 dB	Rotary switch for setting the attenuation in 10-dB steps.
3	1 dB	Rotary switch for setting the attenuation in 1-dB steps.
4	REMOTE	LED for indicating the remote-control mode with IEC-bus programming.
5	LOCAL	Button for switching to manual mode if the set is remote-controlled via the IEC bus.
6	POWER	Power switch, depress for ON.
7 8	B A	RF connectors; may be used as input or output.
9	——	Fuse panel with voltage selector.
10	⏚	AC supply connection.
11	REMOTE CONTROL	Connector for remote control via IEC bus.
12 13	A B	Holes for fitting RF connectors (removed from front panel) to rear of set.

2.2 Preparation for Use

The RF Step Attenuator DPSP is designed for AC supply voltages of 115 V, 125 V, 220 V and 235 V. The set is factory-adjusted for 220 V.

For changing to another operating voltage, unscrew the fuse from the fuse panel 9 (Fig. 7), remove the cover and insert it such that the fuse can be screwed in at the place marked with the desired voltage. The set is now ready for operation from this new voltage. Fuses are provided for all selectable AC supply voltages.

For 220 V and 235 V, a fuse M 0.25 C is required,
for 115 V and 125 V, a fuse M 0.5 C.

The RF Step Attenuator DPSP has half the width of a 19" unit. Suitable rack adapters are available for incorporation in 19" racks (see recommended extras). These adapters can either be used to obtain the full width of 19" or for interconnecting two small sets of half the 19" width. Prior to installation, undo screws on sides and remove the covers, the rails and the handle.

The RF connectors can be removed from the front panel and fitted to the rear of the set, where the necessary openings are already provided. Care must be taken that the cables are not bent and the cable connections tightly screwed in order to prevent unwanted RF leakage. It is also possible to fit only one of the two RF connectors to the rear. Care must be taken that the cables are not mixed up since they are adjusted together with their sockets for a low reflection coefficient.

2.3 Operating Instructions

2.3.1 Switch-on State

When switching the DPSP on with the power switch 6 (Fig. 6), it assumes a defined initial state. Each attenuation step is automatically actuated once and then the attenuation of 40 dB is set and indicated on display 1.

2.3.2 Setting the Attenuation

The desired attenuation is manually set using the two rotary switches 2 and 3. The switches have no mechanical endstop and vary the attenuation in 10-dB and 1-dB steps. When reaching a full decade, the carryover to the next decade is executed automatically both for increasing and decreasing attenuation. When turning one of the two switches, the digital display 1 responds immediately and indicates the varied attenuation. The actual setting of the attenuation is delayed by about 0.3 seconds. This delay is to prevent unnecessary switching actions of the Attenuator when varying the attenuation over several steps to ensure maximum lifetime.

If it is however desired that all intermediate steps are set when varying the attenuation, this can be achieved by allowing the above delay after each step before switching to the next step.

If either the minimum value of 0 dB or the maximum value of 139 dB is reached when setting the attenuation, or if one of these limits would be exceeded when switching another 10-dB step, the Attenuator does no longer respond in the impermissible direction and the last setting is retained.

2.3.3 Connectors

The two RF connectors A 8 and B 7 may be used as input or output.

The attenuation a in dB is the logarithm of the input/output voltage ratio or of the input/output power ratio.

$$a_{(dB)} = 20 \times \log \frac{V_{in}}{V_{out}}$$

$$a_{(dB)} = 10 \times \log \frac{P_{in}}{P_{out}}$$

The voltage attenuation with known attenuation is then:

$$\frac{V_{in}}{V_{out}} = 10^{\frac{a}{20}}$$

and the power attenuation:

$$\frac{P_{in}}{P_{out}} = 10^{\frac{a}{10}}$$

where V_{in} = input voltage $\quad P_{in}$ = input power

V_{out} = output voltage $\quad P_{out}$ = output power

The attenuation selected and indicated is defined as the difference between the attenuation setting 0 dB and the selected value.

Frequency-response curves for the individual attenuator pads and for the overall insertion loss are included in this manual.

For determining the absolute attenuation between the connectors A and B, the zero insertion loss must also be taken into consideration. The typical characteristic of this zero insertion loss as a function of frequency is shown in Fig. 1.

In general, the Step Attenuator is permanently switched on in the test setup and the attenuation is only set to 0 dB for the reference measurement, where the zero insertion loss need not be considered.

The error to be expected with the selected attenuation does not only depend on the attenuation error of the Step Attenuator itself, but also on the reflection coefficients present in the test setup. In addition to the input and output reflection coefficients of the Step Attenuator, the reflection coefficients of the signal source and the connected load are also important. With known reflection coefficients, the maximum additional attenuation for

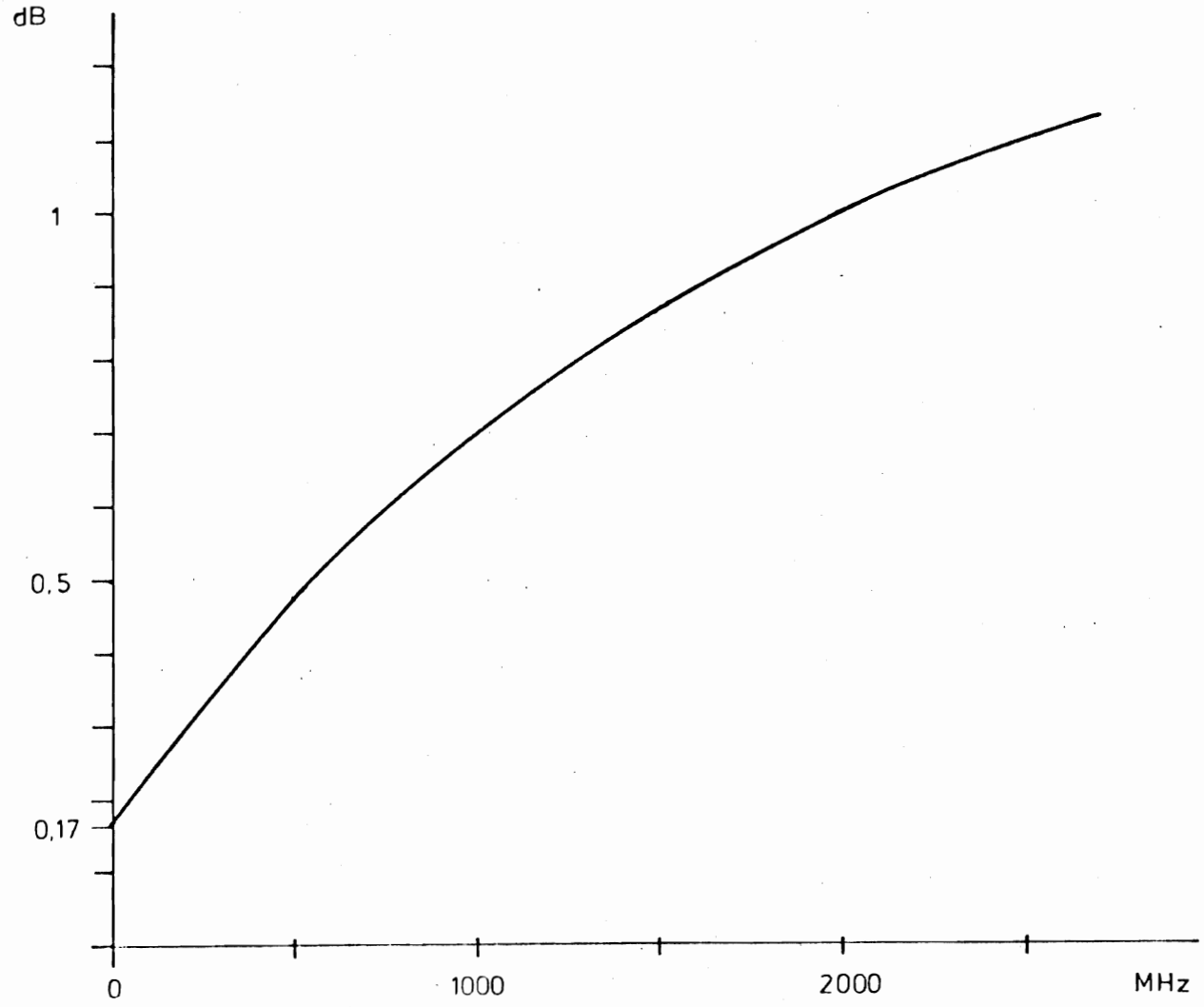
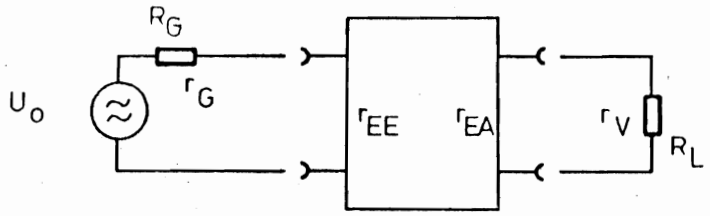


Fig. 1 Zero insertion loss

a certain attenuation setting can be calculated as follows, provided that all reflection errors are added in proper phase:

$$a_{add} = 10 \times \log \frac{\left[(1 \pm r_{Ain} \times r_G)\ (1 \pm r_{Aout} \times r_L) \pm 10^{\frac{-a}{10}} \times r_G \times r_L \right]^2}{(1 \pm r_G^2)\ (1 \pm r_L^2)}$$



where r_G = reflection coefficient of generator
r_{Ain} = reflection coefficient of attenuator input
r_{Aout} = reflection coefficient of attenuator output
r_L = reflection coefficient of load

If the generator or the load exhibit reflection coefficients of more than 30%, the Step Attenuator should only be set to attenuation values of > 10 dB in order to prevent an increase of the attenuation error. The available attenuation acts then as isolation between generator and load.

2.3.4 Remote Control via IEC 625-1 Bus

The RF Step Attenuator DPSP is capable of being remotely controlled. The setting data are transmitted in a byte-serial bus system with an interface which complies with the standards IEC625-1 (formerly IEC 66.22), IEEE 488-1975 and DIN IEC 66.22. Connection is made at the rear of the set using the REMOTE CONTROL socket 11 (see Fig. 7). Fig. 2 shows the contact occupancy.

The American national standard 488-1975 specifies a different connector than the international IEC standard. The DPSP is fitted with the most frequently used 24-pole socket according to the 488-1975 standard. Connection to equipment fitted with a 25-pole socket according to the IEC standard is readily possible with the aid of an adapter. Control functions and data transfer are identical.

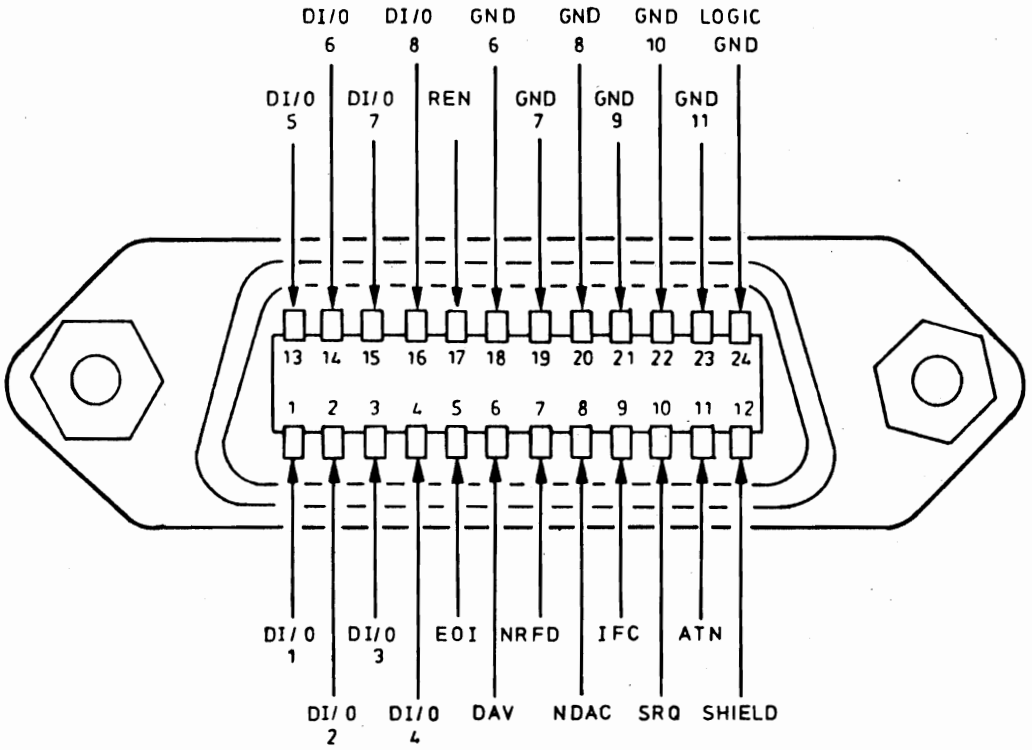


Fig. 2 Contact occupancy

The standard interface features three groups of bus lines:

1. Data bus - 8 lines identified as DI/O 1 to DI/O 8.
   Data transfer is bit-parallel and byte-serial, the characters being transferred in the ISO 7-bit or ASCII code.
   DI/O 1 is the least significant bit and DI/O 8 the most significant.

2. Control bus of 5 lines
   This is used for the transfer of control functions.

   ATN (attention) is active low during the transfer of an address to the connected equipment.

   REN (remote enable) is used for switching the instrument to the remote-control mode.

   SRQ (service request). By activating this line, a connected instrument can request the intervention of the controller.

   IFC (interface clear) is activated to bring connected instruments into a defined initial condition.

EOI (end or identify). This signal can be used to identify the end of a data transmission and is also used for polls following a service request. The DPSP does not process this signal.

3. Handshake bus of 3 lines
   This is used for controlling the data transfer sequence.

   NRFD (not ready for data). Active low on this line indicates to the controller that one of the connected instruments is not ready for data transfer.

   DVD (data valid) is activated by the controller shortly after a new data byte has been applied to the data bus.

   NDAC (not data accepted) is kept active low by the connected unit until it has read in the data present on the data bus.

In the IEC-bus system, the RF Step Attenuator DPSP functions only as a listener, meaning that it is capable of accepting and executing data and commands from the controller. It cannot provide output of measured values nor reply to polls.

2.3.4.1 Setting the Address

Before the Step Attenuator is connected to the IEC bus, a suitable address must be set within the unit.

The coding switch is mounted on the computing board 334.6310. To set the address, the upper cover must be taken off after removing the side screws.

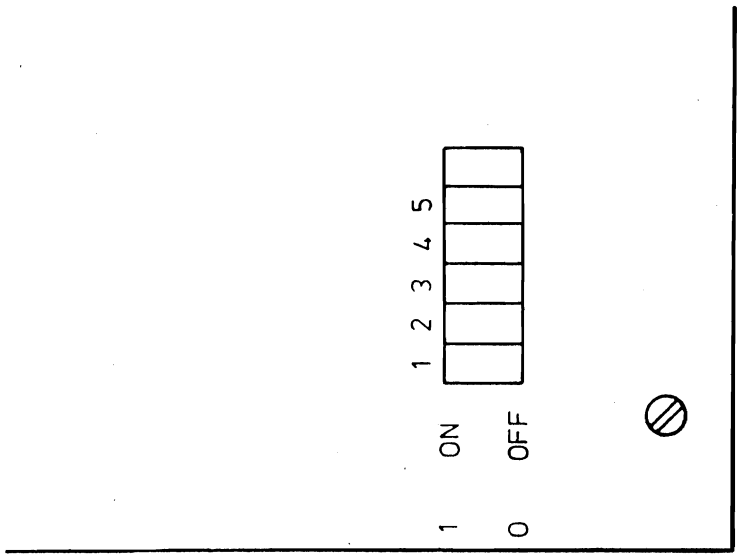


Fig. 3 Arrangement of coding switch

Table 1 shows the settings required for the various possible addresses. The DPSP leaves the factory with the decimal address 27.

