ROHDE&SCHWARZ

Beschreibung

PRÄZISIONS-IMPULSSCHALLPEGELMESSER EZGA 2

220.7660.02 +.03

Zusammengestellt nach
220.8044 ZV

Printed in West Germany

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

1. Eigenschaften 6

1.1 Anwendung 7
1.2 Aufbau und Wirkungsweise 8
1.3 Technische Daten 11
1.4 Empfohlene Ergänzungen 13

2. Betriebsvorbereitung und Bedienung 15

2.1 Legende zu den Bildern 4 und 5 15
2.2 Betriebsvorbereitung 17
2.2.1 Einstellen des mechanischen Instrument-Nullpunktes 17
2.2.2 Anschließen eines Mikrofons und Einschalten des Gerätes 18
2.2.3 Verstärkungskontrolle (Kalibrieren) 18
2.2.4 Absoluteichung 19
2.2.5 Betrieb mit zwei Mikrofonen 20
2.3 Schallpegelmessung 20.2
2.3.1 Geräteanordnung am Meßort 20.2
2.3.2 Wahl der Frequenzbewertungskurve 21
2.3.3 Wahl der Anzeigeart 23
2.3.4 Wahl des Meßbereiches und Meßwertablesung 24
2.3.4.1 Einfluß von Stör- und Rauschspannungen auf den Meßwert 25
2.3.5 Übersteuerungsanzeige 26
2.3.6 Betrieb mit externem Filter 26
2.4 Meßein- und -ausgänge 28
2.4.1 Beschaltung des Mikrofoneinganges 28
2.4.2 Gleichspannungsausgänge 29
2.4.3 Wechselspannungsausgänge 29
2.4.4 Fernsteuerung 29
2.5 Bedienung bei Beschleunigungsmessungen 30

2.5.1 Meßvorbereitung 30
2.5.2 Auswertung der Meßergebnisse 31
2.6 NF-Pegelmessung 34
2.6.1 Anschluß eines NF-Signals 34
2.6.2 Absolutpegelmessung über Tonband 34

3. Wartung 35

3.1 Erforderliche Meßgeräte 35
3.2 Prüfen der Solleigenschaften 36
3.2.1 Stromversorgung 36
3.2.2 Logarithmische Anzeige 37
3.2.3 Empfindlichkeit 40
3.2.4 Übersteuerung 41
3.2.5 Frequenzgänge der Bewertungskurven 41
3.2.6 Anzeigeeigenschaften 42
3.2.7 Ersatzschallpegel 47
3.2.7.1 Ersatzschallpegel des EZGA 2 ohne MKPM 47
3.2.7.2 Ersatzschallpegel des EZGA 2 mit MKPM 48
3.2.8 Eichgenerator 48

4. Reparaturhinweise 50

4.1 Fehlersuche 50
4.2 Bedeutung der internen Einstellwiderstände 52

Bilder im Text

Bild 1 Mikrofoneingang 28
Bild 2 NF-Eingang 29
Bild 3 Messen der Zeitkonstante mit einem Differenzierglied 47

Bilder im Anhang

Bild 4	Frontansicht	55
Bild 5	Rückansicht	55
Bild 6	Blockschaltbild	56
Bild 7	Einstellen der Symmetrie	57
Bild 8	Einstellen der Höhe	57
Bild 9	Prüfen der Aussteuerfähigkeit	57
Bild 10	Ersatzkapazität zum Messen des Ersatzschallpegels	57
Bild 11	Frequenzgang des EZGA 2	58
Bild 12	Typischer Frequenzgang des Mikrofons	58
Bild 13	Typischer Gesamtfrequenzgang	58
Bild 14	Bewertungskurven	59
Bild 15	Innenansicht von oben	59

Schaltteillisten

Stromläufe

Positionierungspläne

1. Eigenschaften

Der Impulsschallpegelmesser EZGA 2 entspricht den Anforderungen nach DIN 45633 Bl. 1 und 2 sowie der IEC-Empfehlung 651.

Der Gerätetyp ist bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) bauartgeprüft (PTB Prüf-Nr. 21/011). Daher können die einzelnen Geräte bei den Landeseichämtern geeicht werden. Sofern das zuständige Landeseichamt dazu noch nicht eingerichtet ist, führt die PTB die Eichung in Amtshilfe aus. Die Eichung verliert ihre Gültigkeit zwei Jahre nach Ablauf des Kalenderjahres, in dem sie vorgenommen worden ist. Sie kann dann wiederholt werden. Ein beim Landeseichamt geeichtes Gerät ist für amtliche Messungen zugelassen. Die Messungen sind rechtserheblich, wenn die jeweiligen Meßbedingungen eingehalten werden.

Der Impulsschallpegelmesser EZGA 2 weist gegenüber herkömmlichen Geräten zwei wesentliche Merkmale auf:

- Meßfehlergrenzen, Technologie und Langzeitkonstanz genügen verschärften Vorschriften. Dies gilt besonders für die Richtcharakteristik des Mikrofons, von der eine weitgehende Annäherung an die Kugelform verlangt wird. Die Schaltungstechnik und die Zuverlässigkeit der verwendeten Bauelemente entsprechen dem heutigen Stand der Technik und Umwelteinflüsse, insbesondere Temperatur und Feuchtigkeit, wirken sich nur innerhalb enger Toleranzgrenzen aus. Damit ist erreicht, daß dieses Gerät unter allen sinnvollen Bedingungen und auch in der Hand des Laien vergleichbare und reproduzierbare Meßwerte liefert.

- Der Begriff „Impuls" sagt aus, daß die elektronische Schaltung auch impulsförmige Schallereignisse richtig verarbeitet, d.h. ihren wahren Effektivwert mißt und deutlich ablesbar zur Anzeige bringt. Preßlufthämmer, Baumaschinen, Einzylinder-Verbrennungsmotoren liefern solche Impulsformen. Auch einzelne Hammerschläge oder Explosionsknalle sowie die von Überschallflugzeugen hervorgerufenen Schallereignisse werden mit dem Impulsschallpegelmesser „richtig" angezeigt. Die Schaltung ist dazu so ausgelegt, daß sie einen hohen Scheitelfaktor, d.h. ein hohes Verhältnis von Spitzen- zu Effektivwert eines Signales

verarbeitet, ohne daß die verschiedenen Verstärker übersteuert werden. Tritt ein solcher Fall bei extremen Scheitelfaktoren trotzdem ein, so signalisiert eine Warnlampe am Gerät, daß der durch Übersteuerung zustande kommende Meßfehler 0,3 dB (bei höchsten Frequenzen 1 dB) übersteigt. Die Messung sollte dann mit einer anderen Einstellung wiederholt werden. Diese Eigenschaften, in Verbindung mit der Weitbereichanzeige von 50 dB und der Maximalpegel-Speichereinrichtung, machen den Impuls-Schallpegelmesser EZGA 2 zu einem hochwertigen Meßgerät für nahezu alle praktisch vorkommenden Meßaufgaben.

1.1. Anwendung

Der Impulsschallpegelmesser ist ein Laborgerät für allgemeine Anwendungen in der akustischen Meßtechnik. Er eignet sich besonders für den Einsatz in Meßaufbauten und Anlagen für Langzeitmessungen, z.B. in Verbindung mit dem Schallpegelintegrator ELDO 1, auch zur Bestimmung des äquivalenten Dauerschallpegels. Seine niedrige Bauweise (2 Einheiten 19") beansprucht wenig Frontfläche in Gerätegestellen.

Der weite Meßbereich, die Möglichkeit Fremdfilter einzuschleifen und die eingebauten Bewertungsnetzwerke A, B, C und D eröffnen alle Meß- und Analysemöglichkeiten in Forschung und Technik. Besonderer Wert wurde auf hohe Dynamik gelegt, die mit 75 dB allen Bedürfnissen genügt. Ein besonders präzise arbeitender Effektivwertgleichrichter erfüllt die einschlägigen Forderungen der im Abschnitt 1 genannten Normen bezüglich des Impulsverhaltens und zeichnet sich darüber hinaus durch geringe Temperaturempfindlichkeit aus. Das Gerät ist auf die Anzeigearten „Schnell", „Langsam" und „Impuls" und darüber hinaus noch auf eine besondere Spitzenwertmeßschaltung, deren Anstiegszeit weniger als 10 µs/dB beträgt, umschaltbar. Eine Speichereinrichtung ermöglicht die Messung einmaliger kurzer Schallereignisse, sowie die Feststellung des Höchstwertes eines, in einem bestimmten Zeitraum auftretenden Pegels. Eine im Gerät eingebaute Eicheinrichtung, die bei automatischem Anlagenbetrieb ferngesteuert werden kann, erlaubt das Anschalten einer stabilisierten Eichersatzspannung im Bereich von 50 bis 130 dB. Sie ist in Stufen von 10 und 1 dB einstellbar, wird über die Mikrofonkapazität einge-

koppelt und gestattet es, den gesamten Verstärkerzug sowie die Skaleneichung des Anzeigeinstrumentes und den Meßbereichteiler zu prüfen.

Das Präzisions-Meßmikrofon, das extrem unempfindlich gegen Umwelteinflüsse - besonders gegen hohe Luftfeuchtigkeit - ist und eine moderne Schaltungstechnik, die die Halbleiterbauelemente weitgehenst entindividualisiert, sichern zuverlässige und reproduzierbare Meßergebnisse unter allen vertretbaren Bedingen und über lange Zeiträume. Das Mikrofon läßt sich mit einem abgeschirmten Kabel bis zu 100 m vom Meßgerät absetzen. Eine Aufnahme und Wiedergabe von Schallereignissen mit Tonbandgeräten ist möglich (Abschn. 2.6.).

Mit Hilfe eines Adapters kann anstelle des Mikrofons ein Körperschallaufnehmer angeschlossen werden. Damit sind Beschleunigungsmessungen von $3 \cdot 10^{-3}$ bis 10^3 m/s^2 möglich.

Zum Anschluß von Registriergeräten und für den Einsatz des Gerätes in Anlagen ist es mit Gleich- und Wechselspannungsausgängen ausgerüstet. Von besonderem Vorteil ist hierbei die strenge Proportionalität der Ausgangsgleichspannung zur dB-Anzeige und zum Schallpegel über einen Bereich von mehr als 60 dB.

1.2. Aufbau und Wirkungsweise

Das Blockschaltbild (Bild 6) zeigt die prinzipielle Wirkungsweise des Schallpegelmessers:

Die Signalspannung des Kondensatormikrofons, dessen Polarisationsspannung 150 V bzw. 15 V beträgt, durchläuft den Impedanzwandler V0, der mit einem rauscharmen Feldeffekt-Transistor im Eingang ausgerüstet ist. Sie gelangt dann zum Operationsverstärker V1, dessen Verstärkung zwischen 0 und 40 dB über den Gegenkopplungszweig eingestellt werden kann. An seinem Ausgang befindet sich der Betriebsartenschalter für die Bewertungsnetzwerke A, B, C und D, für die Betriebsart „linear" und für extern über Buchsen anschließbare Terz- oder Oktavfilter. An diese Filterbuchsen kann auch ein fernsteuerbares Dämpfungsnetzwerk angeschlossen werden.

Es folgt ein zweiter Operationsverstärker V2 mit Gegenkopplungs- und Ausgangsteiler. Die beiden Verstärkungseinstellungen sind über den Meßbereichschalter verknüpft, so daß sich insgesamt ein Einstellbereich der Empfindlichkeit von 40...110 dB in Stufen von 10 dB für einen Instrumentausschlag von 0 dB ergibt. Der Anzeigebereich des Instruments reicht von -20 dB bis +30 dB. Zusätzlich läßt sich die Polarisationsspannung um 20 dB herabsetzen, womit eine obere Schalldruckmeßgrenze von 160 dB erreicht wird.

Dem Verstärker V2 folgt der Effektivwertgleichrichter, umschaltbar auf Spitzengleichrichtung, und die Logarithmierung. Eine Meßwerthalteschaltung schließt sich an. An ihrem Ausgang liegt das Anzeigeinstrument und parallel dazu der Meß- oder Registrierausgang für Gleichspannung.

Alle Wechselspannungsverstärker haben eine Übersteuerungsfähigkeit von 14 dB (Scheitelfaktor 5) unterhalb der absoluten Schalldruckmeßgrenze von 146 bzw. 166 dB, entsprechend einer Eingangsspannung von ca. 6 V_{eff}.

Die beiden übersteuerungsgefährdeten Verstärker V1 und V2 werden durch die Übersteuerungsanzeige überwacht, die eine Ansprechgeschwindigkeit von < 1 ms und eine Haltezeit von > 500 ms aufweist.

Zur Kontrolle bzw. zum Kalibrieren des Gerätes wird eine Ersatzspannung über den Fußpunkt des Kondensatormikrofons eingespeist, die den gesamten Verstärkerzug prüft. Die Spannung kann über einen eigenen Eichteiler im Bereich 50...130 dB in Schritten von 1 dB eingestellt werden. So läßt sich auch der Bereichteiler und der Skalenverlauf des Anzeigeinstrumentes prüfen.

Die Kalibrierspannung wird in einem stabilisierten 1-kHz-Sinusgenerator erzeugt. Beim Betätigen der Kalibriertaste schaltet ein Relais die Spannung aus dem Eichteiler zum Mikrofonfußpunkt. Dieses Relais ist auch fernsteuerbar. Die Kalibrierung kann in jeder Bewertungsart (A, B, C, D, lin - schnell, langsam, Impuls) mit Ausnahme von „Spitze" durchgeführt werden, da die Bewertungsfilter bei der Frequenz 1 kHz alle die gleiche Durchlaßdämpfung haben. In der Schalterstellung SPITZE ergibt sich eine um 3 dB höhere Anzeige.

Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, daß sorgfältig und zweckmäßig gefertigte Kondensatormikrofone eine bessere Langzeitkonstanz aufweisen als die früher benutzten Eichlautsprecher. Somit ist das hier angewandte Verfahren vorzuziehen, das Fehler in den Verstärkern deutlich erkennen läßt. Für Absoluteichungen, die gelegentlich zweckmäßig sein können, wird eine separate Eichschallquelle (z. B. ELEB) empfohlen.

1.3. Technische Daten

(Alle Eigenschaften entsprechen DIN 45633 Blatt 1 und 2 sowie IEC 179)

Frequenzbereich . . . . . 10 Hz...20 kHz

Frequenzgang (Betriebsart LINEAR)

ohne Mikrofon . . . . . < 0,5 dB (20 Hz...16 kHz)

mit Mikrofon MKPM . . . . . < 1,0 dB (20 Hz...16 kHz)
< 3,0 dB (10 Hz...20 kHz)

Bewertungsarten . . . . . A, B, C, D, LINEAR und FILTER EXT.

Schallpegelmeßbereich . . . . . 20...160 dB

Untere Meßgrenze und Ersatzschallpegel mit Mikrofon MKPM

	Ersatzschallpegel (max.)	untere Meßgrenze (max.)	
in Bewertungskurve A	22 dB	27 dB	Werte über p_o *)
B	24 dB	29 dB	
C	27 dB	32 dB	
D	30 dB	35 dB	
LIN	30 dB	35 dB	
FILTER EXTERN		20 dB	

Anzeige . . . . . durch Drehspulinstrument mit logarithmischer 50-dB-Skala, verschiebbar in 10-dB-Schritten

Skalenbeschriftung . . . . . -20...0...+30 dB
Meßbereich 0...+30 dB
Überlappungsbereich -20...0 dB

Gleichrichtung . . . . . Effektivwert bis Scheitelfaktor 5 bei Vollausschlag

Anzeigearten . . . . . SCHNELL, LANGSAM, IMPULS, SPITZE ($\tau_1 < 200\ \mu s$, $\tau_2 \approx 10$ s), HÖCHSTWERT wahlweise für alle vier Anzeigearten (Abfall < 0,2 dB/min)

Übersteuerungsanzeige . . . . . durch Signallampe; Ansprechzeit 200 µs, Haltezeit ~ 500 ms

Fehlergrenzen bei Normalbedingungen nach DIN 45633 . . . . . < 1 dB

---

*) $p_o = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa
$= 2 \cdot 10^{-4}$ µbar

In der Anzeigeart SPITZE gelten die angegebenen Fehlergrenzen nur im Skalenbereich -10...+30 dB.

Zusätzliche Fehlereinflüsse durch Temperaturänderung zwischen -10 und +50 °C	< 0,5 dB
durch Änderung der relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 10 % und 90 %	< 0,3 dB
durch Schwankungen des statischen Luftdrucks von ±10 %	< 0,2 dB
Störeinflüsse	
durch mechanische Schwingungen bei einer Beschleunigung von 1 m/s^2 eff im Frequenzbereich 20...1000 Hz	ungünstigstenfalls 90 dB äquivalenter Schalldruckpegel
durch magnetische Felder von 80 A/m eff bei 50 Hz	ungünstigstenfalls 80 dB äquivalenter Schalldruckpegel
Kalibrierung	durch eingebauten 1-kHz-Sinusgenerator; Spannungszuführung über die Mikrofonkapazität
Kalibrierteiler	zur Vorwahl beliebiger Kalibrierpegel in 1-dB-Schritten zwischen 50 und 130 dB
Anschlüsse	
Mikrofon MKPM (zwei)	6polige Buchse für Präzisions-Kondensatormikrofone MKPM (eigenes Datenblatt); zweiter Mikrofonanschluß, einstellbar zur Anpassung der Mikrofonempfindlichkeit.
AC-Ausgang	U_{eff} = 2,5 V bei Skalenendwert, R_i = 600 Ω 4-mm-Buchsen und Steckerleiste an der Geräterückseite
DC-Ausgang	+2,5 V bei Skalenendwert (+50 mV/dB) R_i = 600 Ω 4-mm-Buchsen und Steckerleiste an der Geräterückseite

Fernbedienung	a) Umschalten auf Kalibrierpegel b) Löschen der Höchstwertanzeige Anschlüsse an der rückseitigen Steckerleiste, Betätigung durch externen Kontaktschluß
Filter extern	BNC-Buchsen an der Geräterückseite Z = 600 Ω
Allgemeine Daten	
Lagertemperaturbereich	-40...+60 °C
Netzanschluß	110...125/220...235 V $^{+10}_{-15}$ % 47...63 Hz, 5 VA
Abmessungen (B x H x T) über alles mit Kasten	484 mm x 105 mm x 336 mm Einschubtiefe t: 247 mm
Gewicht 19"-Kastengerät	7,1 kg
19"-Einschub	4,75 kg

1.4. Empfohlene Ergänzungen (gesondert zu bestellen)

Präzisions-Meßmikrofon MKPM mit 5 m Kabel	100.5778.02
Für Anlagen im Freien	
Windschutz zum MKPM	100.5810.02
Wetterschutz zum MKPM	220.9005.03
Zur akustischen Absoluteichung	
Eichschallquelle ELEB	201.5443.90
Für Beschleunigungsmessungen	
Schwingungsaufnehmer EBVB	100.5884.02 oder 100.5890.02
EBVB-Adapter	100.5803.02
Für Frequenzanalysen	
Oktavfilter PBO	201.5520.02
Terzfilter PBT	235.3014.02
Zur Ermittlung des äquivalenten Dauerschallpegels und des Mittelungspegels	
Schallpegel-Integrator ELDO 1	257.4013.02

Zum Registrieren

Gleichspannungsschreiber	ZSK 2	290.2016...
oder	ZSKT	301.9010.02

Sonstiges

Mikrofonkabel 10 m	100.5784.03
20 m	100.5784.04
50 m	100.5784.06
Stativ MKPM-Z2	154.5899.02
Ausleger MKPM-Z3	154.5901.02

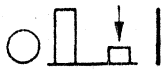
2. Betriebsvorbereitung und Bedienung

Durch sinnvolle Anordnung der Bedienungselemente an der Frontplatte sowie durch Verwendung von Zentralschaltern anstelle von Drucktasten - mit Ausnahme des Netzschalters - ist eine gute Übersicht erreicht worden, wodurch sich das Gerät einfach bedienen läßt. Die Meßwertablesung an einem „unmodisch" kleinen Instrument ist ebenfalls einfach und zudem genauer als es die Fehlergrenzen des Gerätes erfordern.

Bild 4 zeigt die Front- und Bild 5 die Rückseite des Gerätes. Die Bedeutung der einzelnen Positionen ist aus Abschn. 2.1. ersichtlich.

2.1. Legende zu den Bildern 4 und 5

Pos.-Nr.	Beschriftung	Funktion
Frontseite		
1	Mikrofon I	Anschlußbuchse für das Meßmikrofon
2	-	Schlitzachse zum Anpassen der Empfindlichkeit des Mikrofons II
3	dB CALIB. dB	Eichteiler (10-dB-Schritte)
4		Eichteiler (1-dB-Schritte)
5	BEWERTUNG WEIGHTING	Schalter zur Wahl der Bewertungskurve
6	dB	Meßbereichschalter
7	ANZEIGE INDICATION	Schalter zur Wahl der Anzeigeart

Pos.-Nr.	Beschriftung	Funktion
8	-	Anzeigeinstrument
9 10	= AUSGANG OUTPUT ≈	Ausgang für die Meßwertgleichspannung Ausgang für den Wechselspannungspegel
11		Netzschalter
12	-	Schlitzachse zum Einstellen des mechanischen Instrument-Nullpunktes
13	ÜBERSTEUERT OVERDRIVEN	Lampe zur Übersteuerungsanzeige
14	NORMAL HÖCHSTWERT MAX. HOLD LÖSCHEN - RESET	Schalter zum Ein- und Ausschalten der Speichereinrichtung sowie zum Löschen des angezeigten Höchstwertes
15	+20 dB 0	Schalter zum Erweitern des Meßbereichs um +20 dB
16 17	CALIB.	Schlitzachse zum Einstellen der Empfindlichkeit Taste, die zum Kalibrieren gedrückt werden muß
18	MIKROFON II	Anschlußbuchse für das Zweitmikrofon
19	-	Wahlschalter Mikrofon I oder Mikrofon II

Pos.-Nr.	Beschriftung	Funktion
Rückseite		
20	NETZ POWER	Anschlußstecker für das Netzkabel
21	Si1 M 0,1 C	Sicherung 100 mA
22	FILTER EXTERN (600 Ω) VOM ZUM FROM TO	Buchsen zum Anschließen eines externen Filters 600 Ω
23	Bu1	Mehrfachbuchse für Systemverbindungen

2.2. Betriebsvorbereitung

2.2.1. Einstellen des mechanischen Instrument-Nullpunktes

Bei ausgeschaltetem Gerät muß der Zeiger des Instrumentes 8 (Bild 4) am Skalenanfang (Teilstrich -20) stehen. Eine Korrektur ist mit der Schlitzachse 12 möglich.

Der elektrische Nullpunkt braucht nicht eingestellt zu werden, weil es bei einer logarithmischen Meßwertdarstellung, wie beim EZGA 2, keinen Nullpunkt gibt. Es ist deshalb auch völlig normal, wenn bei eingeschaltetem Gerät und keinem oder einem zu kleinen Eingangssignal der Zeiger unter dem niedrigsten Skalenwert steht.

2.2.2. Anschließen eines Mikrofons und Einschalten des Gerätes

Man schließt das zum Gerät gehörige und mit diesem zusammengeeichte Mikrofon über ein Kabel (max. 100 m) an den Mikrofoneingang 1 (Bild 4) an. Der Mikrofonwahlschalter 19 ist nach oben zu stellen. Die Verbindung des Gerätes mit dem Netz (Schuko-Steckdose) wird über 20 mit dem Netzkabel hergestellt. Durch Druck auf den Netzschalter 11 wird das Gerät eingeschaltet. Wenn sich der Zeiger des Anzeigeinstrumentes 8 beruhigt hat (ca. 3 s), ist das Gerät betriebsbereit.

Achtung: Das Mikrofon ist stoßempfindlich. Es soll daher sorgfältig behandelt werden. Bei starken Beschleunigungseinwirkungen kann sich sein Frequenzgang verändern. Bei einem Fall aus z. B. 1 m Höhe auf eine harte Unterlage ist mit störenden Veränderungen zu rechnen. Es empfiehlt sich dann eine Überprüfung im Werk.