Table 1

ASCII Character		Binary	Decimal Equivalent
Listen Address	Talk Address	Address Switches A5 A4 A3 A2 A1	
(SPACE)	@	0 0 0 0 0	0
!	A	0 0 0 0 1	1
"	B	0 0 0 1 0	2
#	C	0 0 0 1 1	3
$	D	0 0 1 0 0	4
%	E	0 0 1 0 1	5
&	F	0 0 1 1 0	6
'	G	0 0 1 1 1	7
(	H	0 1 0 0 0	8
)	I	0 1 0 0 1	9
*	J	0 1 0 1 0	10
+	K	0 1 0 1 1	11
,comma	L	0 1 1 0 0	12
-	M	0 1 1 0 1	13
.	N	0 1 1 1 0	14
/	O	0 1 1 1 1	15
0	P	1 0 0 0 0	16
1	Q	1 0 0 0 1	17
2	R	1 0 0 1 0	18
3	S	1 0 0 1 1	19
4	T	1 0 1 0 0	20
5	U	1 0 1 0 1	21
6	V	1 0 1 1 0	22
7	W	1 0 1 1 1	23
8	X	1 1 0 0 0	24
9	Y	1 1 0 0 1	25
:	Z	1 1 0 1 0	26
;		1 1 0 1 1	27
<		1 1 1 0 0	28
=		1 1 1 0 1	29
>		1 1 1 1 0	30

When data are being entered, the limits of the setting ranges of the instrument must be respected. When range limits are exceeded, the entry is ignored and the old setting retained.

2.3.4.2 Data-transfer Format

In accordance with the IEC Draft Standard data transfer to the DPSP uses the following format:

Each setting instruction consists of at least an initial character (header) and a final character (delimiter). When setting data are being transferred, the value is contained between these two limiting characters. All characters are transmitted in ISO 7-bit (ASCII) code.

Table 2

Function	Header	Data	Delimiter
Attenuation in dB	A	max. 3 decimal places	, (comma)

2.4 Examples

The form of the commands differs according to the calculator make. Table 3 lists examples of commands for setting certain parameters using the most popular desk-top calculators. The decimal address of the DPSP is 27.

Table 3

	Tektronix* 4051/ 4052	hp 9825	hp 9835/9845	Commodore 2001 / 3001	R&S PPC
Preparation	---	---	---	OPEN1,27	---
Attenuation 82 dB	PRINT@27:"A82,"	wrt727,"A82,"	OUTPUT727;"A82,"	PRINT#1,"A82,"	IECOUT 27, "A82,"
Attenuation as variable	LET D=82 PRINT@27:"A";D;","	D=82 wrt727,"A",D,","	LET D=82 OUTPUT727;"A";D;","	LET D=82 PRINT#1,"A";STR$(D);","	D=82 IECOUT27,"A"+STR$(D)+","

For operation with the Desk-top Calculator 4051/4052 of Tektronix, the bus line REN (contact 17) must be connected to chassis (contact 18). This can be done by means of a shorting plug.

In order to set the IEC-bus module in the DPSP to a defined initial state, IFC (interface clear) should be output with each program start. For this purpose, the following commands should be programmed:

Function	Tektronix 4051/ 4052	hp 9825	hp 9835/9845	Commodore 2001/ 3001	R&S PPC
INTERFACE CLEAR (for all units connected to bus)	INIT	Cli7	ABORTI07	by RESET when switching on	IEC CLEAR : IEC ← CLEAR

Table 4

Function	Tektronix 4051 /4052	hp 9825	hp 9835/9845	Commodore 2001/3001	R&S PPC
GO TO LOCAL	WBYTE @ 59, 1:	lcl 727	LOCAL727 or LOCAL7	No such capability	IECLAD27 IECGTL IECUNL
LOCAL LOCKOUT	WBYTE @ 59, 17: or WBYTE @ 17:	llo 7 (for all units connected)	LOCAL LOCKOUT7 (for all units connected)	"-"	IECLLO
REMOTE	WBYTE @ 59:	rem 727 or rem 7	REMOTE727 or REMOTE7	Only in connection with an instruction	IECREN or reset of system
SELECTED DEVICE CLEAR	WBYTE @ 59,4:	clr 727	RESET727	No such capability	IECLAD27 IECSDC IECUNL

Special setting commands

REMOTE/LOCAL

When a controller is connected to the DPSP, it is automatically set to REMOTE (for remote control). This state is maintained even after termination of the commands. The LED 4 (Fig. 6) lights and all operating controls on the front panel are disabled. To change over to manual setting, first stop the program run of the controller. Then press the key LOCAL 5 for local operation of the DPSP.

Changeover to LOCAL operation can also be accomplished through the controller. To this end, the instruction GTL (GO TO LOCAL) is issued.

Changeover to LOCAL operation by pressing key 5 can be inhibited by issuing, preferably at the beginning of the program run, the non-recurrent instruction LLO (LOCAL LOCKOUT) via the IEC bus.

Table 4 lists examples of the above instructions. 27 is the decimal address of the DPSP. It corresponds to the full decimal equivalent of 59.

3. Maintenance

3.1 Required Measuring Equipment and Accessories

(See Table 11)

3.2 Checking the Rated Specifications

3.2.1 Checking the Residual Attenuation (contact resistance at 0 dB) with DC

(Test setup see Fig. 10 in the Appendix)

Set the DPSP to 0 dB. Measure the resistance of the transmission path from the inner conductor of the input (terminal A) to the inner conductor of the output (terminal B) with an ohmmeter with a resolution of 100 mΩ. The resistance of the transmission path is composed of the contact resistances of the 10 switching contacts and the line resistances of the thin-film circuits. The resistance of the connecting lines should be considered in the measurement.

The resistance of the transmission path R_T should be = 800 mΩ. The residual attenuation a_o caused by this resistance can be calculated according to the following formula

$$a_o = 20 \log \frac{100}{100 + R_T} \quad (R_T \text{ in } \Omega)$$

and should be < 0.07 dB.

3.2.2 Checking the Attenuator Pads with DC

(Test setup see Fig. 11 in the Appendix)

Connect a constant DC voltage source (max. 7 V) with 50-Ω source impedance to input of DPSP. Measure the output voltage of the DPSP, terminated with 50 Ω and set to 0 dB, with a digital voltmeter. Select then the attenuation values a = 1, 2, 4, 8, 10, 20, 40 dB. The actually present attenuation can now be calculated from the voltage ratio:

$$a = 20 \log \frac{V\ (0\ dB)}{V\ (a\ dB)}$$

3.2.3 Checking the Attenuator Pads at Higher Frequencies

At higher frequencies, in particular above 1000 MHz, measurements on the DPSP can only be made with a special attenuation test assembly. It is

therefore recommended to contact the nearest R&S representative if it is suspected that the error of one or several attenuator pads exceeds the permissible tolerance.

3.2.4 Checking the VSWR and the Switching Reliability

(Test setup see Fig. 12 in the Appendix)

Since heavy, frequency-dependent fluctuations may occur, the VSWR is checked in swept-frequency operation with a VSWR measuring bridge.

Adjusting the test assembly:

a) Adjust the zero line of the oscilloscope to the lower edge of the screen. If a VSWR pattern is used, the zero line must coincide with VSWR = 1 (inverted oscilloscope setting, 0.5 mV/cm).

b) Switch on the RF level at the generator output and increase the level until the vertical deflection is 6 cm. The test connection of the measuring bridge must either be in open circuit or short circuit. If the generator has no level switch permitting a defined increase of the output level, connect a coaxial attenuator pad covering the desired measuring range between the generator and the measuring bridge.

c) Increase the output power of the generator by exactly 15 dB, corresponding to a display range on the screen of VSWR 1 to 1.43 (for lower resolution 13 dB, corresponding to VSWR 1 to 1.58 or for higher resolution 20 dB, corresponding to VSWR 1 to 1.22). Connect the Step Attenuator DPSP.

The following equations apply:

For the return loss

$$a_r = 20 \log \frac{1}{r}$$

For the conversion of VSWR into reflection coefficient

$$r = \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1}$$

Measure the VSWR at the RF connectors A and B of the DPSP, connecting a termination RNA to the unused socket. Check all steps in the frequency range 100 MHz to 2700 MHz. The VSWR measured should not exceed the values given in the Specifications.

The switching reliability and repeat accuracy of the contacts can be checked by several switchovers between two attenuation values, or between any attenuation value and the 0-dB path. Switching inaccuracies are shown in a varying reflection coefficient.

3.2.5 Checking the Control Circuit

(Test setup see section 3.2.2)

After switching the set on, an attenuation value of 40 dB should be indicated and measured in a test setup. If this is the case, check for agreement of indication and attenuation value of the units and tens decades in 1- and 10-dB steps. When switching the 1-dB decade from 9 to 10 dB and the 10-dB decade from 90 to 100 dB, there should be a carryover. When the limits of 0 and 139 dB are exceeded, the indication should stop at these values and the attenuation not vary any more.

3.2.6 IEC Bus Checking

For checking the remote-control function, connect the Step Attenuator to a calculator with IEC 625-1 interface function (e.g. desktop calculator Tektronix 4051).

Check the following functions:

Addressing:

The DPSP may only switch to remote operation if the programmed address agrees with the address adjusted in the instrument. The Step Attenuator DPSP leaves the factory with the address 27.

Header:

The attenuation values applied to the IEC bus may only be accepted by the DPSP if the programming command is preceded by the header A.

Attenuation value:

The DPSP may only accept attenuation values between 0 and 139 dB. The attenuation may not vary if these limits are exceeded.

Delimiter:

The attenuation may only vary if the programming command contains the delimiter (comma) in addition to the header and the attenuation value.

In remote-control operation, it should not be possible to vary the programmed attenuation value by means of the front-panel switch. By actuating the LOCAL button 5 (Fig. 6), it must be possible to switch the DPSP from remote-control to manual operation. Check also the functions GO TO LOCAL, LOCAL LOCKOUT and DEVICE CLEAR, the associated programming commands being described in detail in section 2.4.

3.3 Performance Test Report

R&S
RF Step Attenuator DPSP
Id. No. 334.6010.02
Serial No. .....

Date .....
Name .....

Ref.No.	Characteristic	Measurement acc. to section	Min.	Actual	Max.	Unit
1	Control	3.2.5	-		-	
2	Switching on	3.2.5	-		-	
3	Range limits	3.2.5	-		-	
4	Resistance of transmission path	3.2.1	-	.....	800	mΩ
5	Attenuation error with DC Attenuation setting (dB) 1	3.2.2	0.97	.....	1.03	dB
	2		1.97	.....	2.03	dB
	4		3.97	.....	4.03	dB
	8		7.95	.....	8.05	dB
	10		9.95	.....	10.05	dB
	20		19.93	.....	20.07	dB
	40		39.91	.....	40. 10	dB

Ref.No.	Characteristic	Measurement acc. to section	Min.	Actual	Max.	Unit
6	Attenuation error at 2700 MHz	3.2.3				
	Attenuation setting (dB) 1		0.79	.....	1.21	dB
	2		1.77	.....	2.23	dB
	4		3.75	.....	4.25	dB
	8		7.70	.....	8.30	dB
	10		9.8	.....	10.2	dB
	20		19.8	.....	20.2	dB
	40		39.6	.....	40.4	dB
7	VSWR	3.2.4				
	Connector A 0 to 1000 MHz		-	.....	1.2	
	A 0 to 2700 MHz		-	.....	1.4	
	Connector B 0 to 1000 MHz		-	.....	1.2	
	B 0 to 2700 MHz		-	.....	1.4	
8	Switching reliability	3.2.4	-		-	
9	IEC-bus function		-		-	

4. Circuit Description

4.1 Overall Function

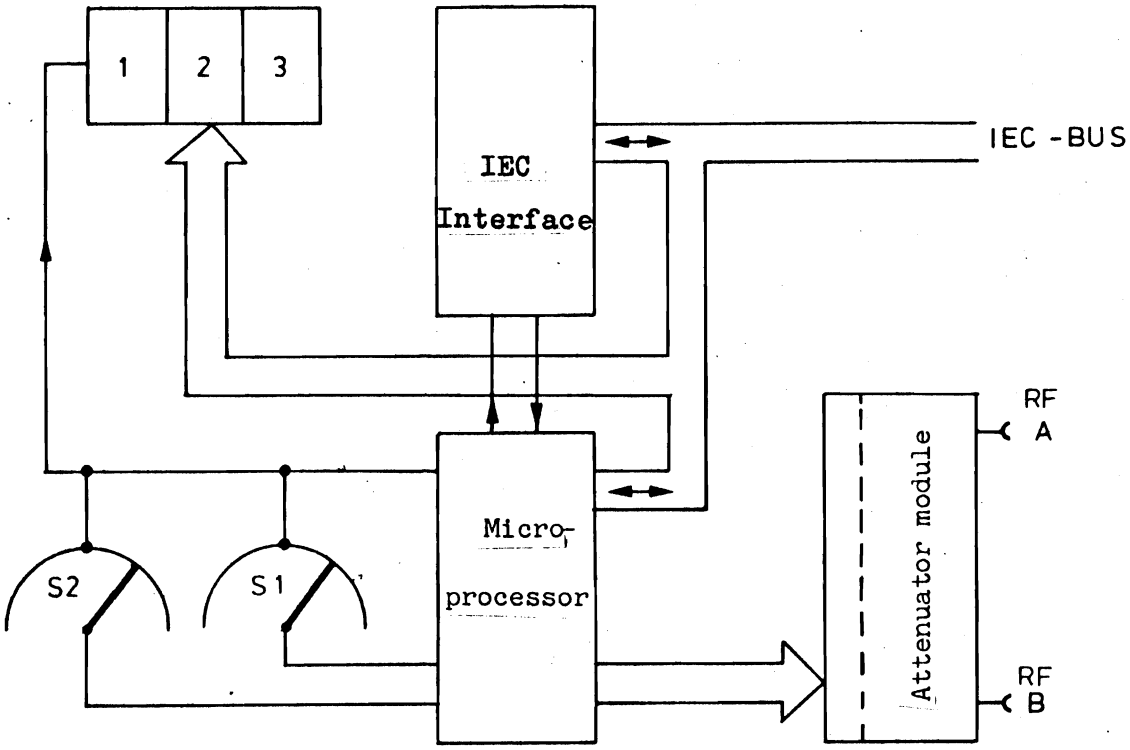


Fig. 4 Block diagram

All switching functions of the Step Attenuator are controlled by a one-chip microprocessor. Part of the firmware ensures that an attenuation of 40 dB is adjusted when the Step Attenuator is switched on. With manual setting, the two rotary switches for the units and tens decade are interrogated for increasing or decreasing attenuation values. The new attenuation values are taken to the three-digit, multiplexed seven-segment display and via the data bus of the microprocessor to the control board of the attenuator module. The DPSP is remotely controlled via the IEC-bus module operating as listener which takes the incoming data via the microprocessor to the display and to the attenuator module.

4.2 Attenuator Module

(See circuit diagram 294.8019)

On the control board, the TTL signals arriving from the computing section are converted into switching pulses whose shape and duration is described in section 5.4.1. The power gates B1 to B5 are linked via the OR gate B6

such that - depending on the external connections of BU10 - they can be driven individually or in BCD code. By the connection of contact 4 with 11, 9 with 13 and 15 with 16, which are contained in the computing section, the attenuator pads in the attenuator module are driven in BCD code.

The interrelations are shown in Table 5:

Attenuation value (dB)	Actuated relays	Control lines at BU10 with logic HIGH
1	RS 9	1
2	RS 7	2
4	RS 6	3
8	RS 6, RS 1	4, 11
10	RS 3	5
20	RS 4	6
40	RS 5	7
80	RS 2, RS 5	8, 15, 16
100	RS 2, RS 5, RS 8	9, 13, 15, 16

Table 5

4.3 Microprocessor Control

(See circuit diagrams 334.6310 S and 334.6510 S)

The equipment functions are accommodated on two PC boards: the control section Y2 and the computing section Y1. The one-chip microprocessor B1 and the IEC bus module B2 (HEF 4738) are located on the computing section. The microprocessor used is Type 8748 with built-in 1K PROM. An internal oscillator, whose frequency is determined by the 6-MHz crystal Q1, generates the clock frequency of the microprocessor 8748.

The data from the IEC-bus input are read in via the 8-bit data bus D0 to D7 and the data for controlling the 7-segment LED display are output. The buffer module B3 permits the data flow between microprocessor and IEC bus only if the port output P23 is switched to LOW. The port outputs P20 to P23 drive the transistors T1, T2 and T3 on the display unit for the multiplex operation.

When the DPSP is switched on, the microprocessor interrogates at port P24 whether there is to be the normal setting program run (P24 HIGH) or the test program run for signature analysis (P24 LOW).

The IEC-bus control is made via P25 and the start and stop signals for the signature analyzer are output via P26.

The 9 control lines for setting the attenuation of the DPSP are switched in BCD code via the 8 lines from P1 and in addition via the port output P27.

For the basic setting of the attenuator module 102 dB, 39 dB and then the indicated 40 dB are successively switched on.

The switch positions of S1 and S2 for 1 and 10 dB are interrogated on the control section via the test inputs TØ and T1. If a switch position has changed as against the preceding run, the indication is varied by one step (1 or 10 dB) up or down, if necessary with carryover. The attenuator module is driven with a delay so that not all intermediate attenuation values are switched if the new setting covers several steps. The new attenuation value is only output if after a given number of multiplex runs the switch positions have not changed any more.

When reaching the range limits (0 and 139 dB), the attenuation is not varied any more.

Reading in of the data from the IEC bus is caused by the IEC bus module via the interrupt input $\overline{\text{INT}}$.

The input is ignored when the range limits are exceeded. The attenuation is displayed without delay. In the remote-control mode, the switch function is disabled, since the test inputs for the switch interrogation are permanently at LOW.

For resetting the microprocessor, a positive, delayed pulse is generated at the $\overline{\text{RESET}}$ input via C8, R17, B10 and B8. Resetting can also be effected via the IEC bus; for this purpose, the pulse from the CLR output of the HEF 4738 is extended by the timer B12 to the necessary duration.

4.4 Remote Control via IEC Bus

The DPSP can be remotely controlled directly via the 24-pole socket with the following interface functions according to DIN 625-1:

AH1 Acceptor Handshake
L1 Listener
RL1 Remote/Local
DC1 Device clear

The 24-pole socket at the rear of the set is connected to the computing section Y1, which houses all modules for the IEC-bus control. Connection to this socket is made with the flat plug-in cable K1. The IEC-bus interface module HEF 4738 B2 handles the IEC bus functions directly via the hardware, whereas the handshake between HEF 4738 and the microprocessor is program-controlled via the lines $\overline{\text{rdy}}$ and dvd.

The output O_{LOC} of the HEF 4738 is at logic HIGH if the interface is in the local state and it is at logic LOW if the interface is in the remote state. In the remote mode, the test inputs T0 and T1 are permanently kept at LOW from the output O_{LOC} so that an attenuation setting via the front-panel switches S1 and S2 is not possible.

The output O_{dvd} of the HEF 4738 is connected via the inverter B8III with the interrupt input of the microprocessor. The handshake between the HEF 4738 and the microprocessor for acceptance of the data present at the IEC-bus data lines DIO 1 to DIO 8 is controlled via the lines dvd and $\overline{\text{rdy}}$.

If the $\overline{\text{rdy}}$ line is logic LOW, the microprocessor shows its readiness for accepting a data byte. If the dvd line is logic HIGH, the HEF 4738 shows that a valid data byte is present at the IEC-bus data lines. Logic HIGH of the $\overline{\text{rdy}}$ line means that the microprocessor has accepted the data byte, but is not yet ready for accepting a new byte, since the program run for processing the preceding byte is not yet completed. The buffer B3 is driven by the microprocessor each time when a data byte from the IEC bus is read into the microprocessor. The time sequence is shown in the diagram below.

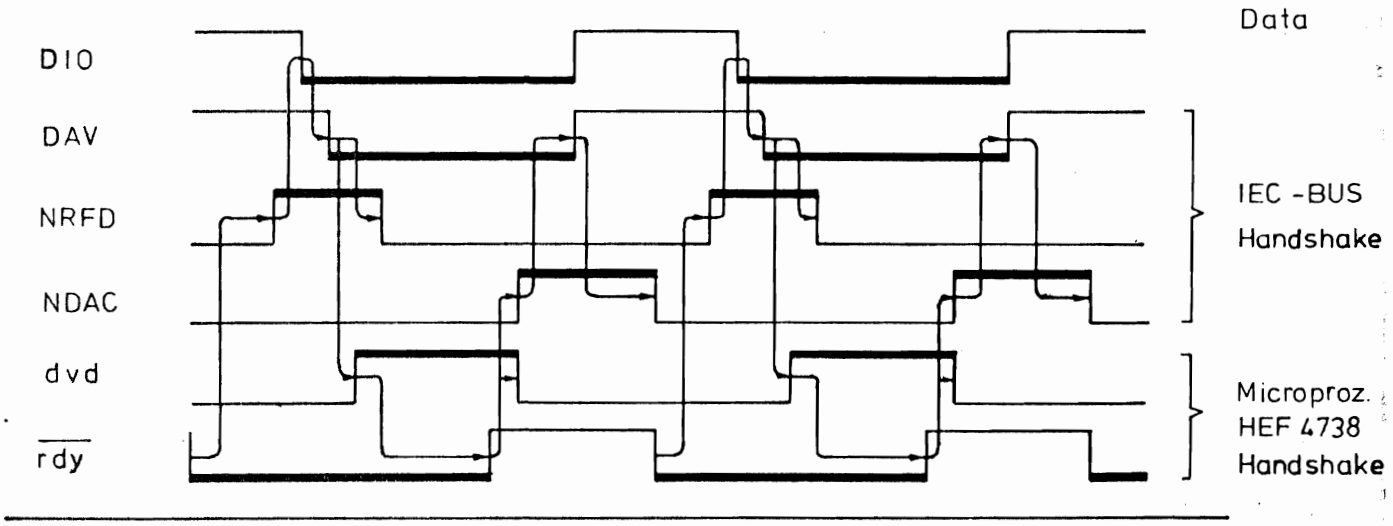


Fig. 5 Time sequence of handshake

The listener address and the IEC signals L_{on} and rtl are entered at input I_{SR} of the HEF 4738 via the two shift registers B4 and B5. With O_{red} HIGH, the data are accepted in parallel by the shift registers, with O_{red} LOW, they are output serially.

The signal rtl (return to local) is HIGH, if the LOCAL button is depressed. This causes that the output O_{LOC} goes to logic HIGH and the switches are interrogated again via the gate B4. The output O_{CLR} of the HEF 4738 is logic HIGH if the interface is in device clear active state (DCAS). A resetting pulse, which again initializes the microprocessor, is generated via the monostable multivibrator B12 (timer).

4.5 Power Supply

A low-leakage toroidal transformer for the four primary voltages 115 V, 125 V, 220 V and 235 V is used for generating the two supply voltages. The high-end voltage for the two fixed-voltage regulators B20 (5 V) and B21 (15 V) is generated via the rectifiers G1 1, G1 2 and the charging capacitors C3, C4. For better heat abduction, the voltage regulators in the TO3 case are arranged on the rear panel of the set and protected by covers. Each power supply can be measured individually without a circuit being connected by removing the links 5 V and 15 V. The electrical data are specified in section 5.3.1.

4.6 Mechanical Construction

The RF Step Attenuator DPSP is of compact design and suitable for incorporation in test assemblies. The 19" Adapter 2E 1/2 T210 Id. No. 078.8016 can be supplied for this purpose. The RF connectors (N sockets) can be removed from the front panel and fitted to the rear of the set. The attenuator module is arranged in the centre of the unit so that the same cables can be used in all cases. Care should be taken that, apart from the nuts of the SMA connectors, only the nuts of the N socket on the front panel are to be undone. The copper cable must not be unscrewed from the N socket since otherwise the RF adjustment will be impaired. In addition, care should be taken not to mix up the cables K2 and K3. The screws for fixing the attenuator module in the instrument should be removed during the modification. The electrical circuits are arranged on the PC boards Y2 control section and Y1 computing section. Y2 behind the front panel and Y1 in the upper part of the instrument are

also connected with a flexible, flat cable like the attenuator module, so that the PC boards can be readily dismounted.

The attenuator module itself consists of a baseplate carrying the attenuator pads, the drive unit with the switching contacts and the control circuit. The baseplate is made of copper to provide good thermal conduction. Ten interconnecting line sections and nine attenuator pads with attenuations ranging from 1 to 40 dB are soldered to this baseplate. The line sections and attenuation networks are in the form of thinfilm circuits on ceramic substrates. The pads with attenuations of 1, 2 and 4 dB are T networks, the 10- and 20-dB pads are π -networks and the 40-dB pads are double- π -networks. The contact surfaces of the attenuator pads and the line sections are gold-plated for improving the switching reliability and the lifetime.

The drive unit, which operates the switches, includes nine levers actuated by magnetic coils and retained in their final position by permanent magnets. Each lever drives three switch contacts. In one switch position, one of these contacts closes the 0-dB path, in the other position, the remaining two contacts cut in the associated attenuator pad. In the neutral position, all contacts are grounded. The high contacting force of 0.2 N ensures reliable closure of the contacts.

5. Repair Instructions

5.1 Required Measuring Equipment and Accessories

(See Table 12)

5.2 Troubleshooting

Prior to troubleshooting, one should make sure that the fault is really in the instrument itself and not caused by wrong handling or other faulty equipment.

By checking the rated specifications (section 3.2), it can mostly be determined whether the fault is to be traced in the attenuator module or in the control section. The following subsections and the circuit diagrams, in which the signatures are entered, will be useful in locating the fault. The position of the attenuator module and of the PC boards Y1 and Y2 is shown in Figs. 6 and 7.

5.2.1 Troubleshooting on Control Section and Computing Section

Troubleshooting is divided up into microprocessor control and IEC-bus control. If it is ensured that the operating voltages (section 5.3) and the clock frequencies agree with the values specified in section 5.3.2, check whether the attenuation display on the front panel and the attenuation of the attenuator module can be adjusted with the rotary switches S1 and S2. If this is not the case, check the control signals for the attenuator module and the display with the aid of the following tables. This check can also be replaced by the signature analysis described in section 5.5.2.

Table 6

Checking the control signals for the attenuator module at P1 and P2 of B1 and at St10 of Y1:

Connector St10 Pin Port1/2 B1	1 27	2 28	3 29	4 30	5 31	6 32	7 33	8 34	9 38
Attenuation value in dB									
0	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1	H	L	L	L	L	L	L	L	L
2	L	H	L	L	L	L	L	L	L
4	L	L	H	L	L	L	L	L	L
8	L	L	L	H	L	L	L	L	L
10	L	L	L	L	H	L	L	L	L
20	L	L	L	L	L	H	L	L	L
40	L	L	L	L	L	L	H	L	L
80	L	L	L	L	L	L	L	H	L
100	L	L	L	L	L	L	L	L	H

Table 7

Checking the control signals for the display at the data bus and at BU3.

Switch position S1 S2		0 0	10 1	20 2	30 3	40 4	50 5	60 6	70 7	80 8	90 db 9 db
BU3	Bus										
9	12	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H
10	13	H	L	L	L	H	H	H	L	H	H
11	14	H	L	H	L	L	L	H	L	H	L
12	15	H	L	H	H	L	H	H	L	H	H
13	16	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
14	17	H	H	H	H	H	L	L	H	H	H
15	18	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H

The logic HIGH state is interrupted by the multiplex operation.

If the attenuation and the display cannot be adjusted from the IEC bus, the fault must be located in the IEC-bus interface with the aid of a digital analyzer. The operating states of the interface are described in detail in section 4.4.

If the check is made with a digital analyzer, the DPSP must be controlled from a calculator with IEC-bus interface (e.g. TEK 4051). Address, header, attenuation value and delimiter must be input.

5.2.2 Signature Analysis on Microprocessor

Measuring instrument: Signature Analyzer 5004 from HEWLETT PACKARD

Checking the computing section Y1
Setting the 5004 A
Start edge ⌝ , stop edge ⌟ , clock edge ⌝

Preparations on Y1:
Remove link IV so that the clock pulse can be output via TO during the signature analysis. Connect the START, STOP, CLOCK and GND lines of the 5004 A to the four neighbouring test pins ST, SP, CK and ⊥ . Change the connection of the TEST link from the pin marked with ⊥ to the pin marked with the link sign] . The self-check program will then run after switch-on.

For distinction from the operational program, the self-test program is indicated with 888 on the digital display. The self-test program can only be disabled again by switching off the power switch.

All signatures measurable on the PC board Y1 are entered in the circuit diagram. For checking the signatures Y1 remains fully equipped. If an erroneous signature is determined, proceed in steps to locate the fault. First remove all peripheral modules. Then insert one module after the other. The signatures on the microprocessor are identical for all component insertion states.

The signatures can be checked at the ports P1 and P2 and the data bus of B1. Port P23 (signature 6 F2C) is at logic HIGH during the entire self-test program so that the inputs of B3 are high-impedance and the data outputs of B1 are not loaded. The multiplex signals can be traced from P20, P21 and P22 up to the indicators B1, B2, B3 - PIN 14 - on the control section. The signatures must be: Ø H3P, 1C9A and 7A8U.

Unstable signatures may be caused by improper earthing. Connect the DPSP and the 5004 A to neighbouring sockets and, if necessary, the probe additionally to ground (⊥) on the computing section.

5.2.3 Troubleshooting in the Attenuator Module

If the attenuation value indicated by the display does not agree with the actually present attenuation, check first the control board (Ident No.

294.8019) of the attenuator module. The switching pulses which drive the windings of RS1 to RS9 can be measured with an oscilloscope at the connecting sockets of RS1 to RS9. If the pulses are not present at one or several coils, the associated attenuation pads (see section 5.4.1) are not switched. This may be caused by defective control modules SN 75361 A. The input signals at the connector ST10 must have logic levels. Logic HIGH at the input means that the associated attenuator pad is switched on. Tables 8 and 9 in the Appendix show the contact allocation.

If the correct attenuation is not adjusted in spite of all windings being driven, the error must lie in the RF section of the attenuator module. With the aid of DC measurements (section 3.2.2) and VSWR measurements (section 3.2.4), it can be determined whether the attenuator pads have been overloaded or the closure of the switching contacts is not reliable. Should not the same VSWR value be obtained when switching over several times between two attenuator pads or between one attenuator pad and the 0-dB path, reliable contact closure is not ensured. By measuring the Attenuator at both ends, it can be determined which of the contacts does not reliably close.

If the reflection at an attenuation value is poor but remains constant even with frequent switchover, the attenuator pad may have been damaged due to overload.

The defective module is removed by undoing the fixing screws and removing the RF connectors (SMA).

For checking the switching contacts of the individual attenuator pads, the baseplate must be unscrewed.

WHENEVER THE BASEPLATE IS UNSCREWED, THE ATTENUATOR MODULE MUST BE READJUSTED !

Remove the 13 screws in the baseplate and carefully lift up the baseplate. The switching contacts and the attenuator pads are now visible. Drive the relays and check whether all switching contacts are actuated with the necessary deflection.

A fault in the attenuator pads may be determined by carefully measuring the individual resistances. The values of the individual resistances are given in Table 11 in the Appendix. The baseplate can be obtained from ROHDE & SCHWARZ under the Ident No. 294.8090. Prior to the assembly, turn back the adjusting screws, bend back the adjusting metal sheets and clean all parts carefully with Freon.