2.2.3. Verstärkungskontrolle (Kalibrieren)

Man stellt den Meßbereichschalter 6 (Bild 4) auf 110 dB, den Schalter 15 auf 0, den Eichteiler 3 auf 110 dB, den Eichteiler 4 auf 0 dB und den Schalter 7 auf SCHNELL. Drückt man jetzt die Taste 17, so muß sich am Anzeigeinstrument ein Ausschlag von 0 dB einstellen. Bei einer Abweichung korrigiert man den Ausschlag durch Drehen an der Schlitzachse 16.

Diese Kontrolle kann an sich bei beliebigen Einstellungen der Eichteiler 3 und 4 vorgenommen werden, jedoch ist zu beachten, daß das Mikrofon empfindlich ist. Man muß deshalb eine Eichspannung wählen, die mindestens 20 dB über dem, während der Eichung nicht vermeidbaren Geräuschpegel liegt. Die Möglichkeit, eine im angegebenen Bereich beliebige Eichspannung einstellen zu können, kommt dem Betrieb des Gerätes in einer Anlage entgegen. Hier ist es erforderlich, die fernschaltbare Eichspannung auf die jeweils eingestellte Empfindlichkeit des Geräts abzustimmen, so daß der Eichausschlag innerhalb oder an einer bestimmten Stelle des gewählten Anzeigebereiches liegt.

Bei gedrückter Taste 17 wird die Eichspannung über die aufgetrennte Leitung Schaltungsnull dem Mikrofonfußpunkt zugeführt. Das Eichverfahren funktioniert also nur, wenn

a) das zum Gerät gehörende Mikrofon angeschlossen ist,

b) das Mikrofon mit dem Schalter 19 eingeschaltet ist,

c) das Mikrofon keinen Erdschluß (Verbindung mit Schuko) hat und

d) der Schalter 15 auf 0 steht.

Da der eingebaute Eichgenerator eine Frequenz von 1000 Hz liefert, ist es bedeutungslos, welche Bewertungskurve eingeschaltet ist.

2.2.4. Absoluteichung

Die Verstärkungskontrolle nach Ziffer 2.2.3. schließt das akustische Übertragungsmaß des Mikrofons nicht ein. Dieses ist aber über lange Zeit und unabhängig von Umgebungseinflüssen als konstant anzusehen.

Falls in besonderen Fällen eine absolute Prüfung der akustischen Empfindlichkeit erwünscht ist, muß man sich dazu einer geeigneten Eichschallquelle z.B. ELEB bedienen und folgendermaßen verfahren:

Man bringt den Meßbereichschalter 6 in die Stellung 90. Durch den von der Eichschallquelle ELEB gelieferten Eichpegel von 94 dB muß das Instrument einen Ausschlag von +4 dB zeigen. Eine eventuelle Abweichung läßt sich durch Drehen an der Schlitzachse 16 korrigieren.

Bei einer Eichfrequenz von 1000 Hz soll der Bewertungsschalter 5 während der Absoluteichung auf A stehen, bei anderen Frequenzen zwischen 100 und 10000 Hz auf LIN. . Zu empfehlen sind Eichfrequenzen zwischen 200 und 1000 Hz.

Anschließend führt man die Verstärkungskontrolle nach Abschn. 2.2.3. aus. Ergibt sich dabei eine Abweichung, so darf, im Gegensatz zu Abschn. 2.2.3.,

die Schlitzachse 16 nicht mehr verdreht werden, sondern man muß die Eichspannung mit dem Widerstand R44 (Bild 15) im Innern des EZGA 2 so verändern, daß die Stellung der Eichteiler 3, 4 und die Anzeige des Instruments 8 übereinstimmen. Dann ist mit dem Verfahren nach Abschn. 2.2.3. wieder eine absolut geeichte Anzeige zu erwarten.

2.2.5. Betrieb mit zwei Mikrofonen

Ein Zweitmikrofon wird an der Buchse 18 angeschlossen. Zur Anzeige des vom Mikrofon II aufgenommenen Schallpegels muß der Schalter 19 nach unten gestellt werden. Um die Eichung zu vereinfachen, können auf Anfrage zwei Mikrofone mit gleicher Empfindlichkeit geliefert werden (Differenz < 0,5 dB), oder bei Einsendung eines bereits vorhandenen Mikrofones kann im Herstellwerk ein dazu passendes Zweitmikrofon ausgewählt werden. In diesem Fall muß die Absoluteichung nur für Mikrofon I - gemäß Abschnitt 2.2.4 - durchgeführt werden, während der zum Mikrofoneingang II gehörige Regler 2 bis zum rechten Anschlag gedreht wird. Damit gilt die Absoluteichung von Mikrofon I auch für Mikrofon II.

Bei Geräten, die von einem Eichamt geeicht und mit einer Eichmarke versehen wurden, ist der Regler 2 in jedem Fall in dieser Stellung versiegelt, und zwar unabhängig davon, ob mit einem oder mit zwei Mikrofonen geeicht wurde. Eine amtliche Eichung mit zwei Mikrofonen ist daher nur möglich, wenn deren Empfindlichkeit nicht mehr als 0,5 dB voneinander abweicht.

Ist der EZGA 2 nicht amtlich geeicht, kann auch mit Mikrofonen unterschiedlicher Empfindlichkeit gemessen werden, weil dann der Regler 2 zum Ausgleich zur Verfügung steht. Allerdings läßt sich damit nur das Mikrofon II gegenüber Mikrofon I dämpfen. Es muß also an Eingang I das weniger empfindliche Mikrofon angeschlossen werden. Im einzelnen geht man folgendermaßen vor:

a) Das weniger empfindliche Mikrofon an Eingang I anschließen und Absoluteichung gemäß Abschnitt 2.2.4 durchführen.

b) Das Mikrofon mit höherer Empfindlichkeit an Eingang II anschließen und ebenfalls Absoluteichung gemäß Abschnitt 2.2.4 durchführen, jedoch mit Regler 2 anstatt mit Regler 16 (der letzte Absatz unter 2.2.4 bezüglich Schlitzachse 16 bleibt hier unberücksichtigt). Beide Mikrofone sind jetzt auf gleiche Meßempfindlichkeit eingestellt.

c) Nach diesen Einstellungen zeigt die Verstärkungskontrolle nach Abschnitt 2.2.3 nur für Mikrofon I die richtigen an den Eichteilern 3 und 4 eingestellten Werte an, da der Eichgenerator auf dieses Mikrofon eingestellt ist (siehe letzten Absatz unter 2.2.4).

Wichtig:

Wird mit Schalter 19 auf Mikrofon II umgeschaltet, zeigt die Verstärkungskontrolle gemäß 2.2.3 einen etwas niedrigeren Wert an, und zwar um soviel dB wie das Mikrofon II empfindlicher ist als Mikrofon I und daher mit dem Regler 2 abgeschwächt werden mußte. Dieser Unterschied kann bei gegensätzlicher Streuung der Mikrofone bis zu 4 dB betragen. Er kann aus den Adjustwerten der den Mikrofonen beigegebenen Eichkarten errechnet werden.

Beispiel:

Adjustwert für Mikrofon I	+ 7,8 dB	
Adjustwert für Mikrofon II	+ 6,4 dB	
Kalib-Anzeige für Mikrofon II liegt um	1,4 dB	zu tief.

Unabhängig von dieser Fehleranzeige bei der Verstärkungskontrolle gemäß Abschnitt 2.2.3 ist die Meßgenauigkeit beider Mikrofone gewährleistet !

2.3. Schallpegelmessung

2.3.1. Geräteanordnung am Meßort

Bei der Aufstellung des Schallpegelmessers und der Anordnung des Mikrofons am Meßort muß man beachten, daß der Schalldruckpegel am Mikrofon nicht nur von der Lautstärke der Schallquelle und von deren Entfernung abhängt, sondern auch von den Ausbreitungsbedingungen im Raum zwischen Schallquelle und Mikrofon. Besonders bei höheren Frequenzen - oberhalb etwa 500 Hz - können durch Reflexionen Interferenzen auftreten, die sowohl eine Erhöhung als auch eine Absenkung des Schalldruckes am Meßort bewirken können. Man meide daher großflächige Gegenstände oder glatte Wände. Auch der Körper des Messenden kann Schallfeldverzerrungen verursachen. Für kurzdauernde Messungen halte man daher das Mikrofon mit ausgestrecktem Arm gegen die Schallquelle, für längerdauernde Untersuchungen ist es zweckmäßig, ein Stativ zu benutzen, auf dem das Mikrofon mit Hilfe der mitgelieferten Stativklammer befestigt wird. Nach Möglichkeit soll der Abstand des Beobachters vom Mikrofon > 1 m sein. Das Gerät selbst stellt man an einem geeigneten Ort (z.B. Arbeitstisch, Stuhl) ab, wobei darauf zu achten ist, daß es keinen starken magnetischen Wechselfeldern, z.B. herrührend von größeren Netztransformatoren, Elektromotoren usw. , ausgesetzt ist. Im Zweifelsfalle prüft man, ob durch Abschalten oder Abschirmen der Geräuschquelle die Anzeige des Gerätes wenigstens um 10 dB geringer wird als bei dem zu messenden Schalldruck. Ist dies nicht der Fall, so ist die Lage des Meßgerätes so zu verändern, daß dieser Störabstand erreicht wird.

Diese Prüfung ist auch dann anzuraten, wenn die Gefahr einer „Erdschleife" besteht; wenn also durch Zusammenschalten mit weiteren Geräten mehrere Massepunkte des Meßaufbaues an verschiedenen Stellen, zwischen denen Potentialunterschiede auftreten können, geerdet sind. Werden unzulässig hohe Störspannungen beobachtet, so reduziert man in geeigneter Weise die Erdung (Schutzleiter) auf e i n e Stelle im Meßaufbau. Über den Einfluß der Störanzeige auf den Meßwert enthält Abschn. 2.3.4.1. weitere Hinweise.

Einen unerlaubten Massekontakt des Mikrofons, z.B. mit einem Maschinenteil, kann man schon dadurch erkennen, daß beim Drücken der Kalibriertaste 17 (Bild 4) die erwartete Anzeige ausbleibt. Das Mikrofonstativ ist dann auf eine isolierende Zwischenlage zu stellen.

2.3.2. Wahl der Frequenzbewertungskurve

Mit dem Bewertungsschalter 5 (Bild 4) wählt man die Bewertung des Spektrums nach folgenden Gesichtspunkten:

Wenn für bestimmte Geräuschmessungen Meßvorschriften bestehen, wie z.B. im allgemeinen Maschinenbau (DIN 45635, ISO Rec. 495), im Elektromaschinenbau (DIN 45632) oder über Arbeitslärm (VDI 2058), so muß natürlich die dort geforderte Bewertungskurve eingeschaltet werden. Bestehen für bestimmte Meßaufgaben solche Vorschriften nicht, so kann man sich an folgende Richtlinien halten:

Die Kurve A
(internationale Vergleichsgröße) wird immer dann gewählt, wenn das zu messende Geräusch aus einem breitbandigen Frequenzspektrum ohne hervortretende Einzeltöne besteht; z.B. werden Verkehrsgeräusche und Flugzeuglärm vorzugsweise mit A bewertet, letzterer neuerdings jedoch auch mit D.

Die Kurve B
sollte dann eingeschaltet werden, wenn man die Lautstärkeempfindung bei monofrequentem Schall im Bereich über 60 dB annähern will.

Die Kurve C
wird dann eingeschaltet, wenn die Lautstärkeempfindung von monofrequenten Schalldruckpegeln über 100 dB angenähert werden soll.

Die Kurve D
folgt invers der 40-noy-Kurve entsprechend IEC 537 und stellt eine weitgehende Annäherung an die PNL-Bewertung nach Kryter für das Spektrum von Düsentriebwerken dar. Sie ist demgemäß für Flugzeuglärm zu verwenden. Zum Vergleich mit PNL-dB-Werten ist die Anzeige mit einem Zuschlag von +7 dB zu versehen.

In Meßprotokollen soll das Ergebnis mit dem Buchstaben gekennzeichnet werden, der der eingeschalteten Bewertungskurve entspricht, z.B. L_A = x dB oder in Kurzform: x dB (A).

Bild 14 gibt einen Überblick über den Verlauf der vier Kurven A, B, C und D. Genaue Zahlenwerte für die Kurven A, B und C sind in DIN 45633 und für alle vier Kurven in der Tabelle 10 enthalten.

In der Stellung LIN. (linear)
folgt der elektrische Frequenzgang dem Verlauf entsprechend Bild 11, der akustische dem nach Bild 12. Diese Betriebsart ist für Schalldruck- und Körperschallmessung zu verwenden sowie für abstrakte Untersuchungen oder Messungen; sie liegt auch der folgenden Filterbetriebsart zugrunde.

Die Stellung FILTER EXT.
ist einzuschalten, wenn mit äußeren Filtern gearbeitet werden soll.
Siehe hierzu Abschn. 2.3.6.

2.3.3. Wahl der Anzeigeart

(Meßtechnische Definitionen siehe DIN 45633 Bl.1, Seite 3, Ziffer 3.3. und Bl.2 Seite 1 und 2, Ziffer 2 und 3; hierzu auch Abschnitt 3.2.6.)

Die Anzeigeart SCHNELL (FAST)
ist für Standardmessungen zu verwenden und wenn keine besonderen Meßvorschriften vorliegen.

Die Anzeigeart LANGSAM (SLOW)
benutzt man, wenn schnell schwankende Pegel über eine gewisse Zeit zur besseren Ablesemöglichkeit integriert werden sollen oder dürfen. Diese Anzeigeart darf jedoch nur dann benutzt werden, wenn nicht nach anderslautenden Vorschriften gemessen werden muß. Die Meßergebnisse sind mit dem Zusatz „langsam" zu versehen, weil sich gewisse Differenzen zu Messungen mit anderen Anzeigearten ergeben können.

Die Anzeigeart IMPULS
ist bei stark impulshaltigen Geräuschen oder einmaligen impulshaften Ereignissen (Preßlufthammer, Knall) anzuwenden. Bei dieser Anzeigeart wird in einer besonderen Speicherschaltung der Effektivwert des Schalldruckereignisses für die Anzeige mit großer Abklingzeitkonstante zur besseren Ablesung gehalten. Der Meßwert ist mit dem Zusatz „Impuls" zu versehen. Im übrigen stimmen die Anzeigewerte dieser drei Anzeigearten bei konstanter Sinus-Signalamplitude auf 0,1 dB, bei Frequenzen zwischen 31,5 und 315 Hz auf 0,7 dB miteinander überein.

Die Anzeigeart SPITZE (PEAK)
dient zum Feststellen des Scheitelwertes eines Schwingungsverlaufes. Sie ist für Schallmessungen nur bedingt anwendbar, beispielsweise um eine Aussage über die Impulshaltigkeit eines Geräusches zu erhalten. Auf diese Art gewonnene Meßwerte dürfen jedoch nicht mit dem Begriff „Schallpegel" - der als Effektivwert definiert ist - in Verbindung gebracht werden. Die Spitzenanzeige ist auch bei Messungen der Schwingbeschleunigung (Abschnitt 2.5.) von Bedeutung.

Die Anzeige entspricht hier dem halben Spitze-Spitze-Wert, also $L_{SS}/2$. Bei Sinus-Dauerton wird demnach ein um 3 dB höherer Wert als bei den übrigen Anzeigearten gemessen. Der Meßwert ist mit dem Zusatz „Spitze" zu versehen.

HÖCHSTWERT (Speicherbetrieb)

Hierzu bringt man den Schalter 14 aus der Stellung NORMAL in die Mittelstellung HÖCHSTWERT. In dieser Betriebsart wird der höchste Pegel, der in einer der vorher beschriebenen Anzeigearten aufgetreten ist, in der Anzeige festgehalten. Er kann später bequem abgelesen werden. Die Speicherung wird beendet und der Speicher gelöscht, wenn man den Schalter 14 nach unten in die Stellung LÖSCHEN drückt. Nach Loslassen springt der Schalter in die Mittelstellung HÖCHSTWERT zurück.

Der Speicher kann auch ferngesteuert gelöscht werden (Abschnitt 2.4.4).

2.3.4. Wahl des Meßbereiches und Meßwertablesung

Man stellt den Meßbereichschalter 6 (Bild 4) zunächst an den rechten Anschlag (110 dB) und den Schalter 15 auf „0". Dann erhöht man die Empfindlichkeit durch Linksdrehen des Meßbereichschalters 6 so lange, bis sich am Instrument 8 eine Anzeige zwischen 0 und +30 dB ergibt. Bei extrem schwankenden Pegeln muß der Überlappungsbereich der Anzeige -20...0 dB mit benutzt werden. Infolge des großen logarithmischen Anzeigebereiches von 50 dB braucht die Empfindlichkeit des EZGA 2 nur ganz grob der Geräuschsituation angepaßt zu werden.

Für Pegelwerte > 140 dB stellt man den Schalter 15 auf „+20 dB". Dadurch wird die Polarisationsspannung des Mikrofons herabgesetzt. Daher ist dieser Schalter nur in Verbindung mit dem Mikrofon wirksam, nicht bei Körperschallmessungen mit einem Beschleunigungsaufnehmer. In diesem Fall ist seine Stellung bedeutungslos und stets mit 0 dB zu bewerten.

Das gesamte Gerät ist überlastungssicher; selbst bei völliger Fehleinstellung kann weder die elektronische Schaltung noch das Anzeigeinstrument Schaden erleiden.

Der Meßwert ist die vorzeichenrichtige Summe aus der Stellung des Meßbereichschalters 6, der Stellung des Schalters 15 und der Anzeige des Instrumentes 8.

Beispiele:

Meßbereichschalter 6	70 dB	110 dB
Schalter 15	0 dB	+20 dB
Anzeige 8	-3 dB	+27 dB
	67 dB	157 dB

Der absolute Schalldruckpegel L, auch kurz Schallpegel genannt, ist der 20fache Zehnerlogarithmis des Verhältnisses aus Schalldruck zu Bezugsschalldruck, wobei der Schalldruck in Effektivwerten gemessen ist. Er wird in Dezibel (dB) angegeben.

$$L = 20 \lg \frac{p}{p_o} \quad [dB] \qquad (1)$$

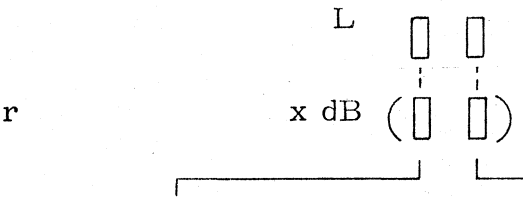
Der Bezugsschalldruck p_o ist $2 \cdot 10^{-5}$ Pa oder $2 \cdot 10^{-4}$ µbar. *)

Die bei einer Messung verwendete Frequenzbewertung und Anzeigeart (Zeitbewertung) werden als Index der Meßgröße zum Ausdruck gebracht; z. B. schreibt man für den A-bewerteten Impulsschallpegel

$$L_{AI} = x \text{ dB}$$

oder kurz x dB (AI).

Schreibweise ganz allgemein:



Kennbuchstabe der Frequenzbewertung	Kennbuchstabe der Anzeigeart (Zeitbewertung)
A	F (FAST = schnell)
B	S (SLOW = langsam)
C	I (Impulse)
D	

2.3.4.1. Einfluß von Stör- und Rauschspannungen auf den Meßwert

Infolge der effektiv bewertenden Eigenschaften des Gleichrichters addieren sich Spannungskomponenten quadratisch:

$$U_{eff\ ges} = \sqrt{U^2_{eff1} + U^2_{eff2}}$$

*) 1 Pa = 1 Pascal = 1 N/m^2 (1 Newton/m^2) = 10 µbar

Bei einem Störanzeige-Abstand von 10 dB ist ein Meßfehler von 0,4 dB ≙ 5 % zu erwarten, bei einem Abstand von 20 dB von 0,04 dB ≙ 0,5 %. Im allgemeinen wird man mit einem Störabstand von 10 dB auskommen. Dies gilt nicht für die Anzeigeart SPITZE, bei der der absolute Spitzenwert des Signalgemisches gemessen wird.

2.3.5. Übersteuerungsanzeige

Bei impulsförmigen Signalen, die der Impulsschallpegelmesser ja möglichst unverfälscht verarbeiten soll, liegt der Spitzenwert der Einzelimpulse erheblich über dem Effektivwert. Da nun einerseits das Anzeigeinstrument diesen Effektivwert anzeigt, andererseits aber die Verstärker nur bestimmte Spitzenamplituden verarbeiten können, besteht die Gefahr der Übersteuerung, noch bevor Vollausschlag angezeigt wird. Dann wäre das Meßergebnis falsch. Tritt bei sehr hohen Impulsspitzen mit einem Scheitelfaktor > 5 ≙ 14 dB *) eine Übersteuerung an einer gefährdeten Stelle im Gerät auf, so leuchtet die Lampe 13. In diesem Fall muß man den Meßbereichschalter um 10 dB höherschalten und die Messung wiederholen.

Bei Schalldruckpegeln über 110 dB schaltet man in solchen Fällen den Schalter 15 auf „+20 dB" und den Meßbereichschalter 6 um 10 dB zurück.

Diese Hinweise sind bei der Anzeigeart SPITZE gegenstandslos, weil dort Übersteuerungen in diesem Sinn nicht auftreten können.

2.3.6. Betrieb mit externem Filter

Für Geräuschanalysen ist die Verwendung von Oktav- oder Terzfiltern erforderlich. Diese Filter schaltet man an die rückwärtigen Buchsen 22 (Bild 5) und den Bewertungsschalter 5 stellt man auf FILTER EXT.. Die Filter müssen 600 Ω Wellenwiderstand haben. In die Filter eingebaute Vor- und Abschlußwiderstände sind abzuschalten, da sie im EZGA 2 bereits eingebaut sind.

*) Der Scheitelfaktor ist das Verhältnis von Spitzen- zu Effektivwert eines Signals.

Normfilter nach DIN 45651 u. DIN 45652 haben eine Grunddämpfung von 3 dB. Diese ist im EZGA 2 ebenfalls bereits berücksichtigt, so daß die Eichung dadurch nicht beeinflußt wird. Bei abweichender Grunddämpfung muß der Differenzbetrag vorzeichenrichtig korrigiert werden. Ist die Grunddämpfung unbekannt, so bestimmt man die Anzeigeabweichung für jeden Filterkanal folgendermaßen:

Man speist am Mikrofoneingang 18 eine Sinusspannung mit der Mittenfrequenz des eingeschalteten Filterkanals ein und stellt die Anzeigedifferenz beim Umschalten des Bewertungsschalters 5 von FILTER EXT. auf LIN. fest. Der sich bei dieser Umschaltung ergebende Differenzbetrag muß dann vorzeichenrichtig zum Anzeigewert bei Filtermessung addiert werden.

Beispiel:

Anzeige FILTER EXT.	65 dB	78 dB
Anzeige LIN.	67 dB	75 dB
Korrekturwert	+2 dB	-3 dB
Meßwert mit Filter	94 dB	110 dB
Korrigierter Meßwert	96 dB	107 dB

Ist die Mittenfrequenz des verwendeten Filters 1000 Hz, so kann dieses Verfahren mit dem eingebauten Kalibriergenerator durchgeführt werden. Man muß dann während des Meßvorganges die Taste 17 drücken. Ein fremder Sinusgenerator erübrigt sich in diesem Fall.

Der EZGA 2 hat für Filterbetrieb eine Übersteuerungsreserve im Einschleifpunkt von 60 dB innerhalb des Gesamtmeßbereiches. Bei extremen Filterbedingungen empfiehlt es sich zur Vermeidung von Übersteuerungen, die übrigens auch hier durch die Signallampe 13 angezeigt werden, den Schalter 15 auf +20 dB zu stellen.