5.3 Checking and Adjusting

5.3.1 Checking the Power Supply

The power supply is equipped with fixed-voltage regulators which make an adjustment unnecessary. For checking the supply voltages, withdraw the links +5 V and +15 V and measure the voltages at the adjacent checkpoint marked on the PC board correspondingly.

The measured voltages should be 15 V ±0.6 V
5 V ±0.2 V.

With the links inserted, the voltages must remain within the specified range. The peak values of the interfering voltages should not be greater then

100 mV at 15 V
100 mV at 5 V.

5.3.2 Checking the Clock Frequencies

Two clock frequencies are generated for the microprocessor and the IEC-bus module. The clock frequency of 6 MHz for the microprocessor is present at BRII with a peak voltage of 4 V, the clock frequency of approx. 600 kHz for the IEC-bus module at MPVII (CP) with a peak voltage of 5 V.

5.3.3 Checking the Control Functions

(See section 3.2.5)

5.3.4 Checking the IEC-bus Control

(See section 3.2.6)

5.3.5 Checking and Adjusting the RF Characteristics

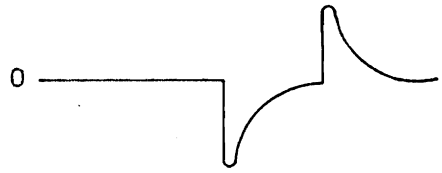
After adjustment of the attenuator module according to section 5.4.1, the DPSP can be set for minimum reflection coefficient. A VSWR test assembly as described in section 3.2.4 is required for this purpose. For the adjustment, the screws provided on the SMA plugs and N sockets must be adjusted such that the values specified in the data sheet are adhered to at any attenuation values.

It is recommendable to check first connector B of the Attenuator and to adjust with the adjusting screws for minimum reflection at low attenuation values. Check then input A and readjust, if necessary.

5.4 Checking and Adjusting the Attenuator Module

5.4.1 Checking the Control Board

The control board can be checked inside the DPSP. Select on the front panel the attenuation values listed in Table 9 in the Appendix, whereupon the control lines 1 to 9 at socket 10 of the control board should go to logic HIGH. Negative pulses of ca. 13 V should then appear at the associated coil connection of RS1 to RS9. The total pulse duration is ca. 20 ms. When switching off, a positive pulse of the same shape should appear.



Switching off the attenuator pad

Switching on the attenuator pad

5.4.2 Checking and Adjusting the RF Characteristics

The attenuator module can only be adjusted in an attenuation test assembly of high accuracy. If the attenuator module is to be adjusted without being driven by a Step Attenuator DPSP, the contacts 10, 11, 13, 15 of socket 10 of the attenuator module must be connected to ground, 12 to +5 V and 14 to +15 V. The attenuator pads can then be switched on with logic HIGH via the control lines 1 to 9 (Table 9).

If a Step Attenuator DPSP is used for driving, make sure that several attenuator pads are not switched on simultaneously. This is the case in normal operation with the attenuation values 8 dB, 80 dB and 100 dB. The following attenuation values, with the mechanical positions in brackets, can be directly switched on via the two rotary switches 2 and 3 (Fig. 6): 10 dB (3), 20 dB (4), 40 dB (5), 4 dB (6), 2 dB (7), 1 dB (9).

For switching on the second 4-dB (1) and the second 40-dB (2) attenuator pad alone, B3 must be removed from the holder and the values 8 and 80 dB set on the front panel. The second 20-dB (8) attenuator pad can be switched on by setting 100 dB on the front panel, with B3 and B1 removed from their holders.

The RF adjustment is made by turning in the grub screws in the baseplate. At a test frequency of 2500 MHz, the 10-dB and 20-dB attenuator pads should not differ by more than ±0.1 dB and the 40-dB attenuator pads not by more than ±0.2 dB from the set attenuation after the adjustment.

The screw for the 1-dB attenuator pad must be fully turned in. The attenuation values 1 dB, 2 dB and 4 dB can only be checked at this test frequency and should not differ by more than ±0.1 dB from the set value.

After completion of the adjustment, the screws must be secured with lacquer. Check the VSWR as described in section 3.2.4.

Table 8

Attenuation	9	80	10	20	40	4	2	100	1	dB
Coil (RS)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Table 9

Contact BU10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Selected attenuation	1	2	4	8	10	20	40	80	100	dB

Table 10

Adjusting screws									
Attenuation (dB)	4	40	10	20	40	4	2	20	1
Mechanical position (RS)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Control line (BU10)	4	8	5	6	7	3	2	9	1

Table 11

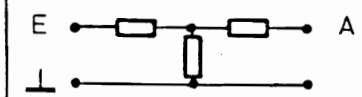
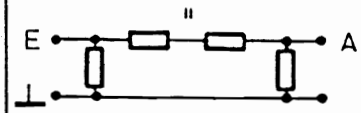
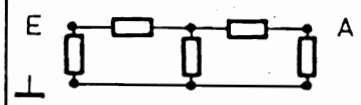
Attenuation value in dB	Resistor network	R_s [Ω]	R_p [Ω]	Resistance E-⊥,A-⊥ [Ω]	Resistance E-A [Ω]
1		2,875 ±4 %	433,34 ±2 %	436,22 ±2 %	5,75 ±4 %
2	"	5,731 ±2 %	215,24 ±1 %	220,97 ±1 %	11,46 ±2 %
4	"	11,314 ±0,5 %	104,83 ±0,5 %	116,14 ±0,5 %	22,63 ±0,5 %
10		2x 35,58 ±0,5 %	96,25 ±0,5 %	61,11 ±0,5 %	51,95 ±0,5 %
20	"	2x123,75 ±0,5 %	61,11 ±0,5 %	51,01 ±0,5 %	81,82 ±0,5 %
40		2x247,5 ±0,5 %	2x61,11 ±0,5 %	50,01 ±0,5 %	98,02 ±0,5 %
			30,56 ±0,5 %		

Table 12

Required Measuring Equipment and Accessories

Item	Designation	Required characteristics	R&S Type	Ident No.	Use see section
1	Digital multimeter	Accuracy for voltage measurements: ±100 µV, resistance measurements: ±100 mΩ	UDL 4	346.7800.02	3.2.1 3.2.2 5.2.3 5.3
2	Power supply	Voltage between 2 and 7 V	NGM 7,5	117.7110.12	3.2.2 5.2.3
3	50-Ω termination	50 Ω characteristic impedance VSWR = 1.04 up to 2700 MHz	RNA	272.4510.50	3.2.2 5.2.3
4	T-junction	System: N		018.4537	3.2.2 5.2.3 5.3.5
5	VSWR bridge	Directivity > 46 dB, characteristic impedance 50 Ω, System: N	-	-	3.2.4 5.2.3 5.3.5
6	Sweep generator	100 MHz to 2700 MHz	-	-	3.2.4 5.2.3 5.3.5
7	Attenuator pad	20 dB/50 Ω	DNF	272.4310.50	3.2.4 5.2.3 5.3.5
8	Oscilloscope	Vertical sensitivity 0.5 mV/cm			3.2.4 5.2.2 5.3.3 5.3.5
9	Desktop calculator	IEC-bus connection	PPC	334.3510.16	3.2.6 5.3.4
10	Signature analyzer	hp 5004A		-	5.2.2

ROHDE&SCHWARZ
MÜNCHEN

Bilder
Figures

R 29500 Bl. 1

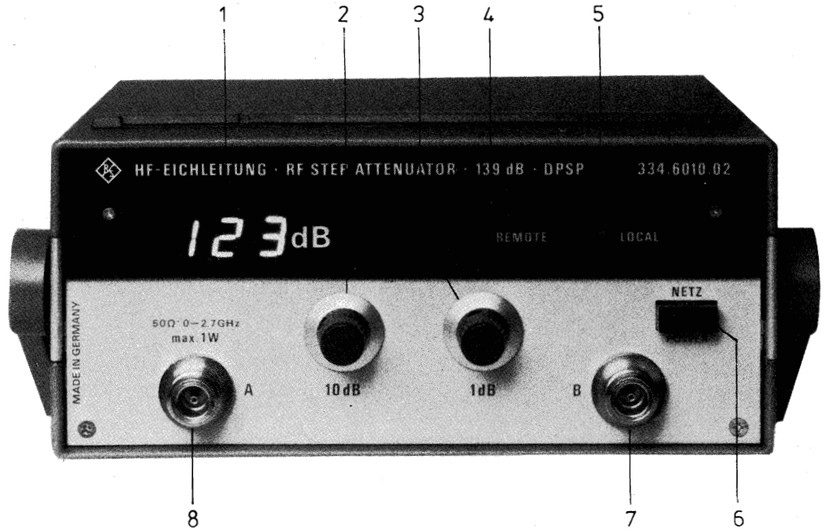


Bild 6 Frontansicht
Fig. 6 Front panel

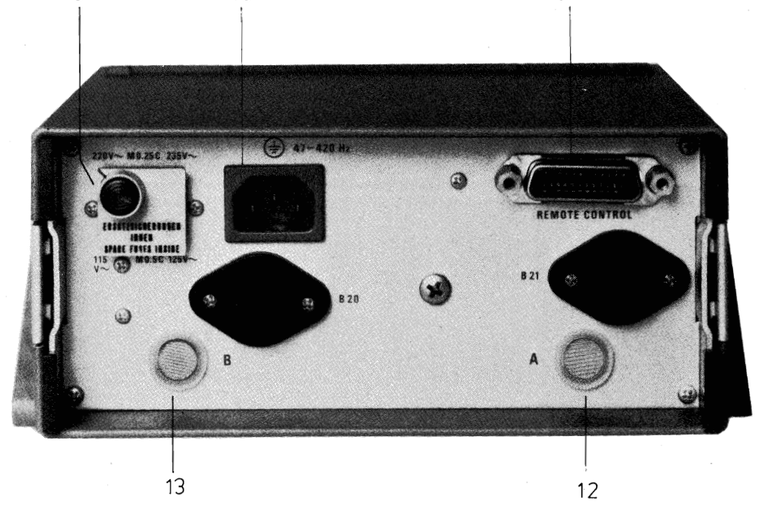


Bild 7 Rückansicht
Fig. 7 Rear panel

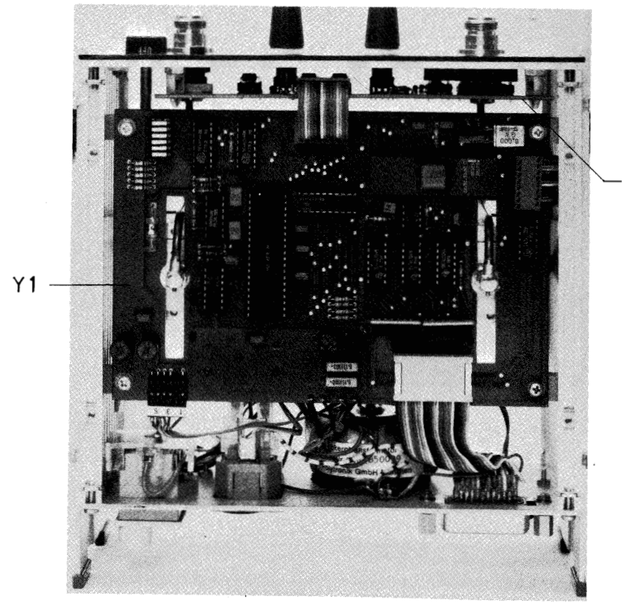


Bild 8 Innenansicht von oben
Fig. 8 Interior view from above

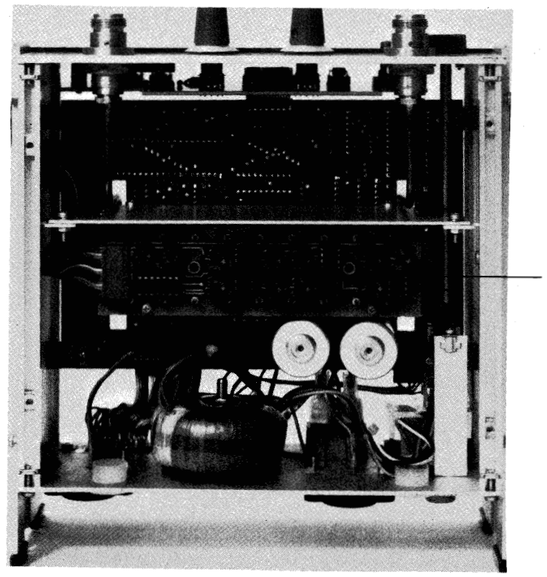


Bild 9 Innenansicht von unten
Fig. 9 Interior view from below

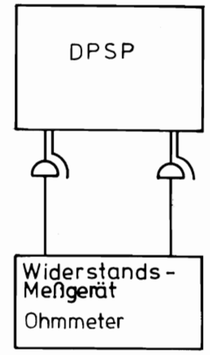


Bild 10 Messen des Durchgangswiderstandes
Fig. 10 Measuring the resistance of the transmission path

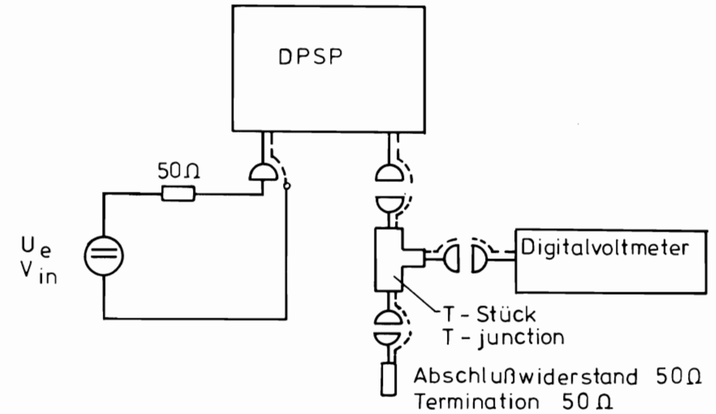


Bild 11 Prüfen der Dämpfungsglieder mit Gleichstrom
Fig. 11 Checking the attenuator pads with D C

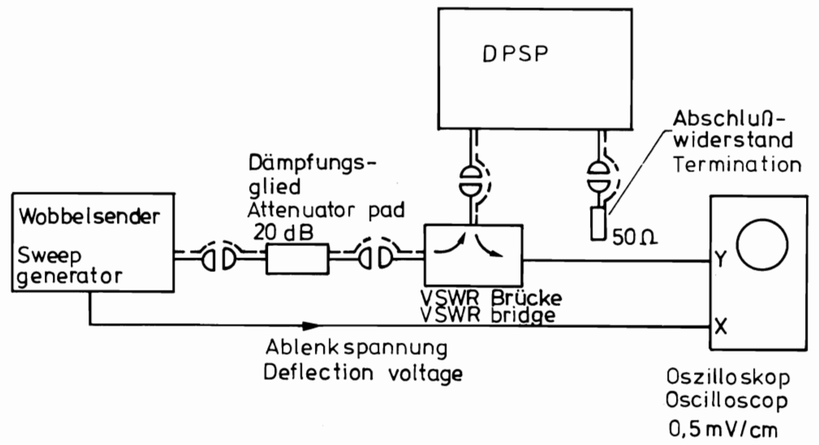


Bild 12 Prüfen des VSWR und der Schaltsicherheit
Fig. 12 Checking the VSWR and the switching reliability

10
11
12

ROHDE&SCHWARZ

MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 BI 2

R&S-SCHLÜSSELLISTE

Die R&S-Schaltteillisten nennen in der Spalte „Benennung / Beschreibung" die technischen Daten der Bauelemente in Kurzform. Die Art des Bauelements (z. B. Schicht-, Draht-Widerstand usw.) beschreiben die 2 Kennbuchstaben vor der „Benennung" (evtl. auch vor der Sachnummer"), die nachfolgend erklärt werden. In Ersatzteil-Bestellungen an R&S ist stets die Angabe der vollständigen Sachnummer erforderlich.

R&S KEY LIST

The R&S Parts Lists give the technical data of the components in short form in the column "Benennung / Beschreibung" (designation). The type of component (e. g. depos.-carbon resistor, wire-wound resistor etc.) is indicated by 2 identification letters before the designation, possibly also before the "Sachnummer" (order number), wich are explained below. When ordering spare parts from R&S, the complete order number must always be specified.

Kenn-buchst.	Art des Bauelements	Identif.-letter	Type of component
AD	Diode, Gleichrichter	AD	Diode, rectifier
AE	Spezialdiode, z. B. Tunnel-, Kapazitäts-, Zener-Diode	AE	Diode (special), e. g. tunnel diode, varactor, Zener diode
AF	Fotoelement, z. B. Foto-Diode, -widerstand, Leuchtdiode	AF	Light-sensitive component, e. g. resistor, diode; LED
AG	Gleichrichter, z. B. Thyristor, Triac, Selengleichrichter	AG	Rectifier, e. g. thyristor, triac, selenium rectifier
AK	Kleinsignal-Transistor	AK	Low-power transistor
AL	Leistungs-Transistor	AL	High-power transistor
AM	Spezial-Transistor, z. B. FET, MOSFET	AM	Transistor (special), e. g. FET, MOS-FET
AP	Peltier-, Hall-Element	AP	Peltier element, Hall element
AR	Röhre für Empfänger, Verstärker, Gleichrichter	AR	Valve for receiver, amplifier, rectifier
AS	Spezialröhre, z. B. Senderöhre, EW-Widerstand, Stabilisator	AS	Valve (special), e. g. for transmitter; barretter, ballast valve
AT	Katodenstrahlröhre, z. B. Bildröhre, Ziffern-Anzeigeröhre	AT	Cathode-ray tube, e. g. picture tube, digital indicator tube
AW	Spannungs- oder temperaturabhängiger Widerstand	AW	Voltage- or temperature-dependent resistor
BC	Integr. Schaltkreis (Microcomp.)	BC	Integrated circuit (microcomputer)
BD	R&S - Dünnschichtschaltung	BD	R&S - thinfilm circuit
BG	Gerätebaugruppe	BG	Subassembly
BJ	Integr. Schaltkreis (Interface)	BJ	Integrated circuit (interface)
BK	Kernspeicher	BK	Core memory, magnetic memory
BL	Log. Schaltkreis z. B. Flop, Gatter, Counter	BL	Logic circuit, e. g. DTL, TTL, ECL, C-MOS
BM	Baustein, z. B. Mischer, Tuner	BM	Hybrid module, e. g. mixer, tuner
BO	Operationsverstärker	BO	Operational amplifier
BP	Anzeigeeinheit, Optokoppler	BP	Display section, opto coupler
BS	Ansteuerbaustein	BS	Decoder / driver
BV	Stromversorgung, Übersp.-Schutz	BV	Power pack, protective circuit
CB	Bypass-, Durchf.-Kondensator	CB	Bypass capacitor, feed-through capacitor
CC	Keramischer Kondensator	CC	Ceramic capacitor
CD	Drehkondensator	CD	Variable capacitor
CE	Elektrolyt-Kondensator	CE	Electrolytic capacitor
CG	Glimmer-Kondensator	CG	Mica capacitor
CH	Sperrschichtkondensator	CH	Semiconductor capacitor
CK	Kunstfolien-Kondensator	CK	Synthetic-foil capacitor
CL	Ker. Hochsp.-Kondensator	CL	HV capacitor (ceramic)
CM	Metallpapier-Kondensator	CM	MP capacitor
CN	Kondensatornetzwerk	CN	Capacitor network
CP	Papier-Kondensator	CP	Paper capacitor
CS	Störschutz-Kondensator	CS	Interference-suppression capacitor
CT	Trimmkondensator	CT	Trimmer capacitor
CV	Vakuum-Kondensator	CV	Vacuum capacitor

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Kenn-buchst.	Art des Bauelements	Identif.-letter	Type of component
DD	Schalt- und Wickeldrähte	DD	Hook-up or winding wire
DF	Flachleitung, Litze	DF	Flat multiple line, stranded wire
DG	Abgeschirmte Leitung	DG	Shielded line
DH	Koaxialkabel	DH	Coaxial line
DL	HF-Litze	DL	Litz wire
DM	Schaltlitze	DM	Stranded wire
DN	Antennenstab	DN	Antenna rod
DS	Isol. Leitung mit Stecker	DS	Insulated cable with plug
EB	Blei-/NC-Akku, Batterie	EB	Lead or alkaline accumulator, battery
EF	Glühlampe, Leuchte	EF	Incandescent lamp, pilot lamp
EG	Glimmlampe	EG	Glow lamp
EK	Kontakt-Streifen,-Feder	FK	Contact clip, contact spring
EL	Lautspr., Kopfhörer, Mikrofon	EL	Loudspeaker, headphones, microphone
EM	Motor, Hubmagnet, Drehfeldsystem	EM	Motor, lifting magnet, synchro system
EO	Oszillator, z. B. Quarzoszillator	EO	Oscillator, e. g. crystal oscillator
EP	Tief-, Band-, Hochpaß, Bandsperre, Diskriminator	EP	Lowpass, bandpass, highpass filter, band-stop filter, discriminator
EQ	Schwing-/Filter-Quarz	EQ	Oscillator or filter crystal
ER	Resonator	ER	Resonator
ES	Passive SHF-Bauteile	ES	Passive SHF components
ET	Thermostat	ET	Thermostat
EV	Lüfter	EV	Ventilator
FA	Dezifix/Prexifix A	FA	R&S coaxial connector
FB	Dezifix B	FB	R&S coaxial connector
FC	Dezifix C	FC	R&S coaxial connector
FD	Dezifix D	FD	R&S coaxial connector
FE	Dezifix E/F/J	FE	R&S coaxial connector
FG	Koax-Umrüstsatz	FG	Coaxial screw-in assembly
FH	Koax-Übergang auf Fremdsystem	FH	Coaxial adaptor
FJ	BNC-Systemteil	FJ	BNC screw-in assembly
FK	Koax-UHF-Systemteil	FK	Coaxial UHF screw-in assembly
FM	Mehrfachstecker, Buchsenleiste	FM	Multipoint connector
FN	Netz-Steckverbindung	FN	AC-supply connector
FO	Runde Mehrfach-Steckverbindung	FO	Round multipoint connector
FP	Druckschalt.-Steckverbindung	FP	Multipoint connector for PC boards
FR	Fassung für Lampen, Sicherung, usw.	FR	Socket for lamp, fuse, etc.
FT	Schwachstrom-Steckverbindung	FT	LV plug and socket
FU	Hochsp.-Steckverbindung	FU	HV plug and socket
FV	Verbinder (z. B. AMP)	FV	Push-on connector
JB	Zeiger-Thermometer	JB	Pointer-type thermometer
JD	Drehspul-Anzeigeinstrument	JD	Moving-coil meter
JE	Dreheisen-Anzeigeinstrument	JE	Moving-iron meter
JF	Frequenz-Anzeigeinstrument	JF	Frequency meter
JG	Spannungs-Anzeigeinstrument	JG	Moving-coil meter with rectifier
JH	Betriebsstundenzähler	JH	Operating-hours counter
JJ	Impulszähler	JJ	Pulse counter
JK	Abstimmanzeiger	JK	Tuning indicator

Kenn-buchst.	Art des Bauelements	Identif.-letter	Type of component
JM	Mechanisches Zählwerk	JM	Mechanical counter
JP	Projektions-Instrumente (Leuchtziffer)	JP	Panel meters
JQ	Leuchtziffern-Anzeigeinstrument	JQ	Digital display
JS	Registrierendes Anzeigeinstrument, Spiegelgalvanometer	JS	Recording meter, reflecting galvanometer
JU	Uhrwerk	JU	Clockwork
JW	Elektrodyn. Anzeigeinstrument	JW	Electrodynamic meter
LC	Keramische Spule	LC	Ceramic coil
LD	Netz-, HF-Drossel, Df-Filter	LD	Choke, lead-through filter
LE	Einzelkreise, Bandfilter	LE	Single tuned circuit, bandpass filter
LP	Permanentmagnet	LP	Permanent magnet
LT	Netztransformator	LT	Power transformer
LU	NF-Übertrager	LU	AF transformer
LV	Variometer	LV	Variometer
RD	Drahtwiderstand	RD	Wire-wound resistor
RF	Kohleschicht-Widerstand	RF	Carbon-film resistor
RG	Metallglasur-Widerstand	RG	Metal-coated resistor
RJ	Metalloxyd-Widerstand	RJ	Metal-oxide resistor
RL	Metallfilm-Widerstand	RL	Metal-film resistor
RM	Widerstandsdraht	RM	Resistance wire
RN	Widerstandsnetzwerk	RN	Resistor network
RR	Draht-Potentiometer	RR	Wire-wound potentiometer
RS	Schicht-Potentiometer	RS	Carbon-film potentiometer
RT	Dämpfungsglied	RT	Attenuator
RV	Drahtwiderstand mit Abgriff	RV	Wire-wound resistor, tapped
RW	Wendelpotentiometer	RW	Helical potentiometer
SB	Drucktastenschalter	SB	Pushbutton switch
SD	Drehschalter	SD	Rotary switch
SF	Kontaktfeder, Schaltbuchse	SF	Spring contact
SH	HF-Koaxialschalter	SH	Coaxial RF switch
SK	Kipp-, Wipp- und Schiebeschalter	SK	Toggle switch, slide switch
SL	Leistungsschalter Netz/HF	SL	AC supply switch, high-power RF switch
SM	Mikroschalter	SM	Microswitch
SN	Elektromagnet, Relais	SN	Electromagnetic relay
SP	Leistungsrelais, Luftschütz	SP	Power relay, air-type contactor
SR	Reedrelais	SR	Reed relay
SS	Sicherung, Schutzschalter	SS	Fuse, automatic cut-out
ST	Thermoschalter	ST	Thermal circuit breaker
SU	Überspannungs-Ableiter	SU	Arrester
SW	Wechselrichter	SW	Inverter (DC-AC)
SZ	Zeitschalter	SZ	Time switch
VK	Klemme, Klemmleiste	VK	Clamp, terminal strip

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

Anmerkung/Note:

Die Wertangabe der weitgehend miniaturisierten Bauelemente erfolgt überwiegend durch Farbkennzeichnungen, deren Bedeutung der nachfolgenden Tabelle entnommen werden kann.

The electrical values of the largely miniaturized components are mainly identified by a colour code, the meaning of which can be taken from the table below.

Farbcode für Widerstände und Kondensatoren / Colour code for resistors and capacitors

Farbe	A	B	C	D	Anordnungsbeispiele für Widerstände (R)	Anordnungsbeispiele für Kondensat (C)	Definitionen *
Schwarz/Black	–	0					Kennzeichen A (Bauteilfarbe/1. Farbring) = 1. Zahl / Marking A (body colour or first coloured ring) = 1st digit;
Braun/Brown	1	1	0	± 1%			Kennzeichen B (Bauteilende/2. Farbring) = 2. Zahl / Marking B (body end or second coloured ring) = 2nd digit;
Rot/Red	2	2	00	± 2%			Kennzeichen C (Punkt/ 3. Farbring) = 3. Zahl = Zahl der Nullen / Marking C (dot or third coloured ring) = number of zeroes;
Orange	3	3	000				Kennzeichen D (Punkt/ 4. Farbring) = Toleranz des Nennwerts in %. (Fehlendes Kennzeichen für D bedeutet + 20%.) Marking D (dot or fourth coloured ring) = tolerance on nominal value in %. (with no D marking: tolerance = ± 20%)
Gelb/Yellow	4	4	0000				
Grün/Green	5	5	00000	± 0,5%			
Blau/Blue	6	6	000000				
Violett	7	7	–				
Grau/Gray	8	8	–				
Weiß/White	9	9	–				
Gold	–	–	–	± 5%			Das Fehlen eines Kennzeichens bedeutet, daß die Farbe des Bauteilkörpers die Wertangabe darstellt. / The absense of a marking signifies that the body colour gives the corresponding information.
Silber/Silver	–	–	–	± 10%			
Ohne Farbe/ No colour	–	–	–	± 20%			

* siehe auch DIN 41 429 und DIN 40 825 / see also IEC publication 62-1952 and 62-1968.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	13	0980	DPSP HF-EICHLEITUNG 139DBZ	334.6010.01 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B20	BO SG309K SV-SPANNUNGSRGL NSC REGLERLM309K	BO 082.0797	334.6010.01
B21	BO LM340K-15 SPGS.REGLER FAIRCHILD IC-7815KC	BO 250.2973	334.6010.01
BU2	FLACHBANDKABEL	334.6262	334.6010.01
K1	KABEL Z	334.6256	334.6010.01
K3	HF-KABEL Z	334.6156	334.6010.01
K4	HF-KABEL Z	334.6156	334.6010.01
S1	SB SCHALT NETZ 2A O.KNOPF	SB 020.5495	334.6010.01
S2	FR SPANNUNGSWAEHLER GRAU T	FR 017.5069	334.6010.01
SI1	SS SCHMELZ.M0,25CDIN41571 WICKMANN M0,25CDIN41571TROP. FUER 220V SCHMELZS.M05C DIN41571 FUER 115V SS020.7346	SS 020.7269	334.6010.01
ST1	FN GERAETEST.M.NETZFILTER CORCOM 1EF2	FN 291.6367	334.6010.01
TR1	LT RINGTR.SEK.8,6V/18,3V POLYTRONIK R&S-ZCHNG.334.6210	334.6210	334.6010.01
Y1	RECHNEREINHEIT Z HIERZU STROML.334.6310 S	334.6310	334.6010.01
Y2	BEDIENEINHEIT Z HIERZU STROML. 334.6510 S	334.6510	334.6010.01
Y3	BAUGR. EICHLEITUNG F.DPSPZ HIERZU STROML.294.8019S	294.8019	334.6010.01

- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, Verwertung, Mitteilung an andere in jeder Art und Form ohne unsere schriftliche Genehmigung unzulässig.

	Name	Datum	Ausg.-Stand/Änd.-Index	Ausg.-Vermerk-Nr.	Änd.-Vermerk-Nr.
gezeichnet	Gr	13.3.79	A		
kontrolliert	Mü	03.79	B	25355	
freigegeben					
verantwortl.					