Bei Spulenfiltern ist mit der Gefahr einer Störspannungseinstreuung zu rechnen. Bei abgeschalteter Signalspannung muß eine eventuelle Störanzeige 20 dB unterhalb der Signalanzeige bleiben. Ist das nicht der Fall, so ist die räumliche Lage des Filters in geeigneter Weise zu verändern.

2.4. Meßein- und -ausgänge

2.4.1. Beschaltung der Mikrofoneingänge 1 und 18

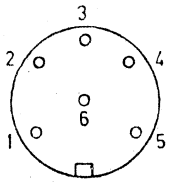


Bild 1. Mikrofoneingang (von vorne gesehen)

1 = Signaleingang mit Trennkondensator hinter dem Eingangswiderstand R_E (R_E = ca. 20 kΩ)

Meßbereichschalter [dB]	Eingangsspannung für Instrumentanzeige 0 dB bei 1000 Hz	
40	30 µV	abhängig von der Einstellung mit 16 bzw. 2 (Bild 4)
50	100 µV	
60	300 µV	
70	1 mV	
80	3 mV	
90	10 mV	
100	30 mV	
110	100 mV	

2 = Kalibrierspannung

3 = Versorgung für den Mikrofonverstärker +30 V, max. 5 mA

4 = Masse ⊥

5 = Polarisationsspannung +150 V/+15 V

6 = Heizspannung +30 V, max. 70 mA

2.4.2 Gleichspannungsausgänge

An der Frontplatte:	Buchsen 9 (Bild 4)	2,5 V EMK bei Vollausschlag des Instruments 8. R_i = 600 Ω
An der Rückseite:	Mehrfachbuchse 23 (Bild 5) Kontakt 3 und 4 (⊥)	

2.4.3 Wechselspannungsausgänge

An der Frontplatte:	Buchsen 10 (Bild 4)	2,5 V_{eff} bei Vollausschlag des Instruments 8. R_i = 600 Ω
An der Rückseite:	Mehrfachbuchse 23 (Bild 5) Kontakt 5 und 6 (⊥)	2,5 V_{eff} (R_i = 600Ω) bei Vollausschlag des Instruments 8.
	Kontakt 9 und 10 (⊥)	200 mV_{eff} (R_i = 16 kΩ) bei Vollausschlag des Instruments 8.

2.4.4 Fernsteuerung

Kalibrieren

Eine Verbindung der Kontakte 7 und 8 (⊥) der Mehrfachbuchse 23 (Bild 5) erregt das Relais, welches die Eichspannung anschaltet.

Löschen

Eine Verbindung der Kontakte 2 und 4 (⊥) der Mehrfachbuchse 23 löscht den Meßwertspeicher.

2.5. Bedienung bei Beschleunigungsmessungen

Mit dem Impulsschallpegelmesser EZGA 2 können Schwingbeschleunigungen im Frequenzbereich von 10 Hz...20 kHz relativ gemessen werden. Im Normalfall muß dabei der Schalter 5 (Bild 4) auf LIN. stehen. Für die Messung in absoluten Werten siehe EBVB-Beschreibung.

2.5.1. Meßvorbereitung

Die Mikrofonkapsel ersetzt man durch den Adapter 100.5803.02, an dessen 3poligem Tuchelstecker einer der Körperschallaufnehmer EBVB 100.5884.02 oder 100.5890.02 angeschlossen wird. Zum Abnehmen des Mikrofons faßt man das Schutzgitter mit den Fingern und schraubt es mitsamt der Mikrofonkapsel durch Linksdrehen heraus. Ein d i r e k t e r Anschluß der Beschleunigungsaufnehmer an einen Mikrofoneingang ist nicht möglich, obwohl die Stecker in diese Buchse passen. Der Eingangswiderstand von R_E = 50 kΩ ist zu gering im Vergleich zum Innenwiderstand der Aufnehmer, der etwa 250 MΩ beträgt.

Beide Körperschallaufnehmer können entweder mit Klebewachs, der Aufnehmer 100.5890.02 bei Stahlteilen auch mit Hilfe des in seiner Unterseite eingelassenen Haftmagneten an dem zu untersuchenden Maschinenteil befestigt werden.

In jedem Fall ist dazu eine Fläche nötig, die mindestens so groß ist wie die Auflagefläche des Aufnehmers. Bei magnetischer Befestigung können schon geringfügige Unebenheiten der Haftfläche Kipp- oder Klapperschwingungen und durch evtl. verminderte Haftreibung auch noch Querbeschleunigungen verursachen, die sich der zu messenden Beschleunigung überlagern und das Ergebnis beeinflussen. Um dies zu vermeiden genügt es, auf die Haftfläche des Aufnehmers oder des Maschinenteils einen Tropfen Öl zu geben.

Bitte beachten: Die Verstärkungskontrolle nach Abschnitt 2.2.3 liefert bei angeschlossenen Körperschallaufnehmern nicht die gültige Empfindlichkeitseinstellung.

Der Schalter 15 setzt die Polarisationsspannung für das Luftschallmikrofon herab und ist daher bei Körperschallmessungen unwirksam; man sollte ihn stets in der Stellung 0 belassen.

2.5.2 Auswertung der Meßergebnisse

Die mit dem EZGA 2 ermittelten Meßergebnisse sind relative Werte, ausgedrückt in dB. Das Verfahren eignet sich daher vorwiegend für vergleichende Messungen, wie z. B. die Untersuchung der Auswirkung einer schwingungsdämpfenden Maßnahme an einer Maschine. Hierzu mißt man die Beschleunigung vor und nach Durchführung der Maßnahme. Aus der Differenz der beiden dB-Werte läßt sich ihre Wirksamkeit erkennen.

Beispiel 1:

Ein Elektromotor ist ohne Dämpfungsmaterial auf einem Stahlblech befestigt. Die Beschleunigungsmessung an einer bestimmten Stelle des Bleches ergibt z. B. den Wert

$$b_1 = 110 \text{ dB}.$$

Nach Anbringen des Dämpfungsmaterials (z. B. Gummi) ergibt eine zweite Messung an derselben Stelle den Wert

$$b_2 = 90 \text{ dB}.$$

Die Dämpfungsmaßnahme bewirkt also den relativen Beschleunigungsabfall von

$$b = b_1 - b_2 = 110 \text{ dB} - 90 \text{ dB} = 20 \text{ dB}.$$

Das Verhältnis der Beschleunigung vor und nach der Dämpfungsmaßnahme erhält man zu

$$\frac{b_1}{b_2} = 10^{b/20}$$

Mit den Werten des Beispiels, b = 20 dB, ergibt sich

$$\frac{b_1}{b_2} = 10^{20/20} = 10$$

Das Dämpfungsmaterial reduziert also die Beschleunigung b_1 auf 1/10 ihres ursprünglichen Wertes.

Die Umrechnung von dB-Werten in Verhältniswerte kann man sich erleichtern, wenn man für die sechs Minus-dB-Werte der Tabelle 1 die Verhältniswerte entnimmt oder sie sich einprägt - für Plus-dB-Werte gilt der Reziprokwert - dann den dB-Wert des Meßergebnisses in Summanden zerlegt und die zu diesen gehörigen Verhältniswerte miteinander multipliziert.

Tabelle 1

dB-Wert	Verhältnis der Beschleunigungen
-1	1 : 1,12
-2	1 : 1,26
-3	1 : 1,414
-6	1 : 2
-10	1 : 3,16
-20	1 : 10

Z.B. sei der Unterschied des Körperschalls vor und nach einer Dämpfungsmaßnahme -12 dB;
in Summanden zerlegt

$$-12 \text{ dB} = -6 \text{ dB} - 6 \text{ dB}$$

zugehörige Verhältniswerte

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Die Dämpfungsmaßnahme hat die Reduzierung des Körperschalls auf 1/4 des ursprünglichen Wertes bewirkt.

2.6 NF-Pegelmessung

2.6.1 Anschluß eines NF-Signals

Prinzipiell lassen sich über beide Mikrofonbuchsen NF-Signale einspeisen. Es empfiehlt sich jedoch, hierzu die Mikrofon-II-Buchse zu verwenden, weil sie sich individuell in der Empfindlichkeit mit der Schlitzachse 2 (Bild 4) einstellen läßt, ohne eine bestehende Mikrofon-I-Eichung zu beeinflussen. *) Eine Signalquelle, wie z.B. ein Tonbandgerät, ist dabei über ein Kabel mit passendem 6-poligen Stecker anzuschließen. Die Signalader muß mit dem Stift 1 und der Schirm mit dem Stift 4 verbunden werden. Die Eingangsspannung darf 30 V nicht überschreiten.

2.6.2 Absolutpegelmessung über Tonband

Das Tonbandgerät schließt man an die Buchse 23 (Bild 5) Kontakt 9 und 10 (⏚) an.

Tonbandaufzeichnungen von Schallereignissen lassen sich mit ihren wahren Pegelwerten wiedergeben, wenn zu Beginn der Aufnahme ein Eichpegel mit aufgezeichnet wurde. Bei der Wiedergabe kann dann mit der Schlitzachse 2 die Anzeige auf den Wert des Eichpegels eingestellt werden. *) Als Eichfrequenz quenz verwende man zweckmäßig 1 kHz, weil dann etwa benutzte Bewertungsfilter ohne Einfluß sind. Soll der bewertete Schallpegel gemessen werden, ist die entsprechende Bewertungskurve nur einmal zu verwenden.

Beispiel:
Anzeige des A-bewerteten Schallpegels: Aufnahme in "LINEAR";
Wiedergabe in "A".

Auch der umgekehrte Weg ist möglich; im allgemeinen jedoch ist einer Aufnahme in "LINEAR" der Vorzug zu geben, weil damit für die Auswertung die nachträgliche Wahl einer beliebigen Bewertungskurve offen bleibt und die Wiedergabe über Bewertungsfilter den Störabstand des Tonbandgerätes erhöht.

*) Dies ist nicht möglich bei amtlich geeichten Geräten, weil die Schlitzachse 2 von den Eichämtern versiegelt wird.

3. Wartung

Der Impuls-Schallpegelmesser EZGA 2 bedarf keiner regelmäßigen Wartung. Seine Eigenschaften bleiben normalerweise über mehr als zwei Jahre erhalten.

Trotzdem ist es zu empfehlen, gelegentlich die Solleigenschaften zu kontrollieren. Dies kann vom Benutzer selbst nach Abschnitt 3.2. gemacht werden, wenn die gerätemäßigen und personellen Voraussetzungen gegeben sind. Andernfalls sollte man die Solleigenschaften im Werk oder bei der nächstgelegenen Vertretung prüfen lassen. Dies ist besonders bei geeichten Geräten zu empfehlen, weil bei Eingriffen in das Gerät, bei Beschädigung von Bauteilen oder des Mikrofons und bei unsachgemäßer Veränderung von einstellbaren Bauteilen die Gültigkeit einer amtlichen Eichung erlischt.

3.1. Erforderliche Meßgeräte

a) Ein Stelltransformator
zum Verändern der Netzspannung zwischen 180 V und 245 V.

b) Ein hochohmiges Gleichspannungsvoltmeter
0...150 V; Fehlergrenze ± 1 %; $R_i \geqq 10$ MΩ

c) Ein NF-Millivoltmeter
10...20000 Hz; Empfindlichkeit 1 mV
z.B. NF-Millivoltmeter UVN 100.0160.02

d) Ein Strommesser für ca. 20 mA

e) Ein NF-Generator
10...20000 Hz;
z.B. RC-Generator SRB 100.4094.02

f) Ein Zweistrahloszillograf.

3.2. Prüfen der Solleigenschaften

Die Solleigenschaften des Gerätes sind die unter Abschnitt 1.3. aufgeführten Technischen Daten. Soweit erforderlich, sind unter den einzelnen Prüfungspunkten die Sollwerte eigens genannt.

Neben dem Prüfen der Solleigenschaften gibt dieser Abschnitt auch Hinweise wo und wie ein Nachabgleich durchgeführt werden kann, falls der Sollwert zunächst nicht erreicht wird. Daher ist dieser Abschnitt gleichzeitig eine Abgleichanweisung für den Fall einer notwendig gewordenen Instandsetzung, weil nach einer solchen fast stets ein partieller Nachabgleich erforderlich ist.

3.2.1. Stromversorgung

a) Den EZGA 2 über einen Stelltransformator und einen Strommesser an das Netz anschließen und die Spannung auf 220 V einstellen.

b) Die Polarisationsspannung am Emitter von T5 oder am Anschlußpunkt 23 (Regelplatte 220.7919) belastungsfrei messen.
Sollwert 150 V ±1 %
Bei Abweichung korrigieren mit R10 (Regelplatte 220.7919)

c) Die restlichen Betriebsspannungen nach Tabelle 2 kontrollieren. Diese Spannungen sind nicht einzeln einstellbar. Bei ordnungsgemäß arbeitendem Gerät liegen sie innerhalb der angegebenen Toleranzen, wenn die Polarisationsspannung auf ihren Sollwert eingestellt ist. Die in der Tabelle 2 genannten Anschlußpunkte beziehen sich auf den Stromlauf 220.7919 S und die Zeichnung 220.7919.

Tabelle 2

Anschlußpunkte	25	26	27	28	29	
Sollwert	-18,0	+18,0	+30	+26	-26	V
zul. Toleranz	-0,5	-0,5	-1,0	25...29 ungeregelt		V

d) Stromaufnahme primär, ohne Mikrofon und Übersteuerungsanzeige messen.
Sollwert 18 ±3 mA~.

e) Die Stabilisierung prüfen.
Bei einer eingestellten Netzspannung von 220 V die Betriebsspannungen an den Anschlußpunkten 23, 25, 26 und 27 messen (Regelplatte 220.7919). Dann die Netzspannung mit dem Stelltransformator nacheinander auf 187 V und 253 V ändern; dabei jeweils die Spannungen an den genannten Punkten kontrollieren. Die Abweichung muß kleiner als 0,3 % sein.

3.2.2. Logarithmische Anzeige

a) Den Meßbereichschalter 6 (Bild 4) auf 100 dB, den Schalter 5 auf LIN, den Schalter 7 auf SCHNELL und den Schalter 19 auf MIKROFON I stellen.

b) Aus einem NF-Generator eine Spannung in den Eingang 1 einspeisen, die an 10 eine Ausgangsspannung von 7,9 mV_{eff} ergibt. f = 1000 Hz.

c) Jeden der beiden Kanäle eines Zweistrahloszillografen auf eine DC-Empfindlichkeit von 10 mV/cm und beide Strahlen auf die unterste Rasterlinie einstellen. Dann den Kanal 1 an den Meßpunkt MP1 und den Kanal 2 an den Meßpunkt MP2 anschließen (Gleichrichterplatte 220.8015).

d) Prüfen und Nachstellen der Grundeinstellung
Das Eingangssignal unterbrechen (z.B. Schalter 5 auf FILTER EXT. wenn an den Buchsen 22 (Bild 5), kein Filter angeschlossen ist). Die beiden Linien am Oszillografenschirm müssen sich nun nahe der unteren Rasterlinie decken.

Ist dies nicht der Fall, so kann man mit R47 die Spannung am Meßpunkt MP1 und mit R54 die Spannung am Meßpunkt MP2 auf Null und damit die beiden Linien zur Deckung bringen.

e) Prüfen und Nachstellen der Symmetrie

Das Eingangssignal wieder dazuschalten. Bei richtig eingestellter Symmetrie ergibt sich am Oszillografenschirm ein Verlauf wie Bild 7b, wobei es nur auf die untere Kurve ankommt. Die Halbwellen müssen alle die gleiche Höhe haben. Die Lage der oberen Kurve ist zunächst nicht von Bedeutung.

Zeigt sich eine Kurvendarstellung ähnlich Bild 7a, so kann man die Symmetrie, d.h. die gleiche Amplitude aller Halbwellen mit R36 korrigieren (Gleichrichterplatte 220.8015). Anschließend die Grundeinstellung nach d) kontrollieren und nötigenfalls korrigieren, weil sich die Einstellungen gegenseitig beeinflussen.

f) Prüfen und Nachstellen der Höhe

Bei richtiger Höheneinstellung zeigt sich eine Kurvendarstellung wie Bild 8b, bei der die Scheitelpunkte beider Kurven auf gleicher Höhe liegen.

Liegen die Scheitelpunkte der Kurve 2 über (Bild 8a) oder unter denen der Kurve 1, so muß die Einstellung mit R47 (MP1, Kanal 1) und R54 (MP2, Kanal 2) korrigiert werden. Nach der Korrektur den Vorgang ab Punkt d) wiederholen, da sich die Einstellungen gegenseitig beeinflussen.

Zum Verständnis für den Abgleich: Der lineare Effektivwertgleichrichter besteht aus der Verdoppler-(Zweiweg-) Schaltung B3 und zwei parallel arbeitenden Gleichrichtern mit einer großen (B4 und MP1) und einer kleinen Ladezeitkonstante (B5 und MP 2). Ziel des Abgleiches ist, die beiden Signale an MP1 und MP2 symmetrisch (Bild 7) und die Maxima gleich hoch (Bild 8) zu machen.

g) Prüfen und Nachstellen des Ausgangspegels

Die nach Punkt b) eingestellte Eingangsspannung um 50 dB erhöhen, so daß am Ausgang 10 eine Wechselspannung von 2,50 V_{eff} steht.

Am Ausgang 9 muß dann eine Gleichspannung von ebenfalls 2,50 V stehen.

Ergibt sich am Ausgang 9 eine hiervon abweichende Spannung, so kann sie mit R65 (220.8015) korrigiert werden.

h) Prüfen und Nachstellen des Instrumentvollausschlages

Ist der Ausgangspegel der Gleich- und Wechselspannung nach Punkt g) in Ordnung, so muß sich bei diesen Pegeln am Instrument 8 Vollausschlag +30 dB einstellen.

Bei Abweichung korrigiert man mit R83 (220.8015).

i) Prüfen und Nachstellen der Linearität des Effektivwertes

Den nach Punkt g) eingestellten Eingangspegel schrittweise um jeweils 10 dB verkleinern. Die Ausgangsgleichspannung an 9 muß pro 10-dB-Schritt um 0,50 V abnehmen. Beim letzten Schritt beträgt die Ausgangsspannung dann 0,000 V. Beim niedrigsten Pegel ist jedoch zu prüfen, ob nicht durch eine Störspannung eine Nichtlinearität vorgetäuscht wird.

Liniearitätsfehler lassen sich durch Verändern der Grundeinstellung nach Punkt d) beheben. Dabei dürfen beide Kurven von der Spannung Null weg verschoben werden, müssen sich aber immer decken. Ist die Änderung der Ausgangsgleichspannung für einen 10-dB-Schritt der Eingangsspannung größer als 0,50 V so müssen beide Kurven nach oben, ist sie kleiner, so müssen sie nach unten verschoben werden.

Anschließend sollte man die Symmetrie nach Punkt e) und die Höhe nach Punkt f) kontrollieren. Unter Umständen muß man Symmetrie und Höhe einerseits und die Effektivwertlinearität andererseits mehrmals nachstellen, da sie sich gegenseitig beeinflussen.

k) Prüfen des Spitzenwertes

Der Schalter 7 steht seit Punkt a) auf SCHNELL.

In den Eingang einen Pegel einspeisen, der am Instrument 8 einen Ausschlag von +20 dB bewirkt. Die Spannung am Ausgang 9 messen. Den Schalter 7 auf SPITZE stellen. Das Instrument 8 muß nun um 3 dB mehr zeigen (23 dB) und die Spannung am Ausgang 9 muß um 150 mV höher sein.

Eine Korrektur ist möglich mit R61 (Gleichrichterplatte 220.8015)

l) Prüfen der Linearität des Spitzenwertes

Bei richtigem Abgleich von Punkt d) bis h) muß auch die Linearität des Spitzenwertes im Anzeigebereich von -10...+30 dB stimmen. Die Kontrolle erfolgt sinngemäß wie unter Punkt i) beschrieben.

Eine geringfügige Abweichung von der Linearität läßt sich durch Verändern der Höheneinstellung mit R54 (Punkt f) korrigieren.

m) Prüfen des Skalenverlaufes

Die Spannung am Eingang so weit erhöhen, daß das Instrument 8 Vollausschlag +30 dB zeigt. Dann die Eingangsspannung in Schritten von 10 dB verkleinern und bei jedem Schritt die Instrumentenanzeige kontrollieren.

Maximal zulässige Abweichung ± 0,2 dB. Ein größerer Fehler ist zulässig, er darf jedoch mit dem des Bereichsschalters (s. Abschnitt 3.2.3 Pkt. b) den Betrag von ± 0,7 dB nicht übersteigen.

3.2.3. Empfindlichkeit

a) Prüfen der Verstärkung

Den Schalter 6 (Bild 4) auf 70 dB, den Schalter 15 auf 0 dB stellen und 17 mV ± 2 % mit f = 1 kHz in den Eingang 1 einspeisen. Durch Drehen an der Schlitzachse 16 muß sich der Zeigerausschlag des Instrumentes 8 stetig zwischen +22 und +26 dB verändern lassen. Die beiden Werte müssen erreichbar sein.

Solleinstellung mit 16 +24 dB (70 + 24 = 94 dB)

b) Prüfen des Bereichsschalters

Die Stellung des Schalters 7 (Bild 4) ist grundsätzlich gleichgültig, zweckmäßig ist SCHNELL. Den Bereichsschalter 6 auf 110 dB stellen und an den Eingang 1 einen Spannungspegel mit f = 1 kHz legen, der einen Zeigerausschlag am Instrument 8 von exakt +20 dB verursacht. Dann diesen Eingangspegel in 10-dB-Schritten verkleinern und nach jedem Schritt auch den Schalter 6 um 10 dB zurückschalten. Die Anzeige am Instrument 8 muß dann konstant auf +20 dB bleiben.

Maximal zulässige Abweichung ± 0,5 dB.

Diese Prüfung mit den Frequenzen 31,5 Hz und 8 kHz wiederholen.

3.2.4. Übersteuerung

a) An den Ausgang 10 (Bild 4) einen Oszillografen anschließen, den Schalter 6 auf 90 dB stellen und an den Eingang 1 eine Spannung mit f = 1 kHz legen, die Vollausschlag (+30 dB) am Instrument 8 bewirkt.

b) Prüfen der Aussteuerfähigkeit
Den Eingangspegel erhöhen, bis die Begrenzung einsetzt. Am Oszillografen ist diese sehr deutlich zu beobachten, weil hier das Abkappen der Sinuskurven beginnt. Der Pegel ist dann richtig eingestellt, wenn die Sinuskurve gerade noch nicht abgekappt wird (Kurve a im Bild 9). Der so eingestellte Eingangspegel muß mindestens 11dB über dem vorher eingestellten liegen.

c) Prüfen der Übersteuerungsanzeige
Übersteuerung des Gleichrichters
Die Prüfung geschieht wie unter Punkt b) beschrieben. Beim Einsetzen der Begrenzung, spätestens 1 dB darüber muß die Lampe 13 (Bild 4) leuchten.

Übersteuerung der Eingangsverstärker B1 und B2 (220.7960 S)

Den Schalter 6 auf 110 dB, den Schalter 5 auf FILTER EXT. stellen. Einen Oszillografen an den Ausgang von B1 anschließen (Punkt 7). Prüfung wie unter b).

3.2.5. Frequenzgänge der Bewertungskurven

Zur Kontrolle der Bewertungskurven im Verlauf der Solleigenschaftsprüfung genügen Messungen bei den Frequenzen, für die in der Tabelle 9 Sollwerte und Toleranzen angegeben sind. Die ausführlichen Frequenzgänge sind aus der Tabelle 10 ersichtlich.

Die Spannung wird an den Kontakt 1 der Eingangsbuchse 1 (Bild 4) angelegt. Der Bezugswert für die Frequenz ist 1 kHz, der für die Anzeige 80 dB (Schalter 6 auf 80 dB).

Bei 1 kHz müssen die Bewertungskurven A, B, C und LIN auf mindestens 0,3 dB, die Kurve D gegenüber den anderen, auf mindestens 0,5 dB übereinstimmen.

Zum Prüfen der Stellung FILTER EXT. des Schalters 6 verbindet man die beiden Buchsen 22 (Bild 5) durch ein Kabel mit BNC-Steckern.

Beim Umschalten von LIN auf FILTER EXT. muß das Instrument 8 gegenüber LIN um 3 dB ±0,5 dB mehr zeigen.

3.2.6. Anzeigeeigenschaften

a) Prüfen des Überschwingens
Bei plötzlichem Anlegen eines Signals an den Eingang 1 (Bild 4) darf das Überschwingen in den Stellungen SCHNELL und LANGSAM des Schalters 7 +0,6 ±0,5 dB betragen.

b) Prüfen der dynamischen Eigenschaften
Ein 0,2 s dauerndes Sinuspaket muß in der Stellung SCHNELL zu einer Anzeige führen, die 1 ±1 dB unter der für ein gleich hohes Dauersignal liegt.

Ein 0,5 s dauerndes Sinuspaket muß in der Stellung LANGSAM zu einer Anzeige führen, die 4 ±1 dB unter der für ein gleich hohes Dauersignal liegt.

c) Effektivbewertung von Sinuspaketen
Den Schalter 7 in die Stellung LANGSAM und den Schalter 5 in die Stellung LIN. bringen.

Ein Dauersignal (Sinusspannung) mit f = 2 kHz und einer beliebigen Spannung, die einen gut beobachtbaren Ausschlag am Instrument 8 bewirkt, an den Eingang 1 legen. Den Effektivwert der angelegten Spannung feststellen.

Das Dauersignal durch Sinuspakete ersetzen, wobei folgende Forderungen erfüllt sein müssen:

- Frequenz der Sinusspannung wie beim Dauersignal 2 kHz
- Pulsfrequenz 40 Hz

- Die Sinuspakete müssen den gleichen Effektivwert haben wie das vorher angelegte Dauersignal.

- Das Ein- und Abschalten der Sinuspakete muß exakt im Nulldurchgang erfolgen.

Nacheinander die Tastverhältnisse und damit die Scheitelfaktoren nach Tabelle 3 einstellen und jeweils die Abweichung der Pegelanzeige gegenüber der Anzeige beim Dauersignal feststellen. Die zulässigen Abweichungen und deren typische Werte sind ebenfalls aus der Tabelle 3 ersichtlich.

Tabelle 3

Scheitelfaktor (Tastverhältnis)	2 (2)	3 (4, 5)	4, 5 (10)	5 (12, 5)	∿
zul. Abweichung	±0, 5	±0, 5	±1	±1	[dB]
typ. Wert	-0, 1	-0, 2	-0, 1	-0, 1	

d) Effektivbewertung von Rechteckimpulsen

Der Schalter 7 muß in der Stellung LANGSAM und der Schalter 5 in der Stellung LIN. stehen.

Ein Dauersignal wie unter c) an den Eingang 1 legen und dessen Effektivwert feststellen.

Das Dauersignal durch Rechteckimpulse ersetzen, wobei folgende Forderungen erfüllt sein müssen:

- Pulsfrequenz 200 Hz

- Die Impulse müssen den gleichen Effektivwert haben wie das vorher angelegte Dauersignal.

Nacheinander die Tastverhältnisse und damit die Scheitelfaktoren nach Tabelle 4 einstellen und jeweils die Abweichung der Pegelanzeige gegenüber der Anzeige beim Dauersignal feststellen. Die zulässigen Abwe gen und deren typische Werte sind ebenfalls aus der Tabelle 4 ersic

Tabelle 4

Scheitelfaktor (Tastverhältnis)	1 (2)	2 (5)	3 (10)	5 (26)	⊓⊔⊓
zul. Abweichung	±0,5	±0,5	±0,5	±1	dB
typ. Wert	0	+0,3	+0,4	+0,3	

e) Impulsbewertung von Einzelimpulsen

Den Schalter 7 in die Stellung IMPULS bringen, der Schalter 5 muß auf LINEAR stehen.

Ein Dauersignal (Sinusspannung) mit f = 2 kHz und einer Spannung, die am Instrument 8 eine Anzeige von 30 dB (Vollausschlag) bewirkt, an den Eingang 1 legen und die Amplitude feststellen.

Das Dauersignal durch Impulse ersetzen, deren Amplitude der des vorher angelegten Dauersignals gleich sein muß.

Die Impulsdauer nach der Tabelle 5 einstellen und jeweils die Anzeigeänderung feststellen. Der Sollwert der Anzeigeänderung deren zulässige Toleranz und der typische Wert der Anzeigeänderung ist ebenfalls aus der Tabelle 5 ersichtlich.

Ein Dauersignal wie zu Beginn des Testes anlegen, aber mit einer Spannung, die am Instrument 8 eine Anzeige von 0 dB bewirkt. Dann den Test wie beschrieben wiederholen. Die Sollwerte der Abweichung, deren Toleranzen und die typischen Werte sind die gleichen wie in der Tabelle 5.

Tabelle 5

Impulsdauer [ms]	Sollwert [dB]	zulässige Toleranz [dB]	Typischer Wert [dB]
Dauersignal 2 kHz	0	±0	0
50	-1,2	±1	-0,5
20	-3,6	±1,5	-2,4
10	-6,0	±2	-5,0
5	-8,8	±2	-8,5

f) Impulsbewertung von Sinuspaketen

Der Schalter 7 muß in der Stellung IMPULS, der Schalter 5 in der Stellung LIN. stehen.

Ein Dauersignal (Sinusspannung) mit f = 2 kHz und einer Spannung, die am Instrument 8 eine Anzeige von 30 dB (Vollausschlag) bewirkt, an den Eingang 1 legen und die Amplitude feststellen.

Das Dauersignal durch Sinuspakete ersetzen, wobei folgende Forderungen erfüllt sein müssen:

- Frequenz der Sinusspannung innerhalb der Pakete — 2 kHz
- Paketbreite — 5 ms
- Die Sinuspakete müssen die gleiche Amplitude haben wie das vorher angelegte Dauersignal
- Das Ein- und Ausschalten der Sinuspakete muß exakt im Nulldurchgang erfolgen

Die Pulsfrequenz nach Tabelle 6 einstellen und jeweils die Anzeigeänderung feststellen. Der Sollwert der Anzeigeänderung ist ebenfalls aus der Tabelle 6 ersichtlich.

Ein Dauersignal wie zu Beginn des Testes anlegen, aber mit einer Spannung, die am Instrument 8 eine Anzeige von 0 dB bewirkt. Dann den Test wie beschrieben wiederholen. Die Sollwerte der Abweichung, deren Toleranz und die typischen Werte sind die gleichen.

Tabelle 6

Pulsfrequenz [Hz]	Sollwert [dB]	zul. Toleranz [dB]	Typischer Wert [dB]
Dauersignal 2 kHz			
100	-2,7	+1 -0,5	-2,2
50	-5,1	+1,5 -1,0	-4,7
20	-7,6	±2	-6,9
10	-8,5	±2	-8,0
5	-8,7	±2	-8,4
2	-8,8	±2	-8,7

g) Prüfen der Entladezeitkonstante

Den Schalter 7 in die Stellung IMPULS bringen.

Die Entladezeitkonstante ist diejenige Zeit, während der nach Abschalten des Pegels die Anzeige auf den 0,37fachen Wert abgesunken ist. Im logarithmischen Maßstab entspricht das einem Zeigerrückgang von 8,7 dB.

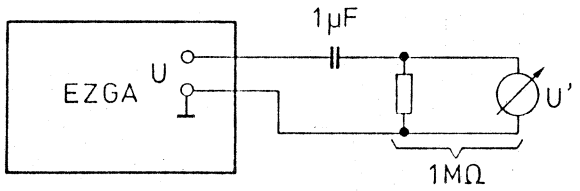
Sollwert 3 ±0,5 s.

Die strenge Proportionalität zwischen der dB-Anzeige am Instrument 8 und dem Gleichspannungsausgang 9 mit 50 mV/dB gestattet auch folgende Meßmethode:

An den Gleichspannungsausgang 9 schließt man nach Bild 3 über ein Differenzierglied mit τ = 1 s (z.B. 1 µF - 1 MΩ) einen Spannungsmesser an und stellt den Eingangspegel so ein, daß das Instrument 8 Vollausschlag zeigt. Nach Abschalten des Pegels muß der Spannungsmesser

U' = 145 mV (125...175 mV)

zeigen und zwar so lange, als sich der Zeiger des Instrumentes 8 im Skalenbereich befindet. 125 mV und 175 mV sind Grenzwerte, die nicht über- oder unterschritten werden sollen.



$$\frac{8,7\ \text{dB}}{3\ \text{s}} = \frac{2,9\ \text{dB}}{\text{s}} \triangleq \frac{145\ \text{mV}}{\text{s}}$$

Bild 3 Messen der Zeitkonstante mit einem Differenzierglied.

h) Prüfen der Speicherschaltung

Den Schalter 15 auf HÖCHSTWERT, den Schalter 5 auf LIN. stellen.

Die Zeit, in der der gespeicherte Pegel um 1 dB absinkt, muß > 10 min sein; typischer Wert 30 min.

3.2.7. Ersatzschallpegel

Als Ersatzschallpegel ist der Eigenstörpegel des Gerätes in den verschiedenen Bewertungen zu verstehen. Dabei ist zwischen dem Ersatzschallpegel des EZGA 2 alleine und des EZGA 2 zusammen mit dem Impedanzwandler des Meßmikrofons MKPM zu unterscheiden.

3.2.7.1. Ersatzschallpegel des EZGA 2 ohne MKPM

Den Eingang 1 (Bild 4) kurzschließen, d.h. die Kontakte 1 und 4 mit einem kurzen Stück Draht verbinden.

Den Schalter 19 auf MIKROFON I, den Schalter 6 auf 40 dB und den Schalter 15 auf 0 stellen. Den Schalter 7 bringt man für die Bewertungen A bis D in die Stellung SCHNELL, für die Bewertung LIN. ist LANGSAM zweckmäßiger.

Mit dem Schalter 5 nacheinander die Bewertungskurven nach Tabelle 7 einschalten. Dabei dürfen sich maximal die in der Tabelle 7 angegebenen Ausschläge am Instrument 8 zeigen.

Tabelle 7

Bewertung	A	B	C	D	LIN	
Anzeige max	21	20	24	27	26	dB

3.2.7.2. Ersatzschallpegel des EZGA 2 mit MKPM

Das Meßmikrofon MKPM an den Eingang 1 (Bild 4) anschließen und den Schalter 19 auf MIKROFON I stellen.

Alle anderen Schalter in die Stellungen wie unter 3.2.7.1. bringen.

Anstelle der Mikrofonkapsel eine Ersatzkapazität einsetzen. Diese Ersatzkapazität kurzschließen, wie Bild 10 zeigt.

Weiter verfahren wie unter 3.2.7.1., aber mit den Werten aus der Tabelle 8.

Tabelle 8

Bewertung	A	B	C	D	LIN	
Anzeige max	22	24	27	30	30	dB

3.2.8. Eichgenerator

An den Eingang 1 (Bild 4) das MKPM mit kurzgeschlossener Ersatzkapazität (Abschn. 3.2.7.2) anschließen. Die Schalterstellungen sind die gleichen wie unter 3.2.7.2.

a) Prüfen der Amplitude

Den Schalter 3 auf 80 dB, den Schalter 4 auf 0 dB stellen und die Taste 17 drücken.

Dann muß ein Wert von 80 dB gemessen werden (z.B. Schalter 6 auf 60 dB, Anzeige an 8 +20 dB). Bei abweichendem Meßwert ist eine Korrektur möglich mit R 44 (Bild 15).

Diese Korrektur darf jedoch nur nach einer absoluten akustischen Eichung mit einer Eichschallquelle durchgeführt werden (Abschn. 2.2.4.).

b) Prüfen der Frequenz

Die Sollfrequenz beträgt 1 kHz ±2 %.

Auf Grund der Tatsache, daß 1 kHz die Bezugsfrequenz für alle Bewertungskurven ist, d.h. daß sich alle Kurven bei 1 kHz schneiden (Bild 14) kann die Prüfung mit ausreichender Genauigkeit ohne weitere Hilfsmittel vorgenommen werden. Dazu verfährt man folgendermaßen:

Die Taste 17 drücken, dabei ergibt sich der nach a) eingestellte Ausschlag am Instrument 8.

Mit dem Schalter 5 nacheinander die Bewertungskurven A bis D einschalten und das Instrument beobachten. Die Anzeige darf sich maximal ändern

beim Umschalten zwischen A, B und C um 0,3 dB

beim Umschalten auf D um 0,5 dB

c) Prüfen des Eichteilers

Stellt man mit den Schaltern 3 und 4 einen beliebigen Pegel ein und drückt die Taste 17, so muß sich der gleiche Pegel als Summe der Einstellung am Schalter 6 und der Anzeige am Instrument 8 ergeben.

Maximal zulässige Abweichung 0,5 dB.

4. Reparaturhinweise

Zum prinzipiellen Verständnis der Gerätefunktion sei auf Abschnitt 1.2. „Aufbau und Wirkungsweise" verwiesen.

Achtung! Wie schon im Abschnitt 3. erwähnt, erlischt bei Eingriffen in das Gerät, Beschädigung von Bauteilen oder des Mikrofons und bei unsachgemäßer Veränderung von einstellbaren Bauelementen die Gültigkeit einer amtlichen Eichung. Wir empfehlen deshalb, bei fehlerhafter Arbeitsweise, die nicht durch Nachabgleich nach Abschnitt 3. behoben werden kann, das Gerät ins Werk oder an die nächstliegende Vertretung zu senden.

4.1. Fehlersuche

Zur Fehlersuche sind die gleichen Geräte notwendig wie zur Wartung (Abschnitt 3.1.).

Fehlererscheinung:

Das Gerät läßt sich nach Abschn. 2.2.3., 2.2.4. nicht eichen bzw. das Mikrofon ist taub, keine Anzeige.

Prüfen:

a) Die richtige Stellung des Schalters 19 (Bild 4). Der Schalterknebel muß stets in Richtung auf die beschaltete Buchse 1 oder 18 zeigen.

b) Die Empfindlichkeit des Mikrofonverstärkers. Bei herausgeschraubtem Mikrofon wird durch Berühren des Kontaktstiftes mit dem Finger ein Zeigerausschlag hervorgerufen, wobei am EZGA 2 ein empfindlicher Meßbereich eingeschaltet sein muß.

c) Die Empfindlichkeit des Signaleingangs (Abschnitt 2.4.1.) mit einem NF-Generator. Die für Vollausschlag erforderlichen Spannungen in den einzelnen Meßbereichen enthält ebenfalls Abschnitt 2.4.1. .

d) Die Versorgungsspannungen und die Masseverbindung (Abschnitt 2.4.

Fehlererscheinung:

Das Gerät läßt sich nicht kalibrieren, es erfolgt auch beim Messen keine Anzeige am Instrument 8 (Bild 4).

Prüfen:

Die Stellung des Bewertungsschalters 5 . In der Stellung FILTER EXT. ist der Verstärkerzug unterbrochen, wenn kein Filter angeschlossen ist.

Fehlererscheinung:

Das Gerät läßt sich kalibrieren, zeigt aber beim Messen keine Anzeige.

Prüfen:

Die Mikrofonkapsel auf Kurzschluß. Dazu muß sie aus dem Mikrofon herausgeschraubt werden. Die Prüfspannung darf 200 V nicht überschreiten.

Komplexe Fehlererscheinungen:

Prüfen:

Die Empfindlichkeit des EZGA 2. Dazu legt man aus einem NF-Generator bei einer Frequenz von 1000 Hz Spannungen entsprechend den Empfindlichkeitsangaben im Abschnitt 2.4.1. an den Kontakt 1 der angeschalteten Eingangsbuchse und beobachtet die Ausgangsspannung mit einem Oszillografen.

Systematische Fehlersuche:

Prüfen:

a) Die Versorgungsspannungen vom Netzteil anhand der Stromläufe.

b) Die Betriebsgleichspannungen an den Operationsverstärkern entlang des Verstärkerzuges oder im verdächtigen Bereich, ebenfalls anhand der Stromläufe.

c) Das Signal mit Hilfe eines NF-Millivoltmeters oder eines Oszillografen entlang des Verstärkerzuges verfolgen, wobei in den Eingang eine Wechselspannung mit 1000 Hz eingespeist werden soll.

4.2. Bedeutung der internen Einstellwiderstände

(hierzu Bild 15)

Regelplatte 220.7919

R10: Dient zum Einstellen der Betriebsspannung 150 V am Punkt 23 (Stromlauf 220.7919.S). Sämtliche Betriebsspannungen stehen untereinander in einem festen Zusammenhang und können nicht getrennt eingestellt werden.

Sollwert am Punkt 23 +150 V ±1 %

Am Punkt 23 muß belastungsfrei gemessen werden (R_i = 1 MΩ). Ist eine belastungsfreie Messung nicht möglich, so kann ersatzweise die Spannung +18 V am Punkt 26 kontrolliert und auf den Nominalwert +17,7 V eingestellt werden.

Gleichrichterplatte 220.8015

Achtung! Die Widerstände R36, R47, R54 und R65 dienen dem Offset-Abgleich und dürfen ohne besondere Vorkehrungen nicht verdreht werden, da sie die Linearität der Anzeige beeinflussen. Hierzu besondere Abgleichanweisung im Abschnitt 3.2.2..

R61: Dient zum Einstellen der Spitzenanzeige. Bei Sinus-Dauerton auf 3,0 dB höhere Anzeige gegenüber effektiv abgleichen.

R83: Dient zum Einstellen des Instrumentvollausschlages bei 2,5 V =.

Bewertungsplatte 220.7960

R44: Damit wird die Kalibrierspannung so eingestellt, daß die Kalibrierung mit der absoluten akustischen Eichung übereinstimmt (Abschnitt 3.2.8.). Zur absoluten akustischen Eichung ist eine Eichschallquelle notwendig.

Tabelle 9

Prüfen der Bewertungskurven (Frequenzgänge)

Bezugswerte: Frequenz 1kHz, Anzeige 80 dB

f	10	20	31,5	100	1k	1,6k	2,5k	4k	8k	12,5k	20k	Hz
Linear												
Soll	-2,0	-0,5							0		-1,0	dB
Tol.	±2,0	±1									±1,0	dB
Kurve A												
Soll		-50,5	-39,4	-19,1			+1,3		-1,1		-9,3	dB
Tol.		+5 -5	+3 -3	+1 -1			+1 -1		+1,5 -3		+3 -60	dB
Kurve B												
Soll	-38,2		-17,1	-5,6					-2,9		-11,1	dB
Tol.	+5 -∞		+3 -3	+1 -1					+1,5 -3		+3 -∞	dB
Kurve C												
Soll	-14,3		-3						-3		-11,1	dB
Tol.	+5 -∞		+3 -3						+1,5 -3		+3 -∞	dB
Kurve D												
Soll			-16,7	-7,2	0	+4,9	+10,4	+11,1	+5,5	+1,4		dB
Tol.			+1,5 -1,5	+1 -1	+0,5 -0,5	+1 -1	+1 -1	+1 -1	+1,5 -3	+3 -6		dB

Tabelle 10

Zahlentafel der Bewertungskurven A, B und C nach DIN 45633 sowie D nach IEC 537.

Frequenz Hz	Bewertungs-kurve A dB	Bewertungs-kurve B dB	Bewertungs-kurve C dB	zulässige Abweichungen nach DIN 45633 dB		Bewertungs-kurve D dB	zulässige Abweichungen nach IEC 537 dB	
10	-70,4	-38,2	-14,3	+5	- ∞	-26,6	+3	- ∞
12,5	-63,4	-33,2	-11,2	+5	- ∞	-24,6	+3	- ∞
16	-56,7	-28,5	- 8,5	+5	- ∞	-22,6	+3	- ∞
20	-50,5	-24,2	- 6,2	+5	-5	-20,6	+3	-3
25	-44,7	-20,4	- 4,4	+5	-5	-18,7	+2	-2
31,5	-39,4	-17,1	- 3,0	+3	-3	-16,7	+1,5	-1,5
40	-34,6	-14,2	- 2,0	+3	-3	-14,7	+1,5	-1,5
50	-30,2	-11,6	- 1,3	+3	-3	-12,8	+1,5	-1,5
63	-26,2	- 9,3	- 0,8	+3	-3	-10,9	+1,5	-1,5
80	-22,5	- 7,4	- 0,5	+2	-2	- 9,0	+1,5	-1,5
100	-19,1	- 5,6	- 0,3	+1	-1	- 7,2	+1	-1
125	-16,1	- 4,2	- 0,2	+1	-1	- 5,5	+1	-1
160	-13,4	- 3,0	- 0,1	+1	-1	- 4,0	+1	-1
200	-10,9	- 2,0	0	+1	-1	- 2,6	+1	-1
250	- 8,6	- 1,3	0	+1	-1	- 1,6	+1	-1
315	- 6,6	- 0,8	0	+1	-1	- 0,8	+1	-1
400	- 4,8	- 0,5	0	+1	-1	- 0,4	+1	-1
500	- 3,2	- 0,3	0	+1	-1	- 0,3	+1	-1
630	- 1,9	- 0,1	0	+1	-1	- 0,5	+1	-1
800	- 0,8	0	0	+1	-1	- 0,6	+1	-1
1000	0	0	0	+1	-1	0	+1	-1
1250	+ 0,6	0	0	+1	-1	+ 2	+1	-1
1600	+ 1,0	0	- 0,1	+1	-1	+ 4,9	+1	-1
2000	+ 1,2	- 0,1	- 0,2	+1	-1	+ 7,9	+1	-1
2500	+ 1,3	- 0,2	- 0,3	+1	-1	+10,4	+1	-1
3150	+ 1,2	- 0,4	- 0,5	+1	-1	+11,5	+1	-1
4000	+ 1,0	- 0,7	- 0,8	+1	-1	+11,1	+1	-1
5000	+ 0,5	- 1,2	- 1,3	+1,5	-1,5	+ 9,6	+1,5	-1,5
6300	- 0,1	- 1,9	- 2,0	+1,5	-2	+ 7,6	+1,5	-2
8000	- 1,1	- 2,9	- 3,0	+1,5	-3	+ 5,5	+1,5	-3
10000	- 2,5	- 4,3	- 4,4	+2	-4	+ 3,4	+2	-4
12500	- 4,3	- 6,1	- 6,2	+3	-6	+ 1,4	+3	-6
16000	- 6,6	- 8,4	- 8,5	+3	- ∞	- 0,7	+3	- ∞
20000	- 9,3	-11,1	-11,2	+3	- ∞	- 2,7	+3	- ∞

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Bilder
Figures

R 29500 Bl. 1

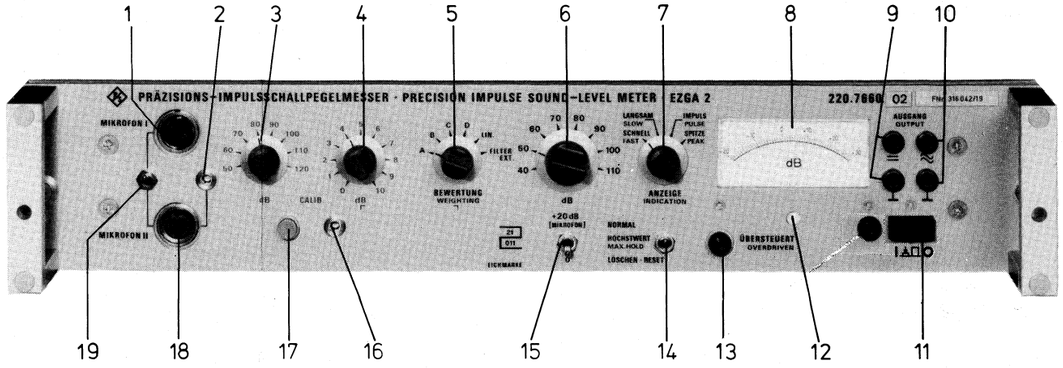
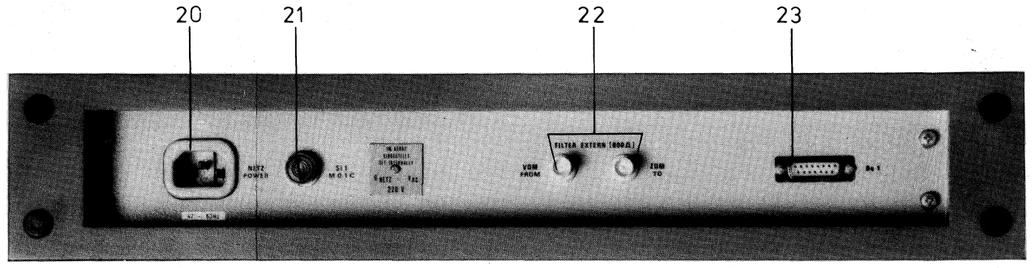