Nor	Datum	Ausg.-Stand/Änd.-Index	Ausg.-Vermerk-Nr.	Änd.-Vermerk-Nr.
Mü	05.79			
Hi	7.79			

1GME

Y1 Rechnereinheit
Computing section
334.6310

Y2 Bedieneinheit
Control section
334.6510

Y3 Eichleitungs-
baugruppe
Attenuator
294.8019

BU 3 ST3

ST10 BU10

S2 TR1

235 V ws or
220 V Si1 bl
125 V sw
115 V ge
vi
br vi
gn

S1
ST1
N P1
L P2
E

Spannungsversorgung
Power supply section
hierzu 334.6310 SA

2x B 60 C 800 Si

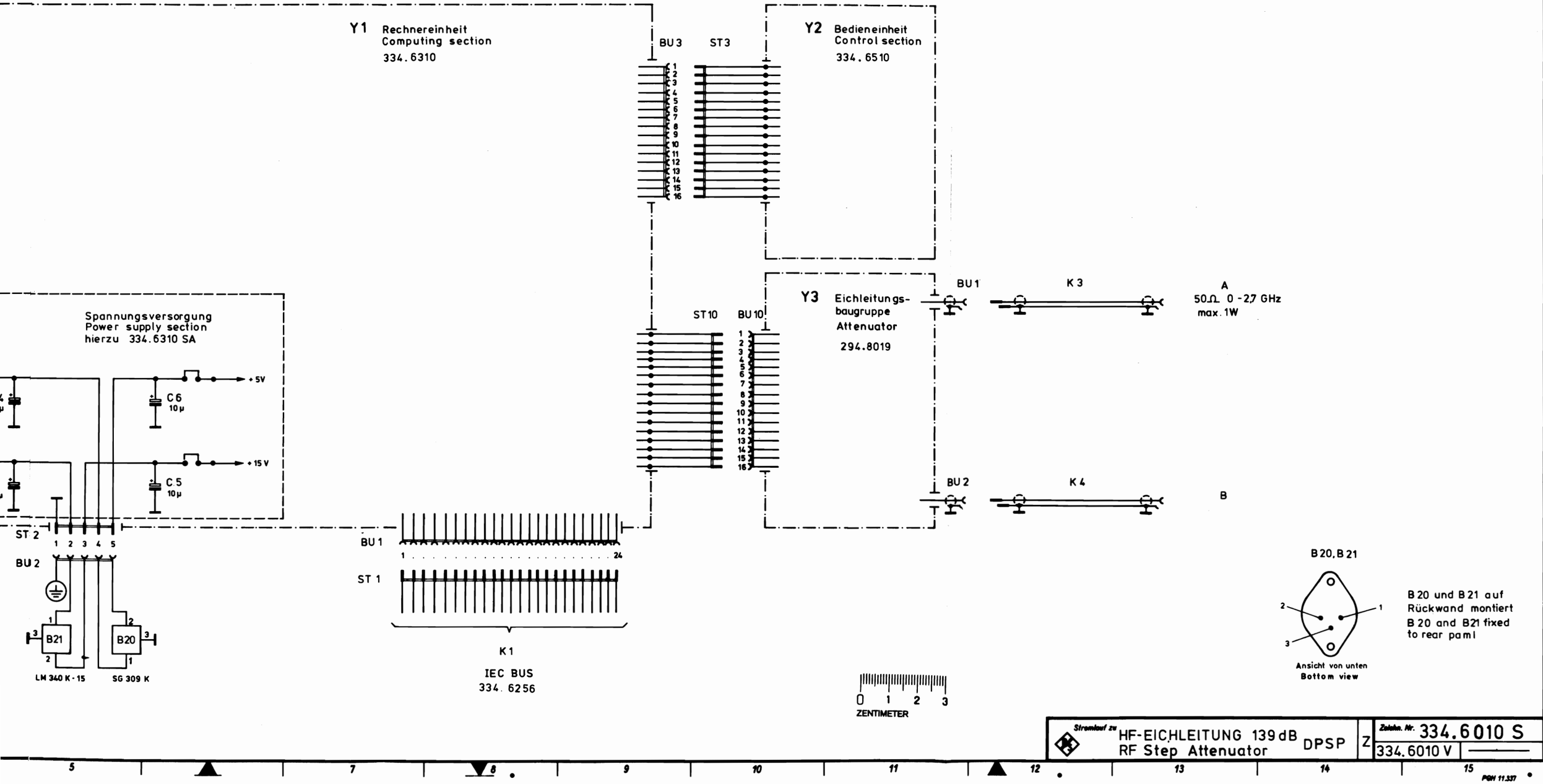
D C2 0,15µ GL 2 C4 4700µ C6 10µ +5V
C
or
B C1 0,15µ GL 1 C3 2200µ C5 10µ +15V
A

ST 2 1 2 3 4 5
BU 2
1 2
3 B21 B20 3
2 1
LM 340 K-15 SG 309 K

BU 1 1 24
ST 1

K1
IEC BUS
334.6256

0 1 2
ZENTIMETER


Y1 Rechnereinheit
Computing section
334.6310
BU3
ST3
Y2 Bedieneinheit
Control section
334.6510
Y3 Eichleitungs-
baugruppe
Attenuator
294.8019
ST10
BU10
BU1
K3
A
50Ω 0 - 2,7 GHz
max. 1W
BU2
K4
B
Spannungsversorgung
Power supply section
hierzu 334.6310 SA
+5V
C6
10µ
+15V
C5
10µ
ST2
BU2
B21
B20
LM 340 K-15
SG 309 K
BU1
ST1
K1
IEC BUS
334.6256
B20, B21
Ansicht von unten
Bottom view
B20 und B21 auf
Rückwand montiert
B20 and B21 fixed
to rear panl
0 1 2 3
ZENTIMETER
Stromlauf zu
HF-EICHLEITUNG 139dB
RF Step Attenuator
DPSP
Z
Zeichn. Nr. 334.6010 S
334.6010 V
PGH 11.337

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	08	1180	BAUGR. EICHLEITUNG F.DPSPZ	294.8019 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
A	ZUGEHOERIGER STROMLAUF 294.8019 S		294.8019
B1	BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-TR	BJ 294.8490	294.8477
	NSC DS75361N		
BIS			
B5	BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-TR	BJ 294.8490	294.8477
	NSC DS75361N		
B6	BL SN74LS32N 4/2INP.OR	BL 266.4687	294.8477
	TEXAS IC-SN74LS32N		
BU1	BUCHSE Z	294.8154	294.8025
BU2	BUCHSE Z	294.8154	294.8025
BU10	FR JC-FASSUNG 16 POLIG	FR 249.6091	294.8477
	EURO-DIP BU160Z		
C1	CE 100UF-10+100%25V 13X13	CE 208.4007	294.8477
	ROEDERST ELKOEK100/25		
BIS			
C9	CE 100UF-10+100%25V 13X13	CE 208.4007	294.8477
	ROEDERST ELKOEK100/25		
C10	CE 47UF -10+100%16V 9X13	CE 022.7543	294.8477
	ROEDERST ELKO EK47/16		
C11	CE 1UF -10+100%63V 9X13	CE 022.7620	294.8477
	ROEDERST ELKO EK 1/63		
R1	BD DAEMPFUNGSGLIED 4DB/50	912.5230	294.8025
R2	BD DAEMPFUNGSGLIED40DB/50	912.5269	294.8025
R3	BD DAEMPFUNGSGLIED10DB/50	912.5246	294.8025
R4	BD DAEMPFUNGSGLIED20DB/50	912.5252	294.8025
R5	BD DAEMPFUNGSGLIED40DB/50	912.5269	294.8025
R6	BD DAEMPFUNGSGLIED 4DB/50	912.5230	294.8025
R7	BD DAEMPFUNGSGLIED 2DB/50	912.5223	294.8025
R8	BD DAEMPFUNGSGLIED20DB/50	912.5252	294.8025
R9	BD DAEMPFUNGSGLIED 1DB/50	912.5217	294.8025
RS1	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS2	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS3	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS4	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS5	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS6	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS7	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS8	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS9	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

	Name	Datum	Änd.-Mitt.-Nr.	Änd.-Ind.
gezeichnet	Hg	13.9.78		A
konstruiert	Gn	09.78		
geprüft				
normgep.				

	Name	Datum	Änd.-Mitt.-Nr.	Änd.-Ind.
	Fz	12.80	26012	

1GME

BU1

4dB R1 RS1 · 40dB R2 RS2 · 10dB R3 RS3 · 20dB R4 RS4 · 40dB R5 RS5 · 4dB R6 RS6 · R7

BU 10

⊥ .10
+15V .14
+5V .12
.1
.2
.3
.4
.5
.6
.7
.8
.9
.11
.13
.15
.16

zu DPSP
to

C11 1µ · C10 47µ

B1 - B5 SN75361

B6 SN74LS32

C1 100µ · C2 100µ · C3 100µ · C4 100µ · C5 100µ · C6 100µ

B1I · B1II · B2I · B2II · B3I · B3II SN 75361

B6 I SN74LS32

B6 II SN74LS32

B6 IV SN74LS32

Draufsicht Top view
B1...B5

Draufsicht Top view
B6

4dB 40dB 10dB 20dB 40dB 4dB 2dB 20dB 1dB

294.8025

R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9

BU2

RS1 RS2 RS3 RS4 RS5 RS6 RS7 RS8 RS9

C1 100µ C2 100µ C3 100µ C4 100µ C5 100µ C6 100µ C7 100µ C8 100µ C9 100µ

B1I B1II B2I B2II B3I B3II B4I B4II B5I
SN75361

B6 IV
SN74LS32

B6II
SN74LS32

B6I
SN74LS32

294.8477

Draufsicht
Top view
B1...B5

Draufsicht
Top view
B6

0 1 2 3
ZENTIMETER

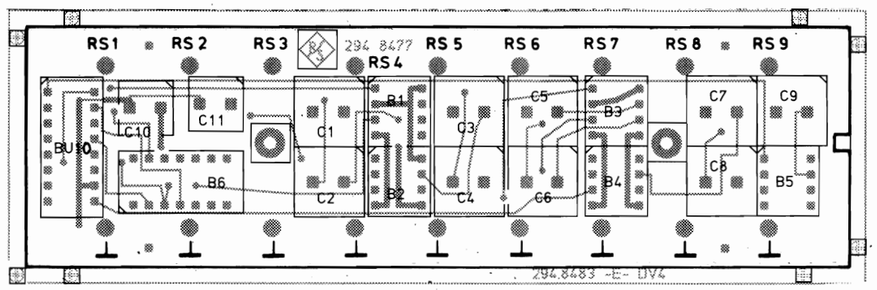
Stromlauf zu
Baugruppe Eichleitung für DPSP
Attenuator for

Z

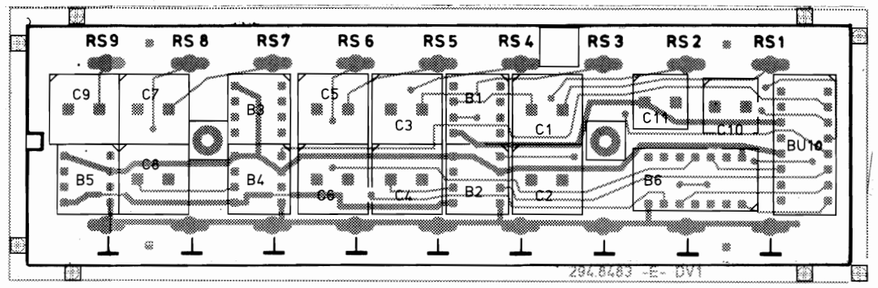
Zeichn. Nr. 294.8019 S
294.8019 V

PGH 11.337

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.

Versorg.-Nr.						VG-Sachnr.	
D	———	9.78	Nk	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
E	25525	11.79	Pt.			Halbzeug, Werkstoff	
				1GM	Tag / Name	Benennung	Z
				Bearb.	12.9.78 / Nk	Ansteuerung 1 Control unit 1	
				Gepr.			
				Norm			
				ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Zeichn.-Nr. 294.8477	Blatt-Nr. 2 v. Bl.
And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät		reg. i. V. 294.8019 V	erste Z. 294.8019

95 93-2 CDD

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
	09	0580	RECHNEREINHEIT	Z	334.6310	SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BC 8748 PROGR. 1/1 Z	334.6356	334.6310
B2	BJ HEF4738VP IEC-BUS-INT. VALVO HEF4738VP	BJ 302.7157	334.6310
B3	BL SN54LS244J 8XBUS-DRIV. TEXAS SN54LS244J	BL 262.3634	334.6310
B4	BL CD4014BE 8BIT-SHIFTREG RCA ICCD4014AE	BL 086.7038	334.6310
B5	BL CD4014BE 8BIT-SHIFTREG RCA ICCD4014AE	BL 086.7038	334.6310
B6	BL SN74LS04N 6/INVERTER TEXAS IC-SN74LS04N	BL 266.2010	334.6310
B7	BL SN74LS04N 6/INVERTER TEXAS IC-SN74LS04N	BL 266.2010	334.6310
B8	BL SN74LS05N 6/INVERT. OC TEXAS IC-SN74LS05N	BL 266.7911	334.6310
B9	BL SN74LS73N 2/JK-FLIPFL. TEXAS IC-SN74LS73N	BL 266.7928	334.6310
B10	BL CD4093BE 4XSCHMITT-TR. RCA CD4093BE	BL 516.3338	334.6310
B11	BL SN74LS08N 4/2INP.AND TEXAS IC-SN74LS08N	BL 266.4664	334.6310
B12	BO NE555V TIMER SIGNETICS IC-NE555V	BO 418.1383	334.6310
C1	CK 150NF+-20%100V QUADER ROEDERST MKC1862-415/0	CK 087.4032	334.6310
C2	CK 150NF+-20%100V QUADER ROEDERST MKC1862-415/0	CK 087.4032	334.6310
C3	CE 2200UF-10+50%25V 25X45 FIEMENS B41306-A5228-T	CE 334.6333	334.6310
C4	CE 4700UF-10+50%16V 25X45 SIEMENS B 41306-B4478-T	CE 219.3442	334.6310
C5	CE 10UF -10+100%63V 9X13 ROEDERST ELKOEK10/63	CE 022.7650	334.6310
C6	CE 10UF -10+100%63V 9X13 ROEDERST ELKOEK10/63	CE 022.7650	334.6310
C8	CE 3,3UF+-20%35V 7X 5X11	CE 087.9386	334.6310
C9	CE 3,3UF+-20%35V 7X 5X11	CE 087.9386	334.6310
C10	CK 47PF+-2,5%63V 4,5RDKS SIEMENS B31063-A5470-H000	CK 060.4631	334.6310
C12	CE 220NF+-20%35V 3X 2X 4	CE 087.6041	334.6310
C13	CC 22PF+-2%4X5NP0 DRALORIC EDPU4X5/22/2%/NP0	CC 087.6464	334.6310
C14	CC 22PF+-2%4X5NP0 DRALORIC EDPU4X5/22/2%/NP0	CC 087.6464	334.6310
GL1	AG B60C800SI0,8A60V AEG-TELEF GLEICHRB60C800SI	AG 013.2042	334.6310
GL2	AG B60C800SI0,8A60V AEG-TELEF GLEICHRB60C800SI	AG 013.2042	334.6310
GL3	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	334.6310
GL5	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	334.6310
Q1	EQ 6,000MHZ CL30PFHC-43/U	302.7186	334.6310

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Äz	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
	09	0580	RECHNEREINHEIT	Z	334.6310	SA	2