Bild 4 Frontansicht

Fig. 4 Front view



5 Rückansicht

5 Rear view

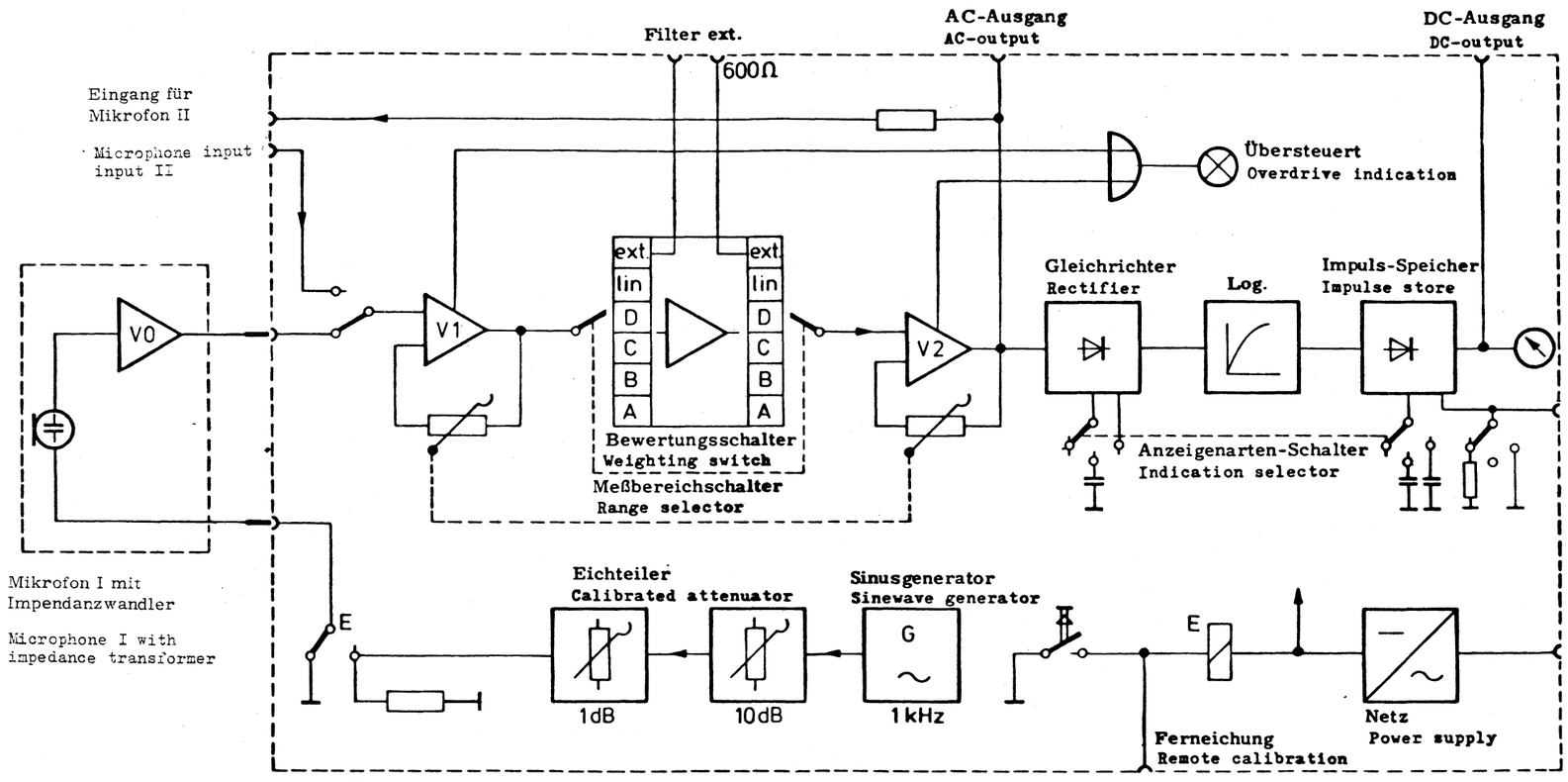


Bild 6 Blockschaltbild

Fig. 6 Block diagram

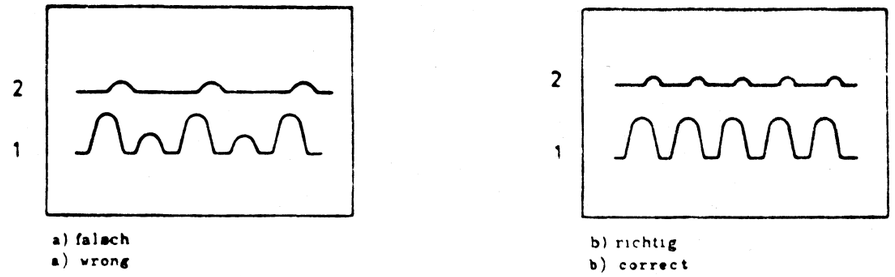


Bild 7 Einstellen der Symmetrie

Fig. 7 Adjusting the symmetry

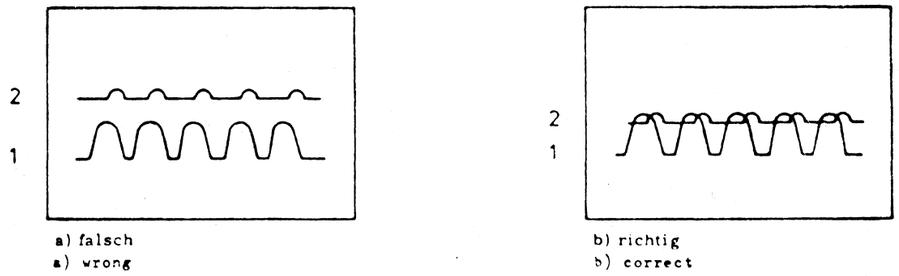


Bild 8 Einstellen der Höhe

Fig. 8 Adjusting the height

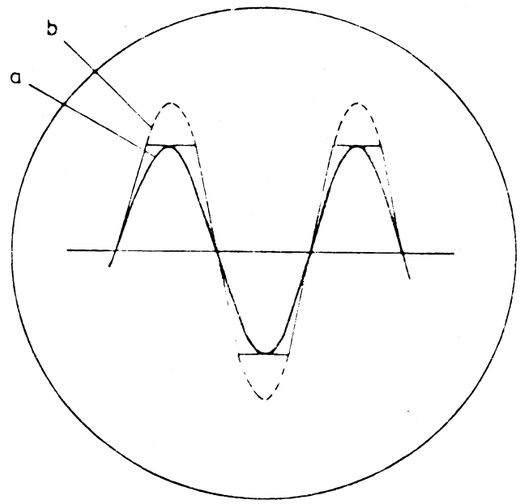


Bild 9 Prüfen der Aussteuerfähigkeit

Fig. 9 Checking the overdriving

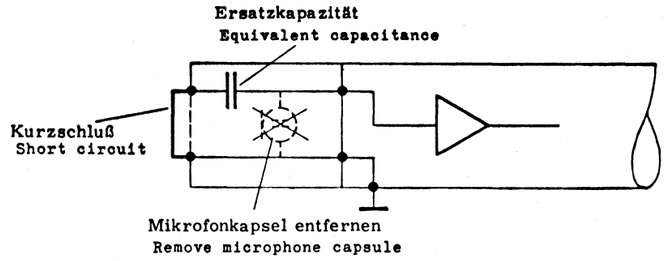


Bild 10 Ersatzkapazität zum Messen des Ersatzschallpegels

Fig. 10 Equivalent capacitance for measuring the equivalent sound level

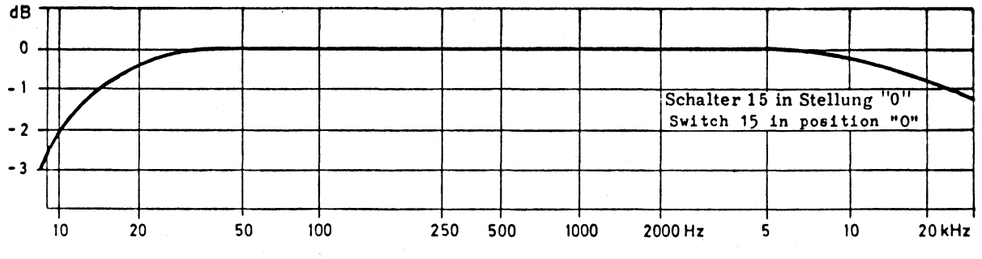


Bild 11 Frequenzgang des EZGA 2

Fig. 11 Frequency response of the EZGA 2

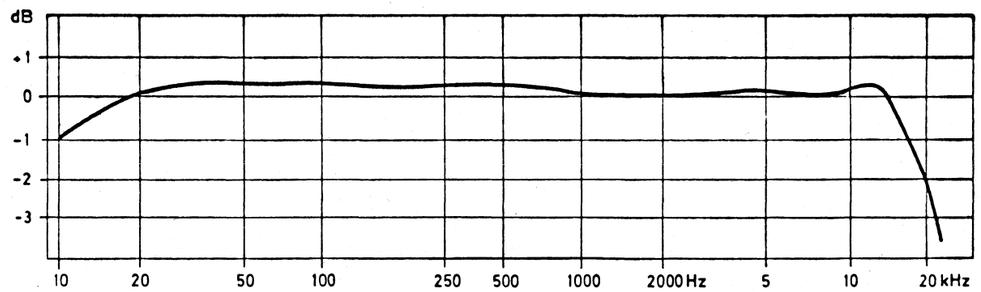


Bild 12 Typischer Frequenzgang des Mikrofons

Fig. 12 Typical frequency response of microphone

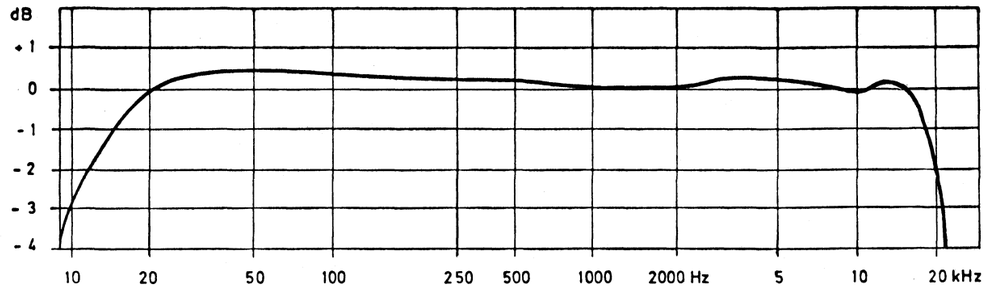


Bild 13 Typischer Gesamtfrequenzgang

Fig. 13 Typical overall frequency response

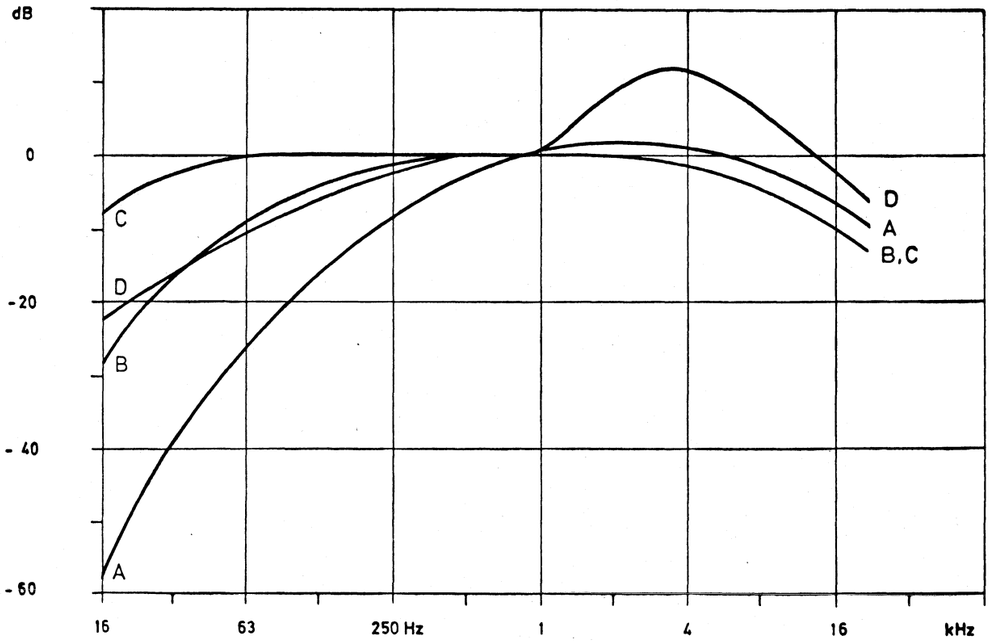


Bild 14 Bewertungen

Fig. 14 Weighting curves

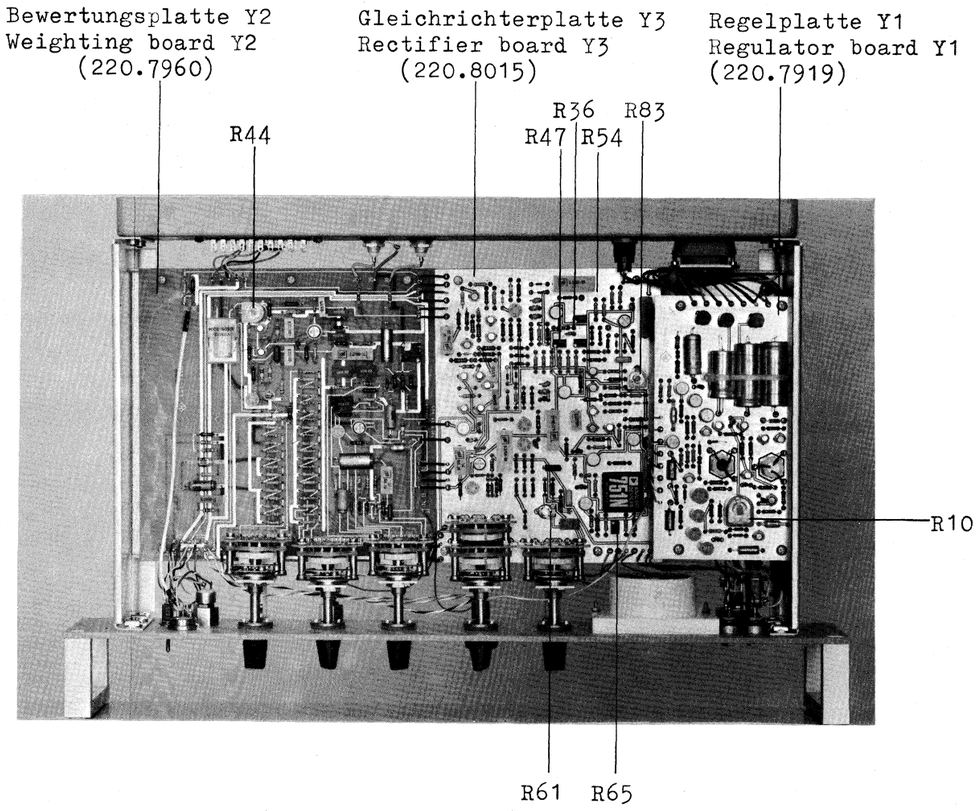


Bild 15 Innenansicht von oben

Fig. 15 Inside view from above

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten numerisch geordnet
Parts lists in numerical order

R 29500 Bl. 3

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), which are explained below. When ordering spare parts from R&S, the complete order number must always be specified.

Liste des symboles de référence R&S

La colonne «Désignation/description» des listes de pièces de R&S indique les caractéristiques des éléments sous forme abrégée. Le type d'élément (p. ex. résistance à couche, résistance bobinée etc. . .) est décrit par les deux lettres précédant la désignation (et éventuellement le numéro de référence), dont voici l'explication. Prière d'indiquer le numéro de référence («Sachnummer») complet dans toute commande de pièces de rechange.

Kenn-buchst.	Art des Bauelementes	Identif.-letter	Type of component	Sym-bole	Type d'élément
A	**Aktive Bauelemente, Halbleiter**	**A**	**Active components, semiconductors**	**A**	**Composants actifs, semiconducteurs**
AD	Universaldiode, z.B. Gleichrichter, Sperrdiode	AD	General-purpose diode, e.g. rectifier, high-resistance diode	AD	Diode d'usage général, p.ex. redresseur, diode à haute resistance
AE	Spezialdiode, z.B. Tunnel-, Kapazitäts-, Zener-Diode	AE	Diode (special), e.g. tunnel diode, varactor, Zener diode	AE	Diode spéciale, p.ex. diode tunnel, varactor, diode Zener
AF	Fotoelement, z.B. Foto-Diode, -Transistor, -Widerstand, Leucht-diode	AF	Ligth-sensitive component, e.g. resistor, diode, transistor; LED	AF	Composant photoélectrique, p.ex. diode, transistor, resistance photoél., D.E.L.
AG	Leistungs-Gleichrichter, z.B. Thyristor, Triac, Selengleichrichter	AG	Power rectifier, e.g. thyristor, triac, selenium rectifier	AG	Redresseur de puissance, p.ex. thyristor, triac, redresseur au sélénium
AK	Kleinsignal-Transistor	AK	Low-power transistor	AK	Transistor faible puissance
AL	Leistungs-Transistor	AL	High-power transistor	AL	Transistor grande puissance
AM	Spezial-Transistor, z.B. FET, MOSFET	AM	Transistor (special), e.g. FET, MOS-FET	AM	Transistor spécial, p.ex. TEC, MOSTEC
AP	Peltier-, Hall-Element	AP	Peltier element, Hall element	AP	Element Peltier, élement Hall
AR	Röhre für Empfänger, Verstärker, Gleichrichter	AR	Valve for receiver, amplifier, rectifier	AR	Tube pour récepteur, amplificateur, redresseur
AS	Spezialröhre, z.B. Senderöhre, EW-Widerstand, Stabilisator	AS	Valve (special), e.g. for transmitter; baretter, ballast valve	AS	Tube (spécial), p.ex. pour émetteur, résistance fer-hydrogène, ballast
AT	Katodenstrahlröhre, z.B. Bildröhre, Ziffern-Anzeigeröhre	AT	Cathode ray tube, e.g. picture tube, digital indicator tube	AT	Tube à rayon cathodique, p.ex. tube à image, tube à affichage numérique
AW	Spannungs- oder temperaturabhängiger Widerstand	AW	Voltage- or temperature-dependent resistor	AW	Varistance ou thermistance
B	**Bausteine**	**B**	**PC boards, chips**	**B**	**Cartes imprimées, puces**
BC	Integr. Schaltkreis (Microcomp.)	BC	Integrated circuit (interface, A/D)	BC	Circuit intégré (microprocesseur)
BD	R&S-Dünnschichtschaltung	BD	R&S thinfilm circuit	BD	Circuit à couche mince R&S
BG	Gerätebaugruppe	BG	Subassembly	BG	Sous-ensemble
BJ	Integr. Schaltkreis (Interface, A/D-Wandler)	BJ	Integrated circuit (interface, A/D converter)	BJ	Circuit intégré (interface, convertisseur A/N)
BK	Kernspeicher, Magnetspeicher	BK	Core memory, magnetic memory	BK	Mémoire à tores, mémoire magnétique
BL	Log. Schaltkreis z.B. DTL, TTL, HTL, ECL, C-MOS	BL	Logic circuit, e.g. DTL, TTL,HTL, ECL, C-MOS	BL	Circuit logique, p.ex. DTL,TTL, HTL, ECL, C-MOS
BM	Hybridbaustein, z.B. Mischer, Tuner, Modulator	BM	Hybrid chip, e.g. mixer, tuner, modulator	BM	Puce hybride, p.ex. mélangeur, tuner, modulateur
BO	Analogschaltkreis, z.B. Operations-verstärker	BO	Analog circuit, e.g. operational amplifier	BO	Circuit analogique, p.ex. amplificateur opérationnel
BP	Optobaustein, z.B. Anzeigeeinheit, Koppler	BP	Optoelement, e.g. display, coupler	BP	Elément optique, p.ex. afficheur, coupleur
BS	Schalt- und Steuerbaustein, elektronischer Sensor	BS	Switching and control modul, electronic sensor	BS	Modul de commutation et de commande, sonde électronique
BV	Stromversorgung, Übersp.-Schutz	BV	Power pack, protective circuit	BV	Alimentation, protection surcharge

Kenn-buchst.	Art des Bauelementes	Identif.-letter	Type of component	Sym-bole	Type d'élément
C	**Kondensatoren**	**C**	**Capacitors**	**C**	**Condensateurs**
CB	Bypass-, Durchf.-Kondensator	CB	Bypass capacitor, feed-through capacitor	CB	Condensateur bypass, condensateur de traversée
CC	Keramischer Kondensator	CC	Ceramic capacitor	CC	Condensateur céramique
CD	Drehkondensator	CD	Variable capacitor	CD	Condensateur variable
CE	Elektrolytkondensator	CE	Electrolytic capacitor	CE	Condensateur électrolytique
CG	Glimmerkondensator	CG	Mica capacitor	CG	Condensateur au mica
CH	Sperrschichtkondensator	CH	Semiconductor capacitor	CH	Condensateur semiconducteur
CK	Kunstfolienkondensator	CK	Synthetic-foil capacitor	CK	Condensateur à feuille synthétique
CL	Ker. Hochsp.-Kondensator	CL	HV capacitor (ceramic)	CL	Condensateur HT céramique
CM	Metallpapier-Kondensator	CM	MP capacitor	CM	Condensateur à papier métallisé
CN	Kondensatornetzwerk	CN	Capacitor network	CN	Réseau capacitif
CP	Papierkondensator	CP	Paper capacitor	CP	Condensateur au papier
CS	Störschutzkondensator	CS	Interference-suppression capacitor	CS	Condensateur anti-parasite
CT	Trimmkondensator	CT	Trimmer capacitor	CT	Condensateur ajustable
CV	Vakuum-Kondensator	CV	Vacuum capacitor	CV	Condensateur à vide
D	**Drähte, Leitungen**	**D**	**Wires, lines**	**D**	**Fils, lignes**
DD	Schalt- und Wickeldraht	DD	Hook-up or winding wire	DD	Fil de câblage, fil de bobinage
DF	Flachleitung, Litze	DF	Flat multiple line, stranded wire	DF	Ligne plate, ligne torsadée
DG	Abgeschirmte Leitung	DG	Shielded line	DG	Ligne blindé
DH	Koaxialkabel	DH	Coaxial line	DH	Ligne coaxiale
DN	Antenne	DN	Antenna	DN	Antenne
DS	Anschlußkabel (mehradrig)	DS	Connecting cable, multicore	DS	Câble de connexion (multiconducteur)
E	**Elektrische Teile**	**E**	**Electric parts**	**E**	**Organes électriques**
EB	Blei-, NC-Akku, Batterie	EB	Lead or alkaline accumulator, battery	EB	Accumulateur Pb/NC, batterie
EF	Glühlampe, Leuchte	EF	Incandescent lamp, pilot lamp	EF	Lampe à incandescence, voyant
EG	Glimmlampe, Entladungslampe	EG	Glow lamp, discharge lamp	EG	Lampe à luminescence, lampe à décharge
EK	Kontakt-Streifen, -Feder	FK	Contact clip, contact spring	EK	Lame de contact, ressort de contact
EL	Lautspr., Kopfhörer, Mikrofon	EL	Loudspeaker, headphones, microphone	EL	Haut-parleur, casque, microphone
EM	Motor, Hubmagnet, Drehfeldsystem	EM	Motor, lifting magnet, synchro system	EM	Moteur, électro- aimant de levage, système synchro
EO	Oszillator, z.B. Quarzoszillator	EO	Oscillator, e.g. crystal oscillator	EO	Oscillateur, p.ex. oscillateur à quartz
EP	Tief-, Band-, Hochpaß, Bandsperre, Diskriminator	EP	Lowpass, bandpass, highpass filter, band-stop filter, discriminator	EP	Filtre passe-bas, passe-bande, passe-haut, suppression de bande, discriminateur
EQ	Schwing-, Filter-Quarz	EQ	Oscillator or filter crystal	EQ	Quartz oscillateur, quartz de filtre
ER	Resonator, piezoelektr./ magnetostriktiv	ER	Resonator, piezoelectric/ magnetostrictive	ER	Résonateur piézo-électrique/ magneto-strictif
ES	Passive SHF-Bauteile	ES	Passive SHF-components	ES	Composant SHF passif
ET	Thermostat	ET	Thermostat	ET	Thermostat
EV	Lüfter, Gebläse	EV	Ventilator, blower	EV	Ventilateur, soufflerie
F	**Fassungen, Steckverbindungen**	**F**	**Sockets, connectors**	**F**	**Douilles, connecteurs**
FA	Dezifix/Prezifix A	FA	R&S coaxial connector Dezifix/Precifix A	FA	Dezifix, Prezifix A
FB	Dezifix B	FB	R&S coaxial connector Dezifix B	FB	Dezifix B
FC	Dezifix C	FC	R&S coaxial connector Dezifix C	FC	Dezifix C
FD	Dezifix D	FD	R&S coaxial connector Dezifix D	FD	Dezifix D
FE	Dezifix E/J	FE	R&S coaxial connector Dezifix E/J	FE	Dezifix E/J
FF	Dezifix F	FF	R&S coaxial connector Dezifix F	FF	Dezifix F

Kenn-buchst.	Art des Bauelementes	Identif.-letter	Type of component	Sym-bole	Type d'élément
FG	Koax-Umrüstsatz	FG	Coaxial screw-in assembly	FG	Ensemble vissable coaxial
FH	Koax-Übergang auf Fremdsystem	FH	Coaxial adapter	FH	Adaptateur coaxial
FJ	BNC-Systemteil	FJ	BNC srew-in assembly	FJ	Ensemble vissable BNC
FK	Koaxial-UHF-Systemteil	FK	Coaxial UHF screw-in assembly	FK	Ensemble vissable coaxial UHF
FM	Mehrfachstecker, Buchsenleiste	FM	Multipoint connector	FM	Connecteur multiple
FN	Netz-Steckverbindung	FN	AC-supply connector	FN	Connecteur secteur
FO	Runde Mehrfach-Steckverbindung	FO	Round multipoint connector	FO	Connecteur multipoles rond
FP	Druckschalt.-Steckverbindung	FP	Multipoint connector for PC boards	FP	Connecteur multipoles pour cartes imprimées
FR	Fassung für Lampe, Sicherung, usw.	FR	Socket for lamp, fuse, etc.	FR	Douille pour lampe, fusible etc. . .
FT	Schwachstrom-Steckverbindung	FT	LV plug and socket	FT	Connecteur pour faible courant
FU	Hochsp.-Steckverbindung	FU	HV plug and socket	FU	Connecteur pour haute tension
FV	Verbinder (z.B. AMP)	FV	Push-on connector	FV	Connecteur à enfichage
J	**Meßinstrumente**	**J**	**Indicators**	**J**	**Indicateurs**
JD	Drehspul-Anzeigeinstrument	JD	Moving-coil meter	JD	Galvanomètre à cadre mobile
JE	Dreheisen-Anzeigeinstrument	JE	Moving-iron meter	JE	Galvanomètre à fer mobile
JF	Frequenzmesser	JF	Frequency meter	JF	Fréquencemètre
JG	Drehspulinstrument mit Gleichrichter	JG	Moving-coil meter with rectifier	JG	Galvanomètre à cadre mobile avec redresseur
JH	Betriebstundenzähler	JH	Operating-hours counter	JH	Compteur d'heures de fonctionnement
JJ	Impulszähler	JJ	Pulse counter	JJ	Compteur d'impulsions
JK	Kleinst-Instrument, z.B. Abstimmanzeiger	JK	Mini-instrument, e.g. tuning indicator	JK	Petit indicateur, p.ex. indicateur d'accord
JM	Mechanisches Zählwerk	JM	Mechanical counter	JM	Compteur mécanique
JP	Projektions-Instrument (Leuchtziffer)	JP	Digital display	JP	Afficheur numérique
JQ	Quotientenmesser (Kreuzspul-instrument)	JQ	Ratiometer (cross coil)	JQ	Quotientmètre (à cadres croisés)
JS	Spiegelgalvanometer	JS	Reflecting galvanometer	JS	Galvanomètre à mirroir
JU	Uhrwerk	JU	Clockwork	JU	Mouvement d'horlogerie
JW	Elektrodyn. Anzeigeinstrument	JW	Electrodynamic meter	JW	Instrument électrodynamique
L	**Induktivitäten, Magnetik**	**L**	**Inductors, magnetic components**	**L**	**Composants inductifs et magnétiques**
LC	Keramische Spule	LC	Ceramic coil	LC	Bobine céramique
LD	Netz-, HF-Drossel, Df-Filter	LD	Choke, lead-through filter	LD	Self de choc, filtre de traversée
LE	Einzelkreis, Bandfilter	LE	Single tuned circuit, bandpass filter	LE	Circuit accordé, filtre passe-bande
LP	Permanentmagnet	LP	Permanent magnet	LP	Aimant permanent
LT	Netztransformator	LT	Power transformer	LT	Transformateur secteur
LU	NF-Übertrager	LU	AF transformer	LU	Transformateur BF
LV	Variometer	LV	Variometer	LV	Variomètre
R	**Widerstände**	**R**	**Resistors**	**R**	**Résistances**
RD	Drahtwiderstand	RD	Wire-wound resistor	RD	Résistance bobinée
RF	Kohleschicht-Widerstand	RF	Carbon-film resistor	RF	Résistance à couche de carbone
RG	Metallglasur-Widerstand	RG	Metal-coated resistor	RG	Résistance à couche métallique
RJ	Metalloxyd-Widerstand	RJ	Metal-oxide resistor	RJ	Résistance à oxyde métallique
RL	Metallfilm-Widerstand	RL	Metal-film resistor	RL	Résistance à film métallique
RM	Widerstandsdraht	RM	Resistance wire	RM	Fil de résistance
RN	Widerstandsnetzwerk	RN	Resistor network	RN	Réseau de résistance
RR	Draht-Potentiometer	RR	Wire-wound potentiometer	RR	Potentiomètre bobiné
RS	Schicht-Potentiometer	RS	Carbon-film potentiometer	RS	Potentiomètre à couche

Kenn-buchst.	Art des Bauelementes	Identif.-letter	Type of component	Sym-bole	Type d'élément
RT	Dämpfungsglied, Abschluß-widerstand	RT	Attenuator, termination	RT	Atténuateur, charge
RV	Drahtwiderstand mit Abgriff	RV	Wire-wound resistor, tapped	RV	Résistance bobinée à prise
RW	Wendelpotentiometer	RW	Helical potentiometer	RW	Potentiomètre hélicoidal
S	**Schalter, Relais, Sicherungen**	**S**	**Switches, relays, fuses**	**S**	**Commutateurs, relais, fusibles**
SB	Drucktastenschalter	SB	Pushbutton switch	SB	Commutateur à touche
SD	Drehschalter	SD	Rotary switch	SD	Commutateur rotatif
SF	Kontaktfedersatz	SF	Spring contact assembly	SF	Jeu de ressorts de contact
SH	HF-Koaxialschalter, -Relais, -Teiler	SH	Coaxial RF switch, RF relay, RF attenuator	SH	Commutateur RF coaxial, relais RF, atténuateur RF
SK	Kipp-, Wipp- und Schiebeschalter	SK	Toggle switch, slide switch	SK	Commutateur à bascule, à glissière
SL	Leistungsschalter Netz/HF	SL	AC supply switch, high-power RF switch	SL	Commutateur secteur, de puissance RF
SM	Mikroschalter	SM	Microswitch	SM	Microrupteur
SN	Elektromagnet, Relais	SN	Electromagnetic relay	SN	Relais électromagnétique
SP	Leistungsrelais, Luftschütz	SP	Power relay, air-type contactor	SP	Relais de puissance, contacteur à air
SR	Reedrelais	SR	Reed relay	SR	Relais reed
SS	Sicherung, Schutzschalter	SS	Fuse, automatic cut-out	SS	Fusible, coupe-circuit automatique
ST	Thermoschalter	ST	Thermal circuit breaker	ST	Disjoncteur thermique
SU	Überspannungs-Ableiter	SU	Arrester	SU	Eclateur
SW	Wechselrichter, Näherungsschalter	SW	Inverter (DC-AC), proximity switch	SW	Inverseur (DC-AC), commutateur de proximité
SZ	Zeitschalter	SZ	Time switch	SZ	Interrupteur horaire
V	**Verbindungselemente**	**V**	**Connecting elements**	**V**	**Eléments de raccordement**
VK	Klemme, Klemmleiste	VK	Clamp, terminal strip	VK	Pince, réglette à bornes
VL	Lötöse, Stützpunkt	VL	Soldering lug	VL	Cosse à souder
VS	Schraube, Mutter, Scheibe	VS	Screw, nut, washer	VS	Vis, écrou, disque

Farbcode für Widerstände und Kondensatoren / Colour code for resistors and capacitors / Code couleur pour résistances et condensateurs

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

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

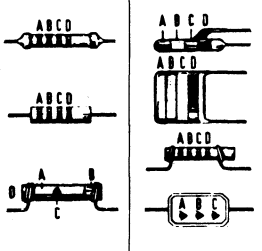
Remarque:
Les valeurs électriques des composants fort miniaturisés sont indiquées dans la plupart des cas par un code couleur dont coici l'explication:

Farbe/Colour/Couleur	A	B	C	D
Schwarz/Black/Noir	-	0		
Braun/Brown/Marron	1	1	0	± 1%
Rot/Red/Rouge	2	2	00	± 2%
Orange/Orangé	3	3	000	
Gelb/Yellow/Jaune	4	4	0000	
Grün/Green/Vert	5	5	00000	± 0,5%
Blau/Blue/Bleu	6	6	000000	
Violett/Violet	7	7	-	
Grau/Gray/Gris	8	8	-	
Weiß/White/Blanc	9	9	-	
Gold/Doré	-	-	-	± 5%
Silber/Silver/Argenté	-	-	-	± 10%
Ohne Farbe/No colour/ Pas de couleur	-	-	-	± 20%

Anordnungsbeispiele für Examples for Exemple pour

Widerstände (R) / Resistors (R) / Résistance (R)

Kondensat. (C) / Capacitors (C) / Condensateur (C)



Definition* / Définition*

Kennzeichen A / Marking A / Repérage A: (Bauteilfarbe/1. Farbring) = 1. Zahl; (body colour or first coloured ring) = 1st digit; (couleur du corps ou 1er anneau) = 1er chiffre;

Kennzeichen B / Marking B / Repérage B: (Bauteilende/2. Farbring) = 2. Zahl; (body end or second coloured ring) = 2nd digit; (bout du corps ou 2e anneau) = 2e chiffre;

Kennzeichen C / Marking C / Reperage C: (Punkt/3. Farbring) = 3. Zahl = Zahl der Nullen; (dot or third coloured ring) = number of zeroes; (point ou 3e anneau) = nombre de zéros;

Kennzeichen D / Marking D / Reperage D: (Punkt/4. Farbring) = Toleranz des Nennwerts in %. (Fehlendes Kennzeichen für D bedeutet +20%) (dot or fourth coloured ring) + tolerance on nominal value in %. (with no D marking: tolerance ± 20%) (point ou 4e anneau) = tolérance en % de la valeur nominale. (L'absence du repérage D signifie ± 20%)

Das Fehlen eines Kennzeichens bedeutet, daß die Farbe des Bauteilkörpers die Wertangabe darstellt.
The absence of a marking signifies that the body colour gives the corresponding information.
L'absence de tout repérage signifie que la couleur du corps du composant représente la valeur correspondante.

*Siehe auch DIN 41 429 und DIN 40 825
see also IEC publication 62-1952 and 62-1968
Voir aussi DIN 41 429 et DIN 40 825.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	06	0480	EZGA2-IMPULSSCHALLPEGELM Z	220.7660.01 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
A	ZUGEHOERIGER STROMLAUF 220.7660 S		220.7660.01
BU1	FM BUCHSENLEISTE 15POL.	FM 092.3847	220.7802
BU2	FO EINBAUBUCHSE 6POL.RD20 AMPHENOL BT3403000	FO 018.6652	220.7677
BU3	FT TELEFONBU.ISOLIERTGRAUT	FT 018.3001	220.7677
BU4	FT TELEFONBU.ISOLIERTGRAUT	FT 018.3001	220.7677
BU5	FT TELEFONBU.ISOLIERTGRAUT	FT 018.3001	220.7677
BU6	FT TELEFONBU.ISOLIERTGRAUT	FT 018.3001	220.7677
BU7	FO EINBAUBUCHSE 6POL.RD20 AMPHENOL BT3403000	FO 018.6652	220.7677
BU8	FJ EINBAUBUCHSE BNC ISOLI	FJ 083.7066	220.7802
BU9	FJ EINBAUBUCHSE BNC ISOLI	FJ 083.7066	220.7802
F1	LD NETZFILTER 1A METEOR NETZFILTERTYP1A	220.7931	220.7660.01
J1	JD 100UA 78X61 4500 OHM	220.7719	220.7677
K1	DG CU-LI 2X0,5 QMM 6X4 SIEMENS LEITUNGLIYY2X0,5GR	DG 025.0704	220.7660.01
R1	RS 1W 50 KOHM KURVE1 L12 RUF 0620-000/50KLIN	RS 030.6965	220.7660.01
R2	RS 1W 10 KOHM KURVE1 L12 RUF 0620-000/10KLIN	RS 030.6942	220.7660.01
RL1	EF T5,5 24V 20 MILLIA TAUNUSLICH 553000024020	EF 019.3240	220.7677
RL2	EF T5,5 24V 20 MILLIA TAUNUSLICH 553000024020	EF 019.3240	220.7677
S1	SK KIPPSCH.1POL.UM MIN.AU KNITTER MST106DG	SK 082.1693	220.7677
S2	SB DRUCKTASTER GRAU	087.7248	220.7677
S3	SK KIPPSCH.2POL.UM MIN.AU KNITTER MST 206NG	SK 080.6546	220.7677
S4	SB SCHALT NETZ 2A 0.KNOPF	SB 020.5495	220.7677
S5	SK KIPPSCH 2POL 3STELLG KNITTER MST206T	SK 220.8238	220.7677
SI1	SS SCHMELZS.MO,1CDIN41571 WICKMANN MO,1CDIN41571TROP.	SS 020.7130	220.7802
ST10	FN 3 POLIG GERAETESTECKERT	FN 017.4691	220.7802
TR1	NETZTRAFO Z	220.7883	220.7660.01
Y1	REGELPLATTE Z HIERZU STROML.220.7919 S	220.7919	220.7660.01
Y2	BEWERTUNGSPLATTE Z HIERZU STROML.220.7960 S	220.7960	220.7660.01
Y3	GLEICHRICHTERPLATTE Z HIERZU STROML.220.8015 S	220.8015	220.7660.01

- ENDE -

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.
	04	0480	REGELPLATTE	Z	220.7919	SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C1	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	220.7919
C2	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	220.7919
C3	CK 330NF+-20% 63V RUNDB. ROEDERST MKT1813-433/06	CK 024.6838	220.7919
C4	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	220.7919
C5	CK 100 NF+-20%160V RUNDB. ROEDERST MKT1813-410/2	CK 024.7357	220.7919
C6	CK 100 NF+-20%160V RUNDB. ROEDERST MKT1813-410/2	CK 024.7357	220.7919
C7	CC 47,0PF 20%4NDK 1500 THOMSON DIZ604/47PF+20%S2	CC 066.5730	220.7919
C8	CK 2,2NF+-10% 63V 5,8RD SIEMENS B31063-A5222-K	CK 060.4290	220.7919
C9	CK 1,0NF+-10% 63V 4,7RD SIEMENS B 31063-A5102-K	CK 060.4254	220.7919
C10	CE 470UF-20+50%40V 18X40 ROEDERST ELKOEGSIS-500/35	CE 022.7820	220.7919
C11	CE 470UF-20+50%40V 18X40 ROEDERST ELKOEGSIS-500/35	CE 022.7820	220.7919
C12	CE 220UF -20+50%63V 18X40 ROEDERST ELKOEGS-IS-220/63	CE 022.7895	220.7919
C13	CE 100UF-10+100%16V 11X13 SIEMENS B41316-A4107-Z	CE 022.7550	220.7919
C14	CE 4,7UF -10+50%350V10X26 SIEMENS ELKOB43588-A4475-T	CE 006.6252	220.7919
C15	CE 10 UF+-20%35V10X 4X12	CE 087.6135	220.7919
GL1	AE BZX75/C1V4 STABISTOR VALVO DIODE BZX75/C1V4	AE 086.9176	220.7919
GL2	AE BZX75C2V1 STABISTOR VALVO DIODEBZX75C2V1	AE 086.8270	220.7919
GL3	AE BZX75C2V1 STABISTOR VALVO DIODEBZX75C2V1	AE 086.8270	220.7919
GL4	AG 1N4004 SI 1A 400V ITT DIODE1N4004	AG 013.0291	220.7919
GL5	AE BZX55/C10 0,5W Z-DI VALVO BZX55C10	AE 012.2510	220.7919
GL6	AE BZX75/C1V4 STABISTOR VALVO DIODE BZX75/C1V4	AE 086.9176	220.7919
GL7	AG B60C800SI0,8A60V AEG-TELEF GLEICHRB60C800SI	AG 013.2042	220.7919
GL8	AG B60C800SI0,8A60V AEG-TELEF GLEICHRB60C800SI	AG 013.2042	220.7919
GL9	AG B250C800SI0,8A250V AEG-TELEF GLEICHRB250C800SI	AG 013.2094	220.7919
R1	RF 0,3 W 1,5 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/1,5K5%	RF 028.2466	220.7919
R2	RL 0,25W 18,2KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C	RL 083.1480	220.7919
R3	RL 0,25W 18,2KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C	RL 083.1480	220.7919
R4	RL 0,25W 18,2KOHM+-1%TK50	RL 083.1480	220.7919

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.
	04	0480	REGELPLATTE Z	220.7919 SA	2

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C		
R5	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1297	220.7919
	DRALORIC SMA0207/10K-F-D		
R6	RF 0,3 W 1 MOHM +-5%	RF 028.3062	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/1M5%		
R7	RL 0,25W 392 KOHM+-1%TK50	RL 083.2512	220.7919
	DRALORIC SMA/207/392K-F-C		
R8	RL 0,25W 56,2KOHM+-1%TK50	RL 082.2231	220.7919
	DRALORIC SMA0207/56,2K-F-C		
R9	RF 0,3 W 6,8 KOHM +-5%	RF 028.2614	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/6,8K5%		
R10	RS 0,8W 1KOHM KURVE1 LIEG	030.6007	220.7919
	RUF NRS0670-6021K		
R11	RF 0,3W10 KOHM+-5%	RF 028.2643	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/10K5%		
R12	RF 0,3 W 27 KOHM +-5%	RF 028.2737	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/27K5%		
R13	RF 0,3 W 18 KOHM +-5%	RF 028.2695	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/18K5%		
R14	RF 0,3 W 18 KOHM +-5%	RF 028.2695	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/18K5%		
R15	RF 0,3W 4,7OHM +-5%	RF 028.1930	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/4,7OHM5%		
R16	RF 0,3W 4,7OHM +-5%	RF 028.1930	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/4,7OHM5%		
R17	RF 0,3W 6,8OHM +-5%	RF 028.1976	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/6,8OHM5%		
R18	RF 0,3 W 68 KOHM +-5%	RF 028.2820	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/68K5%		
R19	RF 0,3 W 4,7 KOHM +-5%	RF 028.2572	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/4,7K5%		
R20	RF 0,3W 1KOHM+-5%	RF 028.2437	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/1K5%		
R21	RF 0,3 W 1,2 KOHM +-5%	RF 028.2443	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/1,2K5%		
R22	RF 0,3W 1KOHM+-5%	RF 028.2437	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/1K5%		
R23	RF 0,3 W 1,2 KOHM +-5%	RF 028.2443	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/1,2K5%		
R24	RF 0,3 W 2,2 KOHM +-5%	RF 028.2508	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/2,2K5%		
R25	RF 0,3W 47KOHM+-5%	RF 028.2789	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/47K5%		
R26	RF 0,3 W 120 KOHM +-5%	RF 028.2866	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/120K5%		
R27	RF 0,3 W 1,2 KOHM +-5%	RF 028.2443	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/1,2K5%		
R28	RF 0,3 W 560 OHM +-5%	RF 028.2389	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/560OHM5%		
R29	RF 0,3 W 1,8 KOHM +-5%	RF 028.2489	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/1,8K5%		
R30	RF 0,3 W 270 KOHM +-5%	RF 028.2943	220.7919
	BEYSCHLAG SBC0309/270K5%		
T1	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	220.7919
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T2	AK BCY79IX PNP 45V200MIA	AK 010.3777	220.7919

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.
	04	0480	REGELPLATTE Z	220.7919 SA	3

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX		
T3	AK BCY79IX PNP 45V200MIA	AK 010.3777	220.7919
	SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX		
T4	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	220.7919
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T5	AK BF178 SINPN 160V 50MIA	010.5534	220.7919
	VALVO TRANSISTORBF178		
T6	AK BF178 SINPN 160V 50MIA	010.5534	220.7919
	VALVO TRANSISTORBF178		
T7	AK BSY54 SINPN 75V 750MIA	010.5370	220.7919
	ITT TRANSISTORBSY54		
T8	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	220.7919
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T9	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	220.7919
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T10	AK BCY79IX PNP 45V200MIA	AK 010.3777	220.7919
	SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX		
T11	AK 2N2905 PNP 60V 600MIA	010.3383	220.7919
	TEXAS TRANSISTOR2N2905A		
T12	AK BSY54 SINPN 75V 750MIA	010.5370	220.7919
	ITT TRANSISTORBSY54		
T13	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	220.7919
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T14	AK BFX91 PNP 180V 2,3W	AK 082.0745	220.7919
	SGS TRANSISTORBFX91		
T15	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	220.7919
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
			- ENDE -