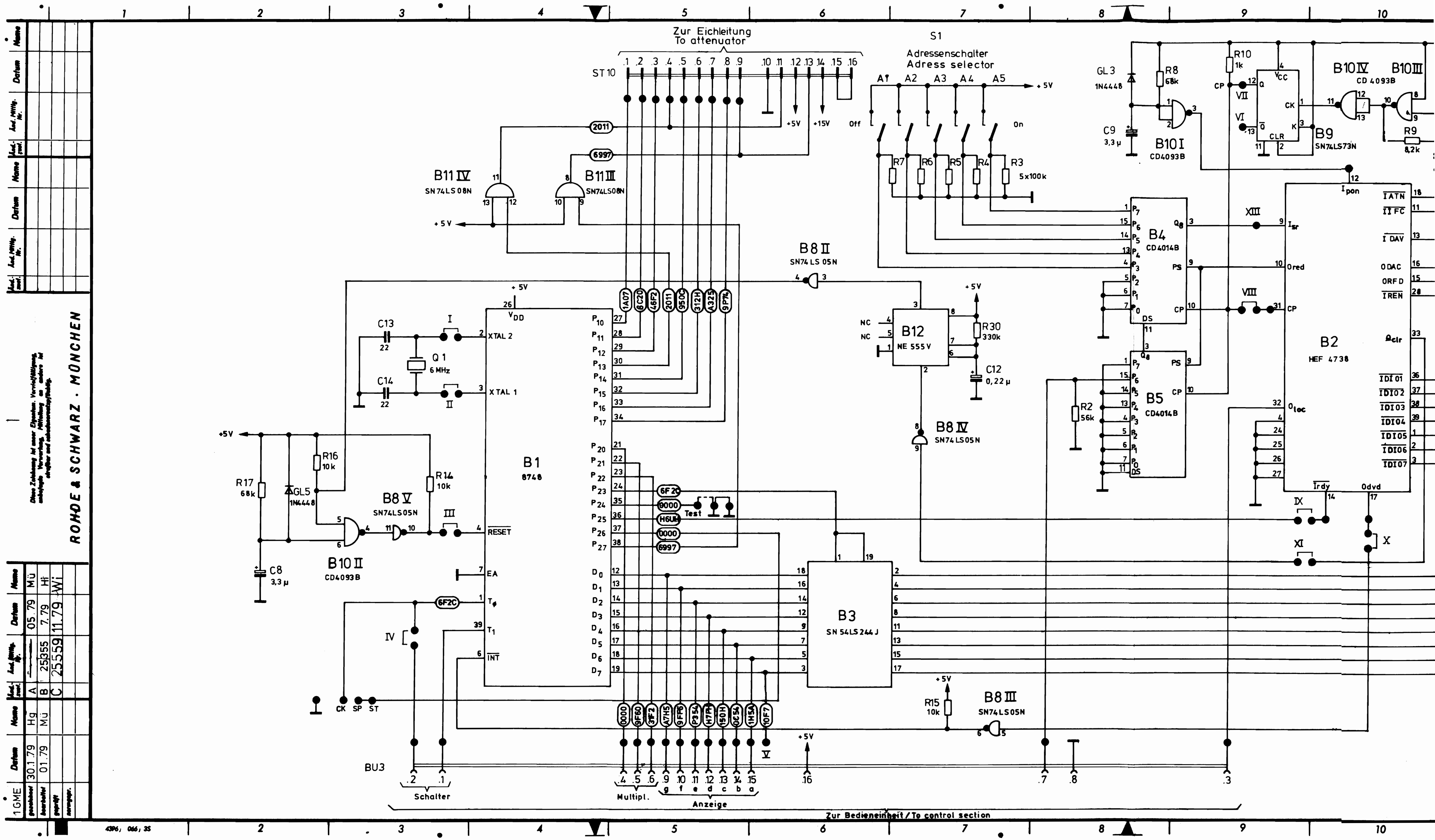
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R2	RF 0,25W 56KOHM +-5%	RF 069.5630	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%56K		
R3	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R4	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R5	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R6	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R7	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R8	RF 0,25W 68KOHM +-5%	RF 069.6837	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%68K		
R9	RF 0,25W8,2KOHM +-5%	RF 069.8223	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%8,2K		
R10	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R14	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R15	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R16	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R17	RF 0,25W 68KOHM +-5%	RF 069.6837	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%68K		
R20	RF 0,25W6,8KOHM +-5%	RF 069.6820	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K		
R21	RF 0,25W6,8KOHM +-5%	RF 069.6820	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K		
R22	RF 0,25W3,3KOHM +-5%	RF 069.3321	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K		
R23	RF 0,25W3,3KOHM +-5%	RF 069.3321	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K		
R25	RN 7X6,8KOHM+-2%SIL 8 H9	290.8672	334.6310
R26	RN 7X6,8KOHM+-2%SIL 8 H9	290.8672	334.6310
R27	RN 7X3,3KOHM+-2%SIL 8 H9	290.8666	334.6310
R28	RN 7X3,3KOHM+-2%SIL 8 H9	290.8666	334.6310
R30	RF 0,25W330KOHM +-5%	RF 069.3344	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%330K		
R31	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	334.6310
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
S1	SK CODIERSCH MIT HAUBE	SK 240.0126	334.6310
	AMP 435166-4MIT 435238-3		
ST10	STECKEREINHEIT Z	334.6362	334.6310

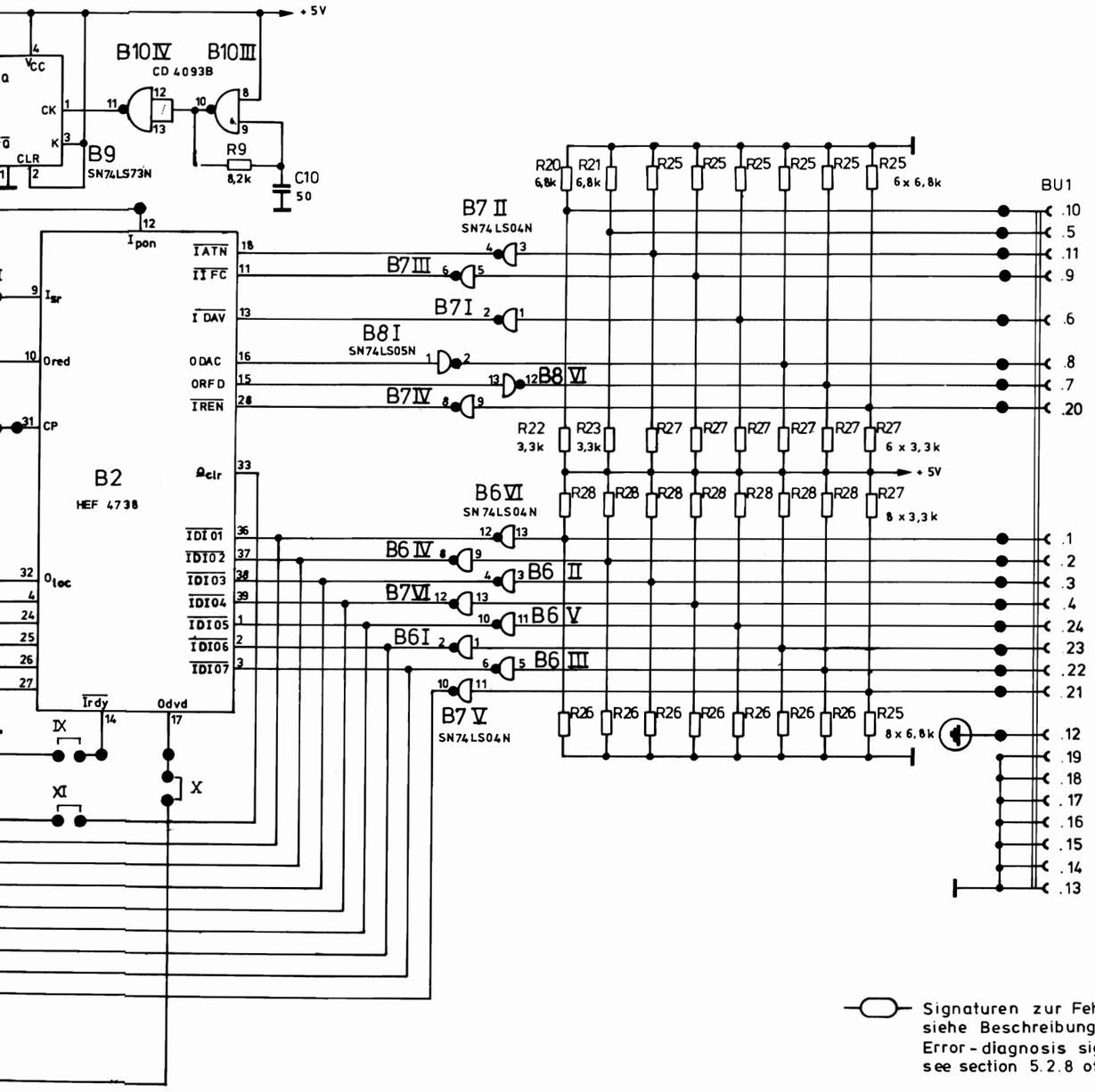
- ENDE -

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	03	1179	BEDIENEINHEIT Z	334.6510 SA	1

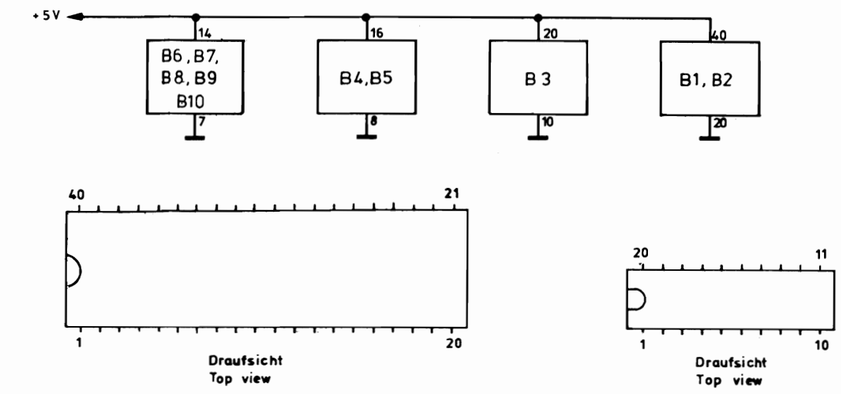
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BP 5082-7650 7SEGM.ANZ.RT HEWLETT HP 5082-7650	BP 293.6258	334.6510
B2	BP 5082-7650 7SEGM.ANZ.RT HEWLETT HP 5082-7650	BP 293.6258	334.6510
B3	BP 5082-7650 7SEGM.ANZ.RT HEWLETT HP 5082-7650	BP 293.6258	334.6510
B4	BL SN74LS08N 4/2INP.AND TEXAS IC-SN74LS08N	BL 266.4664	334.6510
B5	BL SN7404N HEX-INVERTER TEXAS IC-SN7404N	BL 009.3483	334.6510
B6	BL SN7404N HEX-INVERTER TEXAS IC-SN7404N	BL 009.3483	334.6510
GL1	AF 5082-4684 HI-EFF.LED HEWLETT LED5082-4684	AF 257.4736	334.6510
R1	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	334.6510
R2	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	334.6510
R3	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	334.6510
R4	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	334.6510
R5	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	334.6510
R6	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	334.6510
R7	RF 0,25W330 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%330	RF 069.3315	334.6510
BIS R13	RF 0,25W330 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%330	RF 069.3315	334.6510
R14	RF 0,25W470 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%470	RF 069.4711	334.6510
S1	SD 1EBENE 1X12 O.ANSCHLAG EBE R&S.K-BLATT SD1521,	SD 092.7920	334.6510
S2	SD 1EBENE 1X12 O.ANSCHLAG EBE R&S.K-BLATT SD1521,	SD 092.7920	334.6510
S3	SB TASTER 1XA O.KN.GEDR.S SEL R&S.ZCHNG.334.6540	334.6540	334.6510
ST3	STECKEREINHEIT Z	334.6562	334.6510
T1	AK 2N2907A SI PNP 60V TEXAS TRANSIST.2N2907A	AK 010.3583	334.6510
T2	AK 2N2907A SI PNP 60V TEXAS TRANSIST.2N2907A	AK 010.3583	334.6510
T3	AK 2N2907A SI PNP 60V TEXAS TRANSIST.2N2907A	AK 010.3583	334.6510
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.


ROHDE & SCHWARZ . MÜNCHEN
Zur Eichleitung
To attenuator
ST 10
S1
Adressenschalter
Adress selector
A1 A2 A3 A4 A5
Off
On
R7 R6 R5 R4 R3
5x100k
B11 IV
SN74LS08N
B11 III
SN74LS08N
B8 II
SN74 LS 05N
B12
NE 555V
R30
330k
C12
0,22 µ
B8 IV
SN74LS05N
GL 3
1N4448
R8
68k
C9
3,3 µ
B10 I
CD4093B
R10
1k
B9
SN74LS73N
B10 IV
CD 4093B
B10 III
R9
8,2k
B4
CD4014B
B5
CD4014B
R2
56k
B2
HEF 4738
C13
22
Q 1
6 MHz
C14
22
B1
8748
XTAL 2
XTAL 1
RESET
EA
INT
R16
10k
R14
10k
R17
68k
GL5
1N4448
C8
3,3 µ
B8 V
SN74LS05N
B10 II
CD4093B
Test
B3
SN 54LS 244 J
R15
10k
B8 III
SN74LS05N
CK SP ST
BU3
Schalter
Multipl.
Anzeige
Zur Bedieneinheit / To control section
1GME
A B C
25355
25559
30.1.79
01.79
05.79
7.79
11.79
Hg Mü
Mü Hi Wi
4396; 066; 35



IEC-BUS BUCHSE Socket	
SRQ	10
EOI	5
ATN	11
IFC	9
DAV	6
NDAC	8
NRFD	7
REN	17
DIO 1	1
DIO 2	2
DIO 3	3
DIO 4	4
DIO 5	13
DIO 6	14
DIO 7	15
DIO 8	16
SHIELD	12
GND	18
GND	19
GND	20
GND	21
GND	22
GND	23
GND	24



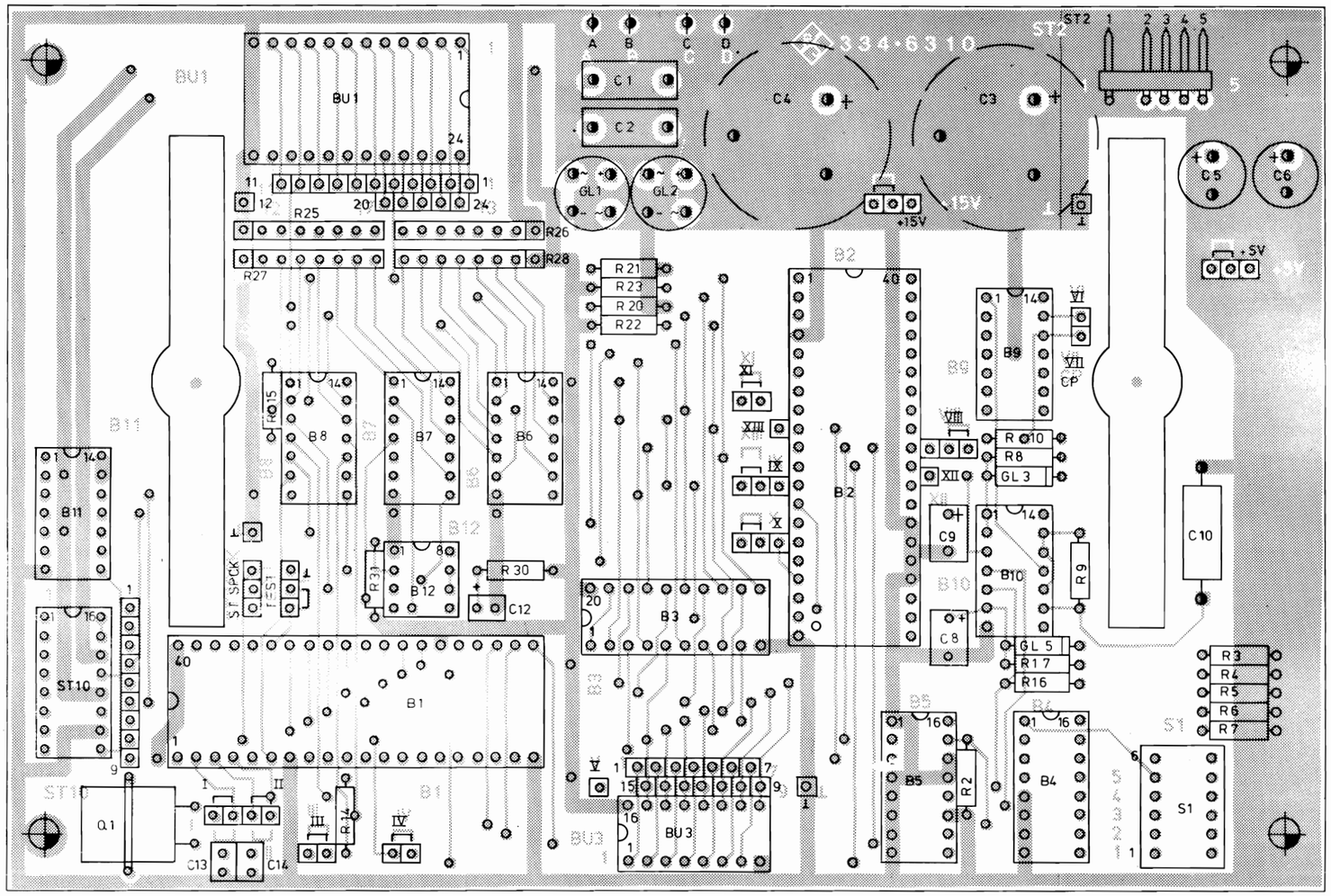
Spannungsversorgung
Power supply section
hierzu see 334.6010 S