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.
	03	0480	BEWERTUNGSPLATTE	Z	220.7960	SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BO LM301A OP-AMP NSC IC-LM301A	BO 009.1397	220.7960
B2	BO LM301A OP-AMP NSC IC-LM301A	BO 009.1397	220.7960
C1	CK 1,5NF+-10%63V7RDX18 KS SCHUEMANN CKS1500/10/63/40	CK 024.5883	220.7960
C2	CK 100NF+-20%250V QUADER ROEDERST MKT1822-410/2	CK 006.5179	220.7960
C3	CK 3,3NF+-10%63V7RDX18 KS SCHUEMANN CKS3300/10/63/40	CK 024.5890	220.7960
C4	CK 100NF+-20%100V QUADER ROEDERST MKT1822-410/0	CK 006.5033	220.7960
C5	CE 4,7UF-10+100%63V 9X13 ROEDERST ELKOEK4/63	CE 022.7643	220.7960
C6	CK 47NF+-20%100V QUADER	006.5010	220.7960
C7	CK 680NF+-20%63V QUADER ROEDERST MKC1862-468/06	CK 087.0950	220.7960
C8	CC 33,0PF20%4HDK 1500 THOMSON D1Z604/33PF+20%S2	CC 066.5723	220.7960
C9	CG 10NF+-0,5% 250V TKG JAHRE 53-2/10NF/0,5/250	CG 023.1749	220.7960
C10	CG 10NF+-0,5% 250V TKG JAHRE 53-2/10NF/0,5/250	CG 023.1749	220.7960
C11	CE 10UF -10+100%63V 9X13 ROEDERST ELKOEK10/63	CE 022.7650	220.7960
C12	CK 1,0UF+-10%100V QUADER ROEDERST MKT1822-510/0+10%	CK 006.5091	220.7960
C13	CG 1,2NF+-2%TKD12X12X6RM5 JAHRE 48.15/D/1200/2/500	CG 068.2673	220.7960
C14	CK 150NF +-10% 63V13RDX22 ROEDERST KC1853-415/06/10%	CK 024.6080	220.7960
C15	CC 22PF 5% N750/1B RD5 DRALORIC N750/1B22/5SDPN5	CC 006.0360	220.7960
C16	CK 330PF+- 5%63V RD7X18KS SCHUEMANN CKS330/5/63/40	CK 024.4358	220.7960
C19	CK 2,2UF+-10%100V QUADER ROEDERST MKT1822-522/0+10%	CK 006.5110	220.7960
C20	CG 22NF+-0,5%125V TKG JAHRE 53-3/22NF/0,5/125	CG 023.1355	220.7960
C21	CG 33NF+-0,5%125V TKG JAHRE 53-4/33NF/0,5/125	CG 023.1378	220.7960
C22	CG 22NF+-0,5%125V TKG JAHRE 53-3/22NF/0,5/125	CG 023.1355	220.7960
C23	CK 4,7NF+- 2%63V RD7X18KS SCHUEMANN CKS4,7NF/2/63/40	CK 024.4393	220.7960
C24	CK 68NF +-10% 63V10RDX22 ROEDERST KC1853-368/06+10%	CK 024.6067	220.7960
C25	CK 1,5NF+-2,5%160V6,8RD SIEMENS B31063-A1152-H000	CK 060.5721	220.7960
C26	CK 220NF+-20%100V QUADER ROEDERST MKT1822-422/0	CK 006.5056	220.7960
C27	CC 100PF+-20% HDK700 RD5 DRALORIC R700/11100/20SP5	CC 006.0431	220.7960
GL1	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	220.7960

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.
	03	0480	BEWERTUNGSPLATTE	Z	220.7960	SA	2

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	VALVO DIODE1N4448		
GL2	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	220.7960
	VALVO DIODE1N4448		
GL3	AE BZX55/C5V6 0,5W Z-DI	AE 012.2455	220.7960
	THOMSON DIODEBZX55/C5V6		
L1	FILTERSPULE Z	220.7983	220.7960
R1	RF 0,3 W 120 KOHM +-5%	RF 028.2866	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/120K5%		
R2	RF 0,3W 1KOHM+-5%	RF 028.2437	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/1K5%		
R3	RF 0,3 W 12 KOHM +-5%	RF 028.2650	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/12K5%		
R4	RF 0,3 W 600 OHM +-5%	RF 028.2395	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/600OHM5%		
R5	RF 0,3 W 1 MOHM+-2%	RF 028.3510	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/1M2%		
R7	RF 0,3W750OHM+-2%RD3,2X10	RF 150.6078	220.7960
R8	RF 0,3 W 1,156KOHM +-1%	037.5293	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/1,156K1%		
BIS			
R13	RF 0,3 W 1,156KOHM +-1%	037.5293	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/1,156K1%		
R15	RF 0,3 W 790,2OHM +-1%	037.5212	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/790,2OHM1%		
R16	RF 0,3 W 1,708KOHM +-1%	037.4768	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/1,708K1%		
BIS			
R22	RF 0,3 W 1,708KOHM +-1%	037.4768	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/1,708K1%		
R23	RF 0,3 W 1,13 KOHM +-1%	RF 037.5287	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/1,13K1%		
R24	RF 0,3 W 10,24KOHM+-1%	028.5342	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/10,24K1%		
BIS			
R32	RF 0,3 W 10,24KOHM+-1%	028.5342	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/10,24K1%		
R33	RF 0,3 W 140 OHM+.1%	RF 028.4075	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/140OHM1%		
BIS			
R42	RF 0,3 W 140 OHM+.1%	RF 028.4075	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/140OHM1%		
R43	RF 0,3 W 5,6 KOHM +-5%	RF 028.2595	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/5,6K5%		
R44	RS 0,5W 10KOHM KURVE1LIEG	030.5700	220.7960
	RUF 0650-601/10K/LIN		
R45	RF 0,3 W 820 OHM +-5%	RF 028.2420	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/820OHM5%		
R46	RF 0,3 W 18 KOHM +-5%	RF 028.2695	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/18K5%		
R47	RF 0,3 W 6,8 KOHM +-5%	RF 028.2614	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/6,8K5%		
R48	RF 0,3 W 100 KOHM +-5%	RF 028.2850	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/100K5%		
R49	RF 0,3 W 100 KOHM +-5%	RF 028.2850	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/100K5%		

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

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R50	RF 0,3W10 KOHM+-5% BEYSCHLAG SBC0309/10K5%	RF 028.2643	220.7960
R51	RF 0,3 W 100 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/100K5%	RF 028.2850	220.7960
R52	RF 0,3 W 18 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/18K5%	RF 028.2695	220.7960
R53	RL 0,25W 16,2KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/16,2K-F-D	RL 083.1439	220.7960
R54	RF 0,3 W 8,2 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/8,2K5%	RF 028.2637	220.7960
R55	RF 0,3 W 15 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/15K5%	RF 028.2672	220.7960
R56	RL 0,25W 16,2KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/16,2K-F-D	RL 083.1439	220.7960
R57	RF 0,3 W 10,5 KOHM+-1% BEYSCHLAG SBC0309/10,5K1%	RF 037.4997	220.7960
R58	RL 0,25W 12,1KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	220.7960
R59	RF 0,3 W 820 OHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/820OHM5%	RF 028.2420	220.7960
R60	RF 0,3W 1KOHM+-5% BEYSCHLAG SBC0309/1K5%	RF 028.2437	220.7960
R61	RL 0,25W 4,32KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/4,32K-F-D	RL 082.6572	220.7960
R62	RL 0,25W 2,21KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	220.7960
R63	RF 0,3 W 4,7 KOHM+-1% BEYSCHLAG SBC0309/4,7K1%	028.5136	220.7960
R64	RF 0,3 W 18 KOHM+-1% BEYSCHLAG SBC0309/18K1%	028.5471	220.7960
R65	RF 0,3W 47KOHM+-5% BEYSCHLAG SBC0309/47K5%	RF 028.2789	220.7960
R67	RF 0,3W10 KOHM+-5% BEYSCHLAG SBC0309/10K5%	RF 028.2643	220.7960
R68	RF 0,3W 1KOHM+-5% BEYSCHLAG SBC0309/1K5%	RF 028.2437	220.7960
R69	RL 0,25W 8,66KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/8,66K-F-D	RL 083.1251	220.7960
R70	RF 0,3 W 600 OHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/600OHM5%	RF 028.2395	220.7960
R71	RF 0,3 W 600 OHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/600OHM5%	RF 028.2395	220.7960
R72	RF 0,3 W 1,8 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/1,8K5%	RF 028.2489	220.7960
R75	RF 0,3 W 3,9 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/3,9K5%	RF 028.2550	220.7960
R76	RF 0,3 W 25 KOHM+-1% BEYSCHLAG SBC0309/25K1%	RF 028.5588	220.7960
R77	RF 0,3 W 43,1 KOHM+-1% BEYSCHLAG SBC0309/43,1K1%	RF 028.5794	220.7960
R78	RF 0,3 W 33 KOHM+-2% BEYSCHLAG SBC0309/33K2%	037.4716	220.7960
R79	RF 0,3W 200 OHM+-5% BEYSCHLAG SBC0309/200OHM5%	RF 028.2289	220.7960
R81	RF 0,3 W 8,2 KOHM +-2% BEYSCHLAG SBC0309/8,2K2%	028.3327	220.7960
R82	RF 0,3 W 8,2 KOHM +-2%	028.3327	220.7960

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

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	BEYSCHLAG SBC0309/8,2K2%		
R83	RF 0,3 W 33 KOHM+-1%	028.5707	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/33K1%		
R84	RF 0,3 W 7,5 KOHM +-2%	RF 066.7532	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/7,5K2%		
R86	RF 0,3W 2,4KOHM+-5%	RF 073.9208	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/2,4K5%		
R87	RF 0,3 W 2,2 KOHM +-5%	RF 028.2508	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/2,2K5%		
R88	RF 0,3 W 470 OHM +-5%	RF 028.2366	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/470OHM5%		
R89	RF 0,3 W 18 KOHM +-5%	RF 028.2695	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/18K5%		
R90	RF 0,3 W 220 KOHM +-5%	RF 028.2920	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/220K5%		
R91	RF 0,3 W 200 KOHM+-2%	RF 028.3462	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/200K2%		
R92	RF 0,3 W 1 MOHM+-2%	RF 028.3510	220.7960
	BEYSCHLAG SBC0309/1M2%		
RSA	SN 24V MINIATUR 2 MAL 21	SN 070.4286	220.7960
	SIEMENS V23012-A0105-B004		
S3	SD 1EBENE 8STELLG KURZ	220.8080	220.7960
	EBE FEBS1/1X8K,T12AU		
S4	SD 1EBENE 11STELLG KURZ	220.8096	220.7960
	EBE FEBS1/1X11K,T12AUC		
S5	SD 1EBENE 6STELLG UNTER	220.8109	220.7960
	EBE FEBS1/2X6U,T12AUC		
T1	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	220.7960
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T2	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	220.7960
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T3	AM BF245A N-KANAL-FET 30V	AM 010.8527	220.7960
	TEXAS TRANSISTBF245A		
			- ENDE -

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.
	06	0480	GLEICHRICHTERPLATTE Z	220.8015 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BO LM301A-LN-TY OP-AMP INTERSIL IC-301A-LN-TY	BO 220.8073	220.8015
B2	BO LM301A-LN-TY OP-AMP INTERSIL IC-301A-LN-TY	BO 220.8073	220.8015
B3	BO LM308H PRAEZ.OP-AMP. NSC IC-LM308H	220.8038	220.8015
B4	BO LM308H PRAEZ.OP-AMP. NSC IC-LM308H	220.8038	220.8015
B5	BO LM308H PRAEZ.OP-AMP. NSC IC-LM308H	220.8038	220.8015
B6	BO LM108A PRAEZ.OP-AMPL. NSC IC-LM108H	BO 080.4066	220.8015
B7	BO LM108A PRAEZ.OP-AMPL. NSC IC-LM108H	BO 080.4066	220.8015
B8	BO LM308H PRAEZ.OP-AMP. NSC IC-LM308H	220.8038	220.8015
B9	BO 751 LOG.VERST. NPN ANALOGDEV IC 751N	009.0184	220.8015
C1	CK 1,0UF+-10%100V QUADER ROEDERST MKT1822-510/0+10%	CK 006.5091	220.8015
C2	CC 8PF+-0,5PF N750/IB RD5 DRALORIC N750/IB8/0,5SDPN	CC 006.0319	220.8015
C3	CC 3,3PF 20% HDK 1500 RD4 THOMSON DIZ604/3,3PF+20%S2	CC 066.5669	220.8015
C4	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	220.8015
C5	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	220.8015
C7	CK 1,0UF+-10%100V QUADER ROEDERST MKT1822-510/0+10%	CK 006.5091	220.8015
C8	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	220.8015
C9	CC 2,2NF+50-20%9HDK4000 DRALORIC R4000/2200/-20+50SP8	CC 006.0502	220.8015
C10	CC 2,2NF+50-20%9HDK4000 DRALORIC R4000/2200/-20+50SP8	CC 006.0502	220.8015
C11	CC 680PF+50-20%5HDK4000 DRALORIC R4000/680/-20+50SP5	CC 006.0483	220.8015
C12	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	220.8015
C13	CC 15,0PF 20%4HDK 1500 THOMSON DIZ604/15PF+20%S2	CC 066.5700	220.8015
C14	CC 8PF+-0,5PF N750/IB RD5 DRALORIC N750/IB8/0,5SDPN	CC 006.0319	220.8015
C15	CC 10PF+-0,5PF5N750 DRALORIC N750/IB10/0,5SDPN	CC 006.0325	220.8015
C16	CC 8PF+-0,5PF N750/IB RD5 DRALORIC N750/IB8/0,5SDPN	CC 006.0319	220.8015
C17	CC 8PF+-0,5PF N750/IB RD5 DRALORIC N750/IB8/0,5SDPN	CC 006.0319	220.8015
C18	CC 10PF+-0,5PF5N750 DRALORIC N750/IB10/0,5SDPN	CC 006.0325	220.8015
C19	CC 150PF+-20% HDK700 RD5 DRALORIC R700/II150/20SP5	CC 006.0448	220.8015
C20	CC 3,3PF 20% HDK 1500 RD4	CC 066.5669	220.8015

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.
	06	0480	GLEICHRICHTERPLATTE Z	220.8015 SA	2

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	THOMSON DIZ604/3,3PF+20%S2		
C21	CK 3,3UF+-10%100V QUADER	CK 006.5127	220.8015
	ROEDERST MKT1822-533/0+10%		
C22	CK 2,2UF+-10%100V QUADER	CK 006.5110	220.8015
	ROEDERST MKT1822-522/0+10%		
C23	CE 100UF+-20%10V12X 7X11	CE 022.8062	220.8015
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR4100/10		
C24	CC 150PF+-20% HDK700 RD5	CC 006.0448	220.8015
	DRALORIC R700/II150/20SP5		
C25	CC 33,0PF20%4HDK 1500	CC 066.5723	220.8015
	THOMSON DIZ604/33PF+20%S2		
C26	CK 2,2NF+-20%160V RM7,5KC	CK 006.4614	220.8015
	ROEDERST KC1848-222/1		
C27	CC 33,0PF20%4HDK 1500	CC 066.5723	220.8015
	THOMSON DIZ604/33PF+20%S2		
C28	CC 33,0PF20%4HDK 1500	CC 066.5723	220.8015
	THOMSON DIZ604/33PF+20%S2		
C29	CC 2,2NF+50-20%9HDK4000	CC 006.0502	220.8015
	DRALORIC R4000/2200/-20+50SP8		
C30	CK 4,7UF+-10% 63V QUADER	CK 024.7005	220.8015
	ROEDERST MKT1822-547/06/10%		
C31	CK 100NF+-20%100V QUADER	CK 006.5033	220.8015
	ROEDERST MKT1822-410/0		
C32	CK 3,3UF+-10%100V QUADER	CK 006.5127	220.8015
	ROEDERST MKT1822-533/0+10%		
C33	CC 5PF+-0,5PF N750/IB RD5	CC 006.0290	220.8015
	DRALORIC N750/IB5/0,5SDPN		
C34	CE 10UF -10+100%63V 9X13	CE 022.7650	220.8015
	ROEDERST ELKOEK10/63		
C35	CK 47NF+-20%100V QUADER	006.5010	220.8015
C36	CC 4,7NF+50-20%13HDK4000	CC 006.0519	220.8015
	DRALORIC R4000/4700/-20+50SP1		
C37	CC 680PF+50-20%5HDK4000	CC 006.0483	220.8015
	DRALORIC R4000/680/-20+50SP5		
C38	CK 47NF+-20%100V QUADER	006.5010	220.8015
C39	CE 2,2UF+-20%35V 7X 5X11	CE 022.8191	220.8015
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR2,2,2/35		
C40	CC 220PF+-20% HDK2000 RD5	CC 006.0454	220.8015
	DRALORIC R2000/II220/20SP5		
C41	CC 33,0PF20%4HDK 1500	CC 066.5723	220.8015
	THOMSON DIZ604/33PF+20%S2		
C42	CK 100NF+-20%100V QUADER	CK 006.5033	220.8015
	ROEDERST MKT1822-410/0		
C43	CK 100NF+-20%100V QUADER	CK 006.5033	220.8015
	ROEDERST MKT1822-410/0		
C44	CC 15,0PF 20%4HDK 1500	CC 066.5700	220.8015
	THOMSON DIZ604/15PF+20%S2		
C45	CC 1,5PF+-0,5 PF5P100	CC 006.0031	220.8015
	DRALORIC P100/IB1,5/0,5SDPN		
GL1	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	220.8015
	VALVO DIODE1N4448		
GL3	AD 1N4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	220.8015
	AEG-TELEF DIODE1N4151		
BIS			
GL7	AD 1N4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	220.8015
	AEG-TELEF DIODE1N4151		

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.
	06	0480	GLEICHRICHTERPLATTE	Z	220.8015	SA	3

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
GL9	AE BZX75/C1V4 STABISTOR VALVO DIODE BZX75/C1V4	AE 086.9176	220.8015
GL10	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	220.8015
GL11	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	220.8015
R1	RF 0,3 W 56 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/56K5%	RF 028.2808	220.8015
R2	RL 0,25W 1,21KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D	RL 083.0655	220.8015
R3	RL 0,25W 2,61KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/2,61K-F-D	RL 083.0903	220.8015
R4	RL 0,25W 8,25KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D	RL 083.1239	220.8015
R5	RL 0,25W 2,43KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/2,43K-F-D	RL 083.0884	220.8015
R6	RL 0,25W 2,61KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/2,61K-F-D	RL 083.0903	220.8015
R7	RL 0,25W 8,25KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D	RL 083.1239	220.8015
R8	RF 0,3 W 82 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/82K5%	RF 028.2843	220.8015
R9	RL 0,25 82,5KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/82,5K-F-C	RL 082.2302	220.8015
R10	RF 0,3 W 150 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/150K5%	RF 028.2889	220.8015
R11	RL 0,25W 1,69KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/1,69K-F-D	083.0778	220.8015
R12	RL 0,25W 5,76KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/5,76K-F-C	RL 083.6824	220.8015
R13	RL 0,25W 24,3KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/24,3K-F-C	RL 083.1574	220.8015
R14	RF 0,3 W 82 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/82K5%	RF 028.2843	220.8015
R15	RF 0,3 W 82 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/82K5%	RF 028.2843	220.8015
R16	RF 0,3 W 270 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/270K5%	RF 028.2943	220.8015
R17	RF 0,3 W 27 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/27K5%	RF 028.2737	220.8015
R18	RF 0,3 W 56 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/56K5%	RF 028.2808	220.8015
R19	RF 0,3 W 6,8 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/6,8K5%	RF 028.2614	220.8015
R20	RF 0,3 W 3,3 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/3,3K5%	RF 028.2543	220.8015
R21	RF 0,3 W 56 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/56K5%	RF 028.2808	220.8015
R22	RF 0,3 W 100 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/100K5%	RF 028.2850	220.8015
R23	RF 0,3W10 KOHM+-5% BEYSCHLAG SBC0309/10K5%	RF 028.2643	220.8015
R24	RF 0,3W10 KOHM+-5% BEYSCHLAG SBC0309/10K5%	RF 028.2643	220.8015
R25	RF 0,3 W 4,7 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/4,7K5%	RF 028.2572	220.8015

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.
	06	0480	GLEICHRICHTERPLATTE Z	220.8015 SA	4

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R26	RF 0,3 W 12 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/12K5%	RF 028.2650	220.8015
R27	RF 0,3W 1200HM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/1200HM5%	RF 028.2237	220.8015
R28	RL 0,25W 33,2KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C	RL 083.1674	220.8015
R29	RL 0,25W 33,2KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C	RL 083.1674	220.8015
R30	RF 0,3 W 15 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/15K5%	RF 028.2672	220.8015
R31	RF 0,3 W 5,6 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/5,6K5%	RF 028.2595	220.8015
R32	RF 0,3 W 5,6 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/5,6K5%	RF 028.2595	220.8015
R33	RF 0,3 W 33 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/33K5%	RF 028.2750	220.8015
R34	RF 0,3 W 33 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/33K5%	RF 028.2750	220.8015
R35	RF 0,3 W 470 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/470K5%	RF 028.2995	220.8015
R36	RR 0,6W 500 OHM+-5%STEH. DAYSTROM 502-00S-5000HM	RR 238.4605	220.8015
R37	RF 0,3 W 470 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/470K5%	RF 028.2995	220.8015
R38	RL 0,25W 20,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/20K-F-C	RL 083.1522	220.8015
R39	RL 0,25W 20,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/20K-F-C	RL 083.1522	220.8015
R40	RF 0,3 W 15 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/15K5%	RF 028.2672	220.8015
R41	RF 0,3 W 5,6 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/5,6K5%	RF 028.2595	220.8015
R42	RF 0,3 W 5,6 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/5,6K5%	RF 028.2595	220.8015
R43	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	220.8015
R44	RF 0,3 W 15 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/15K5%	RF 028.2672	220.8015
R45	RF 0,3 W 15 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/15K5%	RF 028.2672	220.8015
R46	RF 0,3 W 470 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/470K5%	RF 028.2995	220.8015
R47	RR 0,6W 500 OHM+-5%STEH. DAYSTROM 502-00S-5000HM	RR 238.4605	220.8015
R48	RF 0,3 W 470 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/470K5%	RF 028.2995	220.8015
R49	RL 0,25W 20,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/20K-F-C	RL 083.1522	220.8015
R50	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	220.8015
R51	RF 0,3 W 15 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/15K5%	RF 028.2672	220.8015
R52	RF 0,3 W 15 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/15K5%	RF 028.2672	220.8015
R53	RF 0,3 W 470 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/470K5%	RF 028.2995	220.8015
R54	RR 0,6W 500 OHM+-5%STEH.	RR 238.4605	220.8015

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.
	06	0480	GLEICHRICHTERPLATTE	Z	220.8015	SA	5

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DAYSTROM 502-00S-5000HM		
R55	RF 0,3 W 470 KOHM +-5%	RF 028.2995	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/470K5%		
R56	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1297	220.8015
	DRALORIC SMA0207/10K-F-D		
R57	RL 0,25W 7,87KOHM+-1%TK50	RL 083.1216	220.8015
	DRALORIC SMA0207/7,87K-F-D		
R58	RL 0,25W 20,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1522	220.8015
	DRALORIC SMA/207/20K-F-C		
R59	RF 0,3 W 330 OHM +-5%	RF 028.2337	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/330OHM5%		
R60	RF 0,3 W 56 KOHM +-5%	RF 028.2808	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/56K5%		
R61	RS 0,5W 22KOHM+-20%KURVE1	RS 066.8680	220.8015
	BOURNS VA05H22K20%		
R62	RF 0,3 W 5,6 KOHM +-5%	RF 028.2595	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/5,6K5%		
R63	RF 0,3 W 330 KOHM +-5%	RF 028.2966	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/330K5%		
R64	RF 0,3W 47KOHM+-5%	RF 028.2789	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/47K5%		
R65	RR 0,6W 500 OHM+-5%STEH.	RR 238.4605	220.8015
	DAYSTROM 502-00S-5000HM		
R66	RF 0,3W 47KOHM+-5%	RF 028.2789	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/47K5%		
R67	RF 0,3 W 330 KOHM +-5%	RF 028.2966	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/330K5%		
R68	RF 0,3 W 5,6 KOHM +-5%	RF 028.2595	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/5,6K5%		
R69	RL 0,25W 47,5KOHM+-1%TK50	RL 083.1800	220.8015
	DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C		
R70	RF 0,3 W 330 OHM +-5%	RF 028.2337	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/330OHM5%		
R71	RF 0,3 W 3,3 KOHM +-5%	RF 028.2543	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/3,3K5%		
R72	RF 0,3W 470HM +-5%	RF 028.2150	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/470HM5%		
R73	RF 0,3 W 15 KOHM +-5%	RF 028.2672	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/15K5%		
R74	RL 0,25W 47,5KOHM+-1%TK50	RL 083.1800	220.8015
	DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C		
R75	RF 0,3 W 180 KOHM +-5%	RF 028.2908	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/180K5%		
R76	RF 0,3 W 2,2 MOHM +-5%	RF 028.3104	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/2,2M5%		
R77	RF 0,3 W 270 KOHM +-5%	RF 028.2943	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/270K5%		
R78	RF 0,3W560 KOHM+-5%	RF 028.3010	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/560K5%		
R79	RF 0,3 W 5,6 KOHM +-5%	RF 028.2595	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/5,6K5%		
R80	RF 0,3 W 5,6 KOHM +-5%	RF 028.2595	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/5,6K5%		
R81	RF 0,3 W 22 KOHM +-5%	RF 028.2714	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/22K5%		
R82	RF 0,3 W 15 KOHM +-5%	RF 028.2672	220.8015
	BEYSCHLAG SBC0309/15K5%		