Signaturen zur Fehleranalyse
siehe Beschreibung Abschnitt 5.2.8
Error-diagnosis signatures
see section 5.2.8 of manuel

0 1 2 3
ZENTIMETER

Stromlauf zu	Rechnereinheit Computing section	DPSP	Z	Zeichn. Nr. 334.6310 S
				334.6010 V / 334.6010

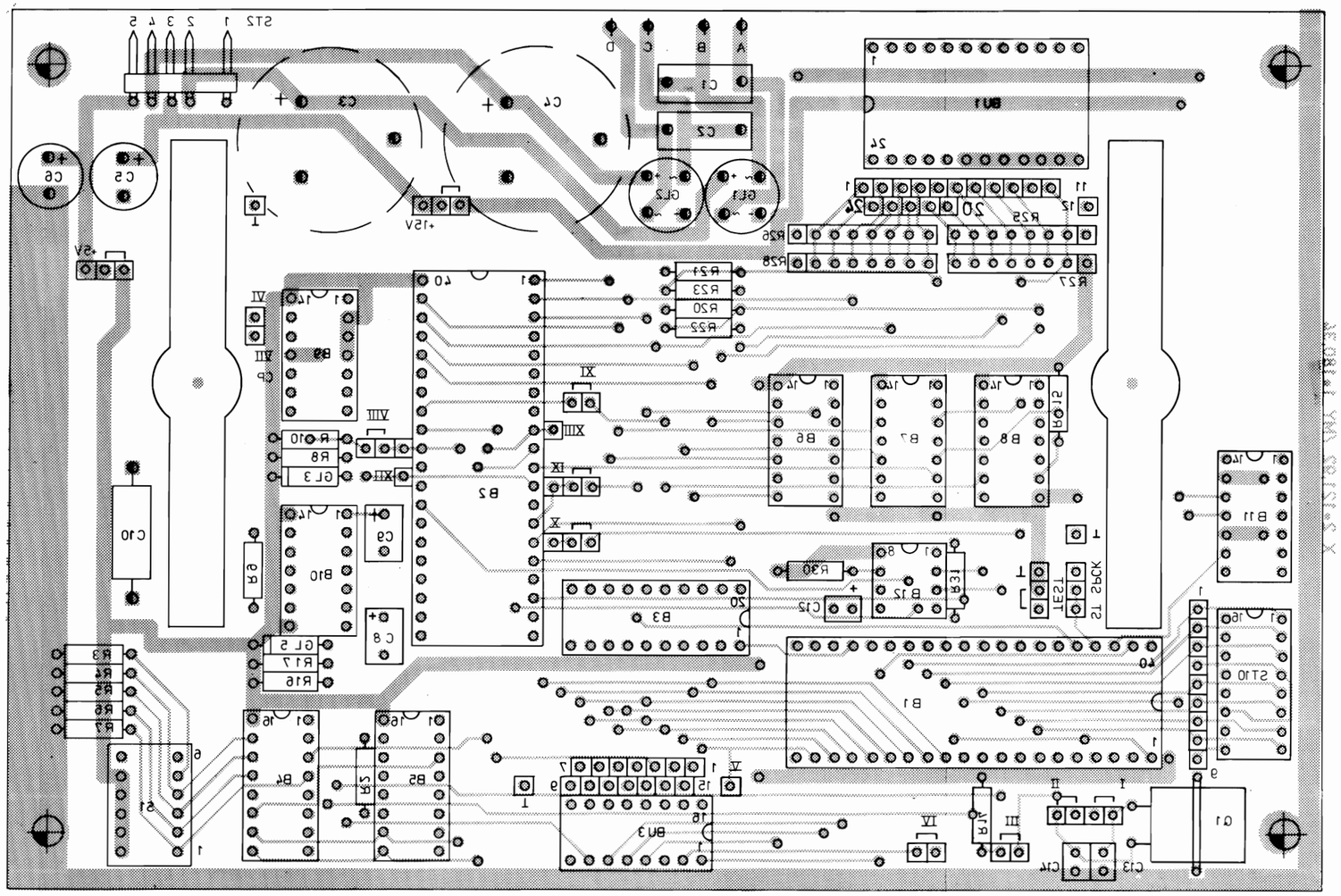
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Versorg.-Nr					VG-Sachnr	
A	25559	11.79	Wi	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab	
					Halbzeug, Werkstoff	
				IGME	Tag	Name
				Bearb	10.10.78	Wm.
				Gepr		
				Norm		
And Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Benennung: Rechnereinheit	Z
				zu Gerät DPSP	Zeichn.-Nr 334.6310	Blatt-Nr 2
				reg.-Nr 334.6010 V	erste Z 334.6010	v Bl

0 1 2 3 ZENTIMETER

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



0 1 2 3
ZENTIMETER

A	25559	11.79	Wi.				
And Zust	Anderungs Mitteilung	Tag	Name				

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab

Halbzeug, Werkstoff

1GME	Tag	Name
Bearb	10.10.78	Wm.
Gepr		
Norm		

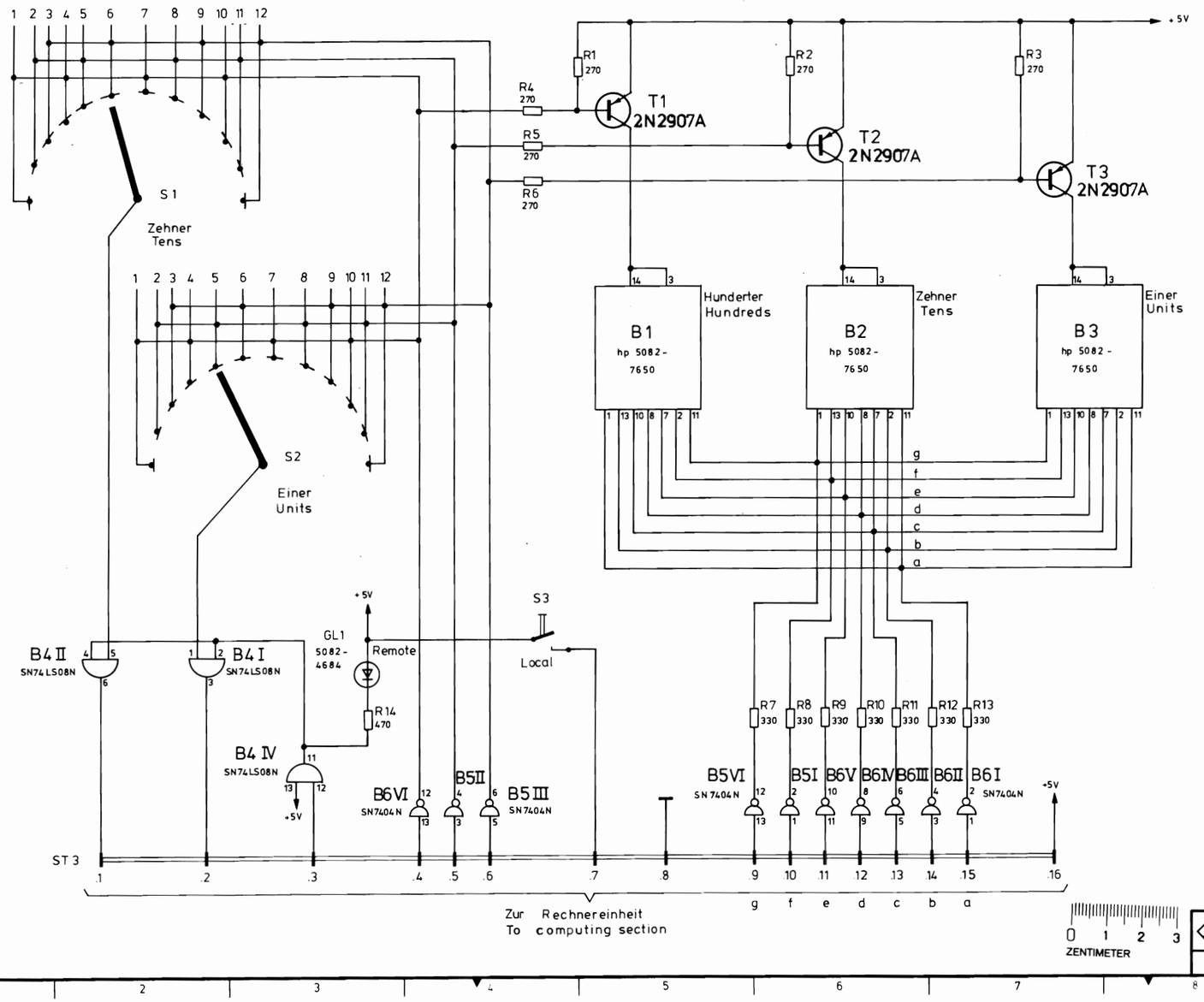
Benennung: Rechnereinheit — Z

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

Zeichn.-Nr: 334.6310 — Blatt-Nr: 3 — v Bl

zu Gerat DPSP

reg. i. V. 334.6010V — erste Z 334.6010



Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

ROHDE & SCHWARZ

	Name	Datum	Änd. Mitteilg Nr.	Änd. zust.
	Mü	05.79		
	Wi	11.79	25559	B

Zeichn.-Nr. 334.6510 S	Name	Datum	Änd. zust.
1 GME	Hg	30.1.79	A
gezeichnet	Mü	01.79	
bearbeitet			
geprüft			
normgeprüft			

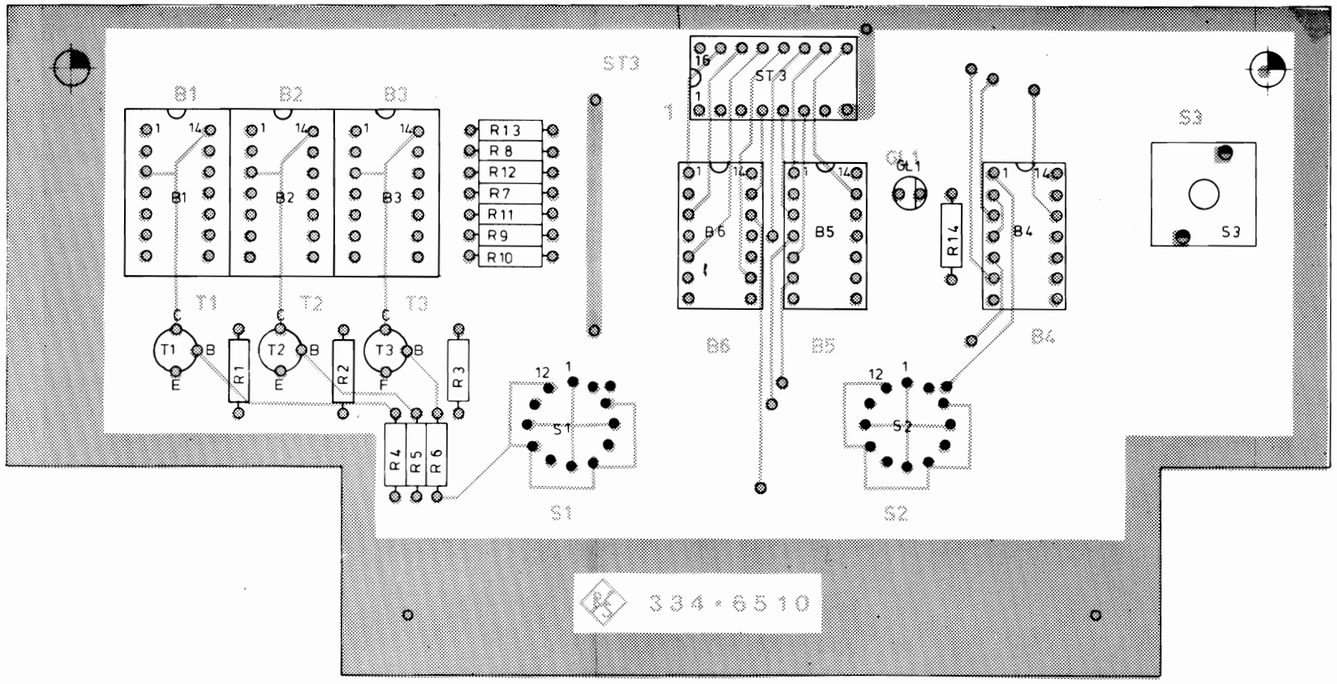
Stromlauf zu: Bedieneinheit Control section DPSP | Z

reg. i. V. 334.6010 V | erste Z. 334.6010

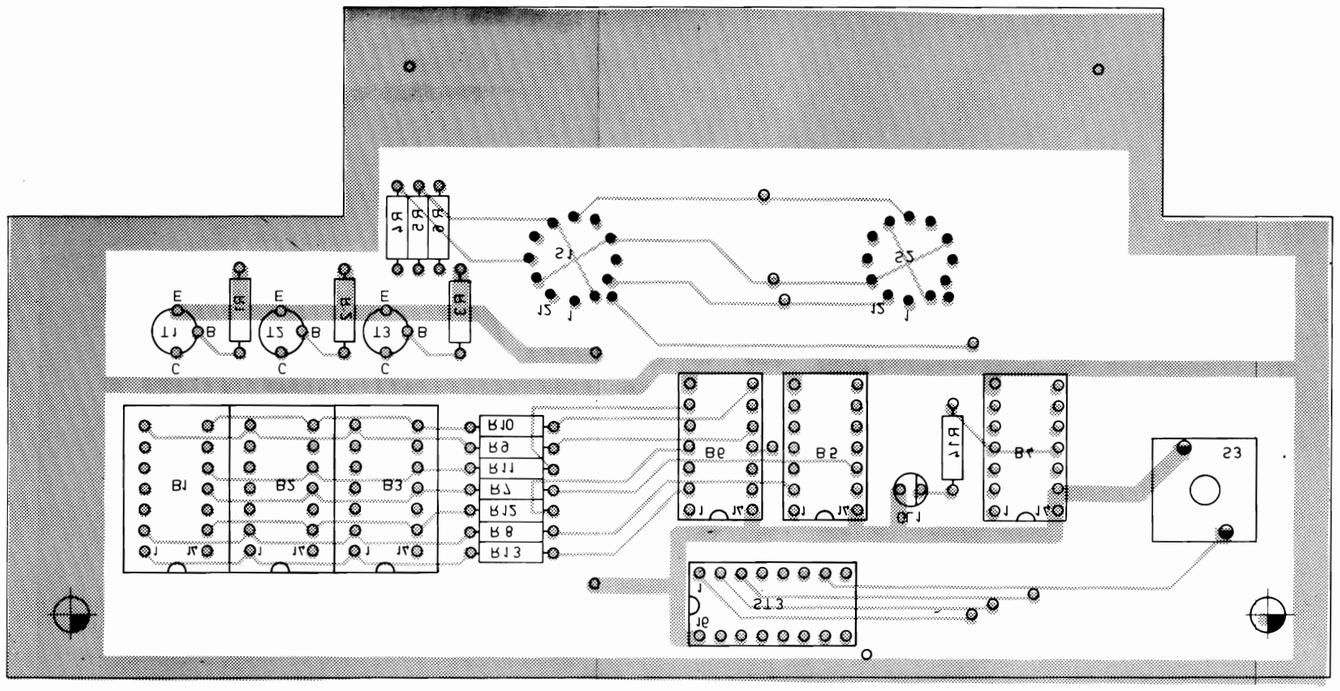
Zeichn.-Nr. 334.6510 S

Blatt-Nr. | v. Bl.

PF 095.4109-0378



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

0 1 2 3
ZENTIMETER

A	25559	11.79	Wi	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1GME	Tag / Name	Benennung	
				Bearb	9.10.78 / Wm.	Bedieneinheit	Z
				Gepr			
				Norm			
				ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Zeichn.-Nr 334.6510	Blatt-Nr 2
And. Zust.	Änderungs Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät DPSP		reg. i. V. 334.6010V	erste Z. 334.6010