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.
	06	0480	GLEICHRICHTERPLATTE	Z	220.8015	SA	6

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R83	RS 0,5W 5 KOHM KURVE1LIEG RUF 0650-601/5K/LIN	030.5698	220.8015
R84	RF 0,3 W 22 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/22K5%	RF 028.2714	220.8015
R85	RF 0,3 W 600 OHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/600OHM5%	RF 028.2395	220.8015
R86	RF 0,3 W 120 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/120K5%	RF 028.2866	220.8015
R87	RF 0,3 W 600 OHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/600OHM5%	RF 028.2395	220.8015
R88	RL 0,25W 3,01KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/3,01K-F-D	RL 083.0961	220.8015
R89	RF 0,3 W 5,6 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/5,6K5%	RF 028.2595	220.8015
R90	RF 0,3 W 3,9 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/3,9K5%	RF 028.2550	220.8015
R91	RF 0,3 W 56 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/56K5%	RF 028.2808	220.8015
R92	RF 0,3 W 27 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/27K5%	RF 028.2737	220.8015
R94	RL 0,25W 8,25KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D	RL 083.1239	220.8015
R95	RF 0,3 W 27 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/27K5%	RF 028.2737	220.8015
R96	RF 0,3 W 27 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/27K5%	RF 028.2737	220.8015
R97	RF 0,3 W 15 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/15K5%	RF 028.2672	220.8015
R98	RF 0,3W10 KOHM+-5% BEYSCHLAG SBC0309/10K5%	RF 028.2643	220.8015
R99	RF 0,3 W 68 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/68K5%	RF 028.2820	220.8015
R100	RF 0,3W10 KOHM+-5% BEYSCHLAG SBC0309/10K5%	RF 028.2643	220.8015
R101	RF 0,3 W 68 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/68K5%	RF 028.2820	220.8015
R102	RF 0,3 W 56 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/56K5%	RF 028.2808	220.8015
R103	RF 0,3 W 82 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/82K5%	RF 028.2843	220.8015
R104	RF 0,3 W 15 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/15K5%	RF 028.2672	220.8015
R105	RF 0,3 W 6,8 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/6,8K5%	RF 028.2614	220.8015
R106	RF 0,3 W 600 OHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/600OHM5%	RF 028.2395	220.8015
R107	RF 0,3 W 600 OHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/600OHM5%	RF 028.2395	220.8015
R109	RF 0,3 W 270 OHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/270OHM5%	RF 028.2314	220.8015
R110	RF 0,3 W 330 OHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/330OHM5%	RF 028.2337	220.8015
R111	AW HEISSL220KOHM+-20%0,06 VALVO HEISSL232263421224	AW 008.0400	220.8015
R112	RF 0,3 W 120 KOHM +-5% BEYSCHLAG SBC0309/120K5%	RF 028.2866	220.8015
R113	AW HEISSL500KOHM+-10%0,8W	AW 008.0168	220.8015

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.
	06	0480	GLEICHRICHTERPLATTE	Z	220.8015	SA	7

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	SIEMENS HEISSLK1110500K5,3		
S1	SD 2EBENEN 8STELLG KURZ	220.8115	220.8015
S2	SD 1EBENE 4STELLG UNTER	220.8138	220.8015
T1	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	220.8015
T2	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	220.8015
T3	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	220.8015
T5	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	220.8015
T6	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	220.8015
T7	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	220.8015
T8	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	220.8015
T9	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	220.8015
T10	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	220.8015
T11	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	220.8015
T12	AM 2N4339 N-KANAL 50V FET INTERSIL TRANSISTOR2N4339	AM 010.8185	220.8015
T13	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	220.8015
T14	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	220.8015
T15	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	220.8015
T16	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	220.8015
T17	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	220.8015

- ENDE -

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

ROHDE&SCHWARZ
MÜNCHEN

Stromläufe
Bestückungspläne
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 4

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

Vervielfält. Passw.

Arbeitspass Nr.

	1CDE	Datum	Name	Änd. zust.	Änd.-Mitteilg. Nr.	Datum	Name
gezeichn.		8.4.1968	Stn	e	19206	5 74	KL
bearbeitet			Cu	f	23256	8.77	Gs
geprüft			Dy				
normgep.				d	77519	3.10.72	Mon

Zeichn. Nr. 45042S

Stromlauf zu

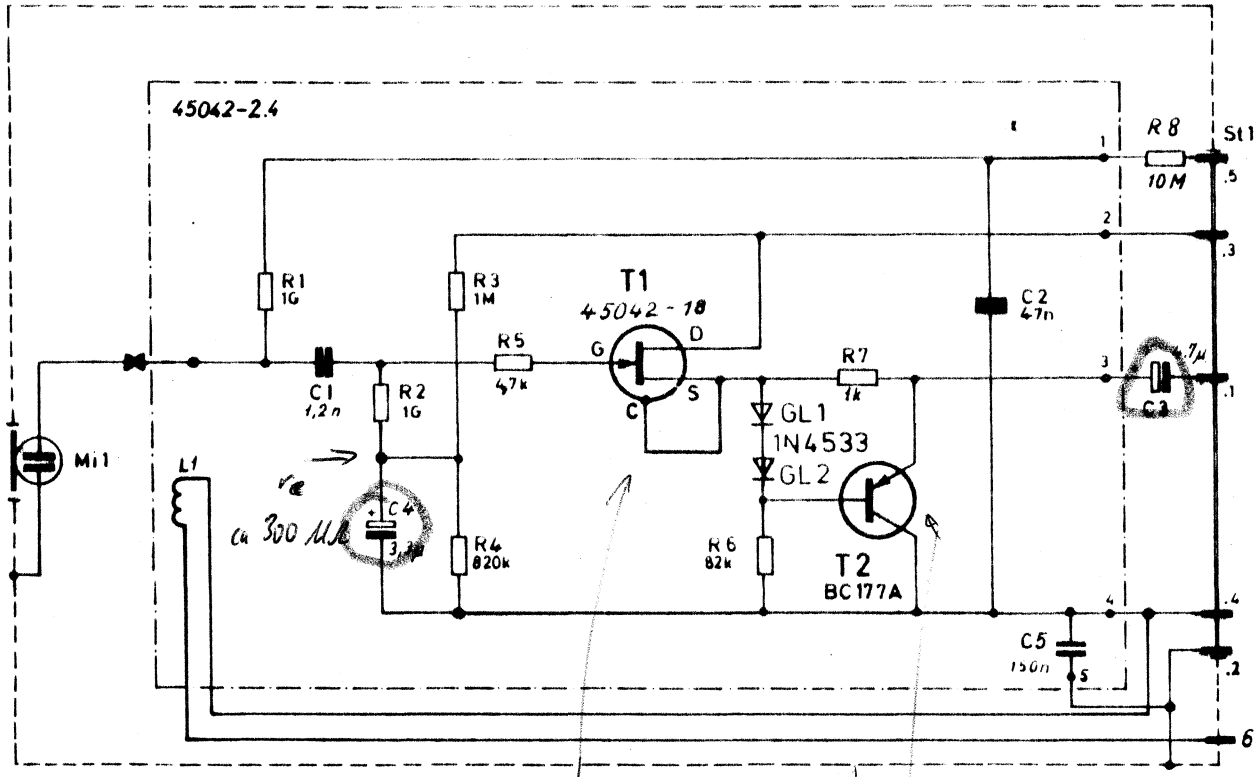
Präzisions-Meßmikrofon MKPM

hierzu 45042Sa

Best. aus

Blatt

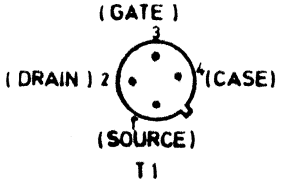
Blatt Nr.



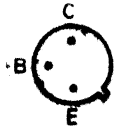
positiv ≙ niederohmig
negativ ≙ hochohmig

wird niederohmig bei negativer Spannung

C_{Kabel} ca 100 pF/m



T1



T2

Die Eintragung der elektrischen Werte von Bauelementen ist unverbindlich. Genaue Werte siehe Schaltteilliste.

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

Arbeitspause Nr. | Vervielfält. Pause

							1CDE
gezeichn.	8.4.1968	Stn					Datum
bearbeitet		Cu					Name
geprüft							Änd. zust.
normgepr.			e	19206	5.74	KL	Änd.-Mittlg. Nr.
			f	23256	8.77	Gs.	Datum
d	17513	3.10.72	Mon				Name

Stromlauf zu

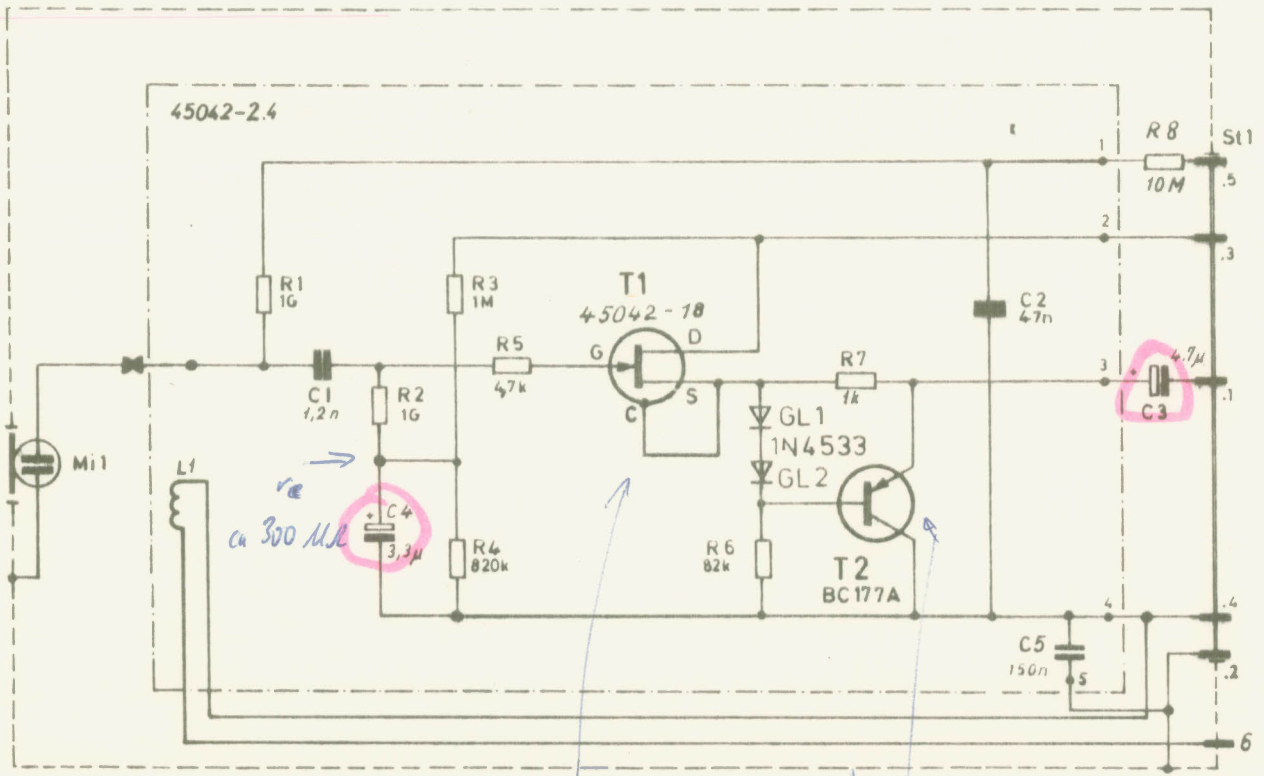
Präzisions-Meßmikrofon MKPM

Zeichn. Nr. 45042S

hierzu 45042Sg

Best. aus Blatt

Blatt Nr.



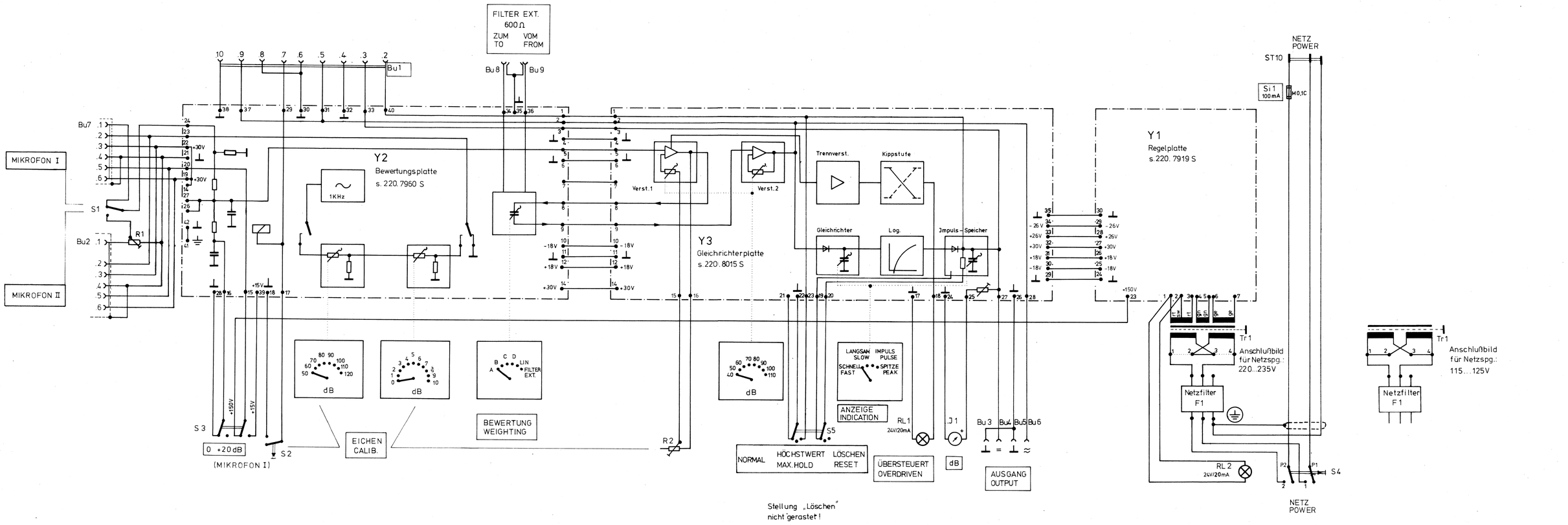
positiv ≙ niederohmig
negativ ≙ hochohmig

wird niederohmig bei negativen Spannung

(GATE) 3
(DRAIN) 2
4 (CASE)
(SOURCE)
T1

C
B
E
T2

Die Eintragung der elektrischen Werte von Bauelementen ist unverbindlich. Genaue Werte siehe Schaltteilliste.



Stellung „Löschen" nicht gerastet!

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, schriftliche oder sonstige Mitteilung an Dritte ohne unsere ausdrückliche Genehmigung unzulässig

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

Kenn-Buchst.	Änd.-Mitteilg. Nr.	Datum	Name
A	—	5.74	Pd
B	19410	20.1.75	Pdz
C	20034	04.76	Pdz
D	20798	03.77	Bg
E	26000	04.80	Rd

Kenn-Buchst.	Änd.-Mitteilg. Nr.	Datum	Name
F	26734	11.80	KL

Name	Datum
Hg	
Pd	

1 EMU

gezeichnet
überprüft
freigegeben

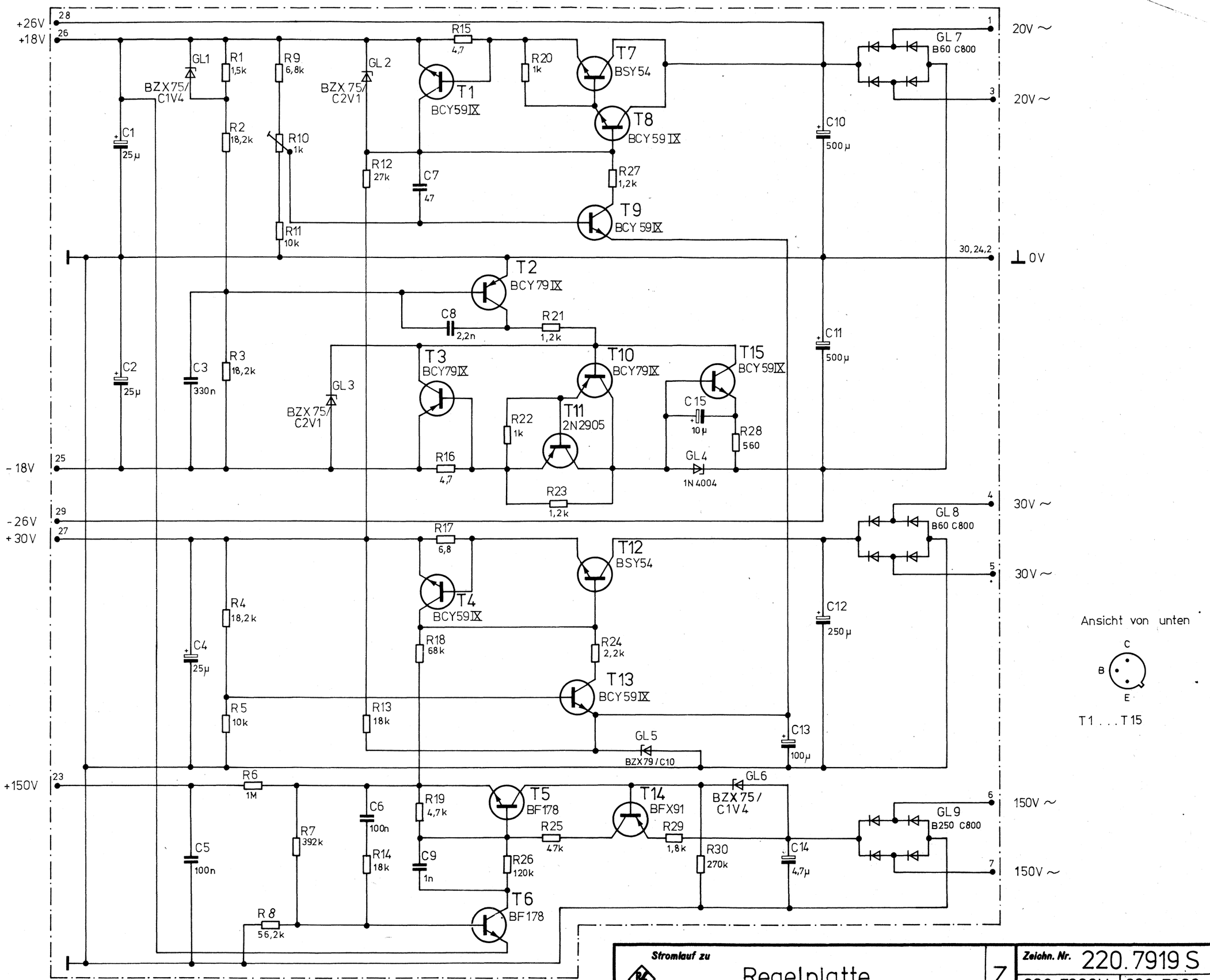
Stromkauf zu

Präzisions-Impulsschallpegelmesser
EZGA 2

Z

Zeichn. Nr. 220. 7660 S 01

220.7660 V



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

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

	Name	Datum	Änd.-Mitteilg.-Nr.	Änd.-zust.
gezeichnet	Pa	5.74	—	A
bearbeitet	Pcz	4.76	20034	B
geprüft	Bg.	3.77	20798	C
normgepr.	Rd	03.80	26000	D

	Name	Datum
gezeichnet	Hg	74
bearbeitet		
geprüft		
normgepr.		

1EMU 11

Stromlauf zu

Regelplatte

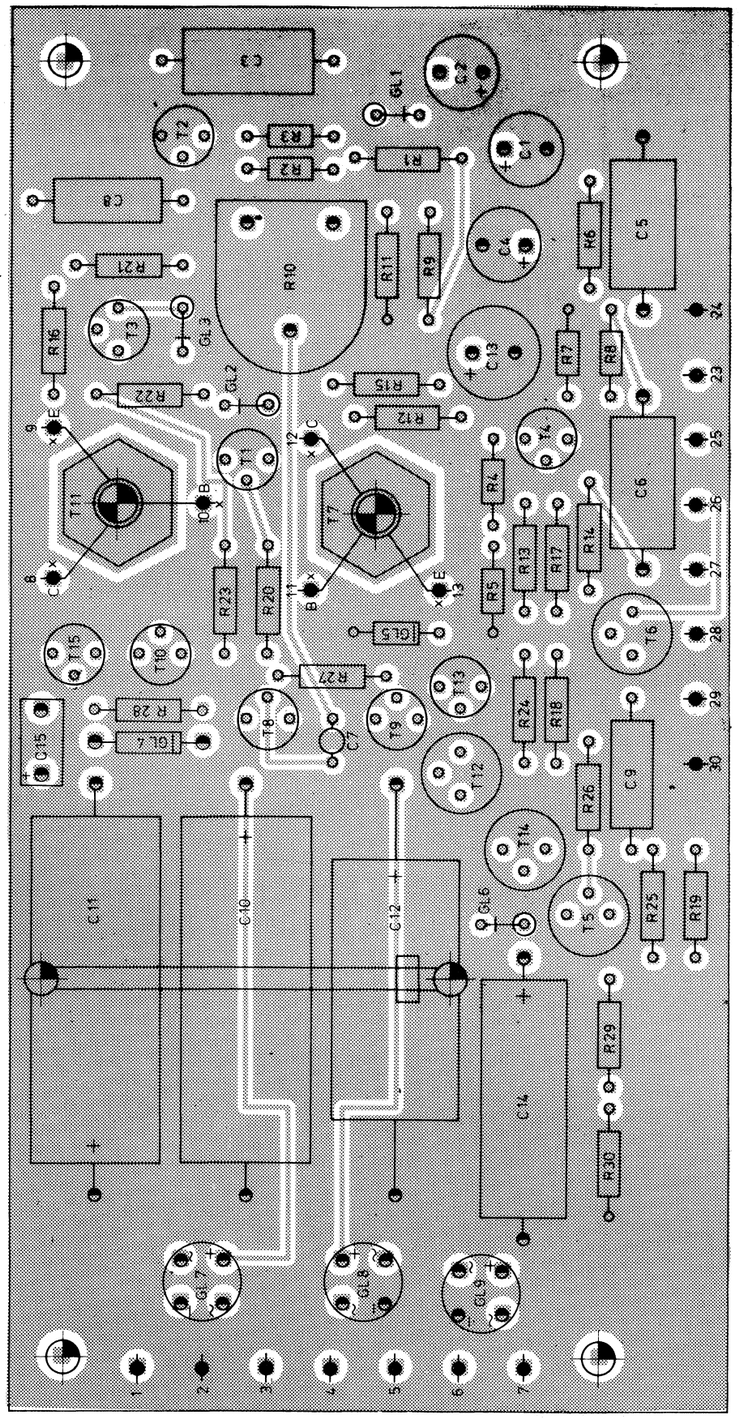
Z

Zeichn. Nr. 220.7919 S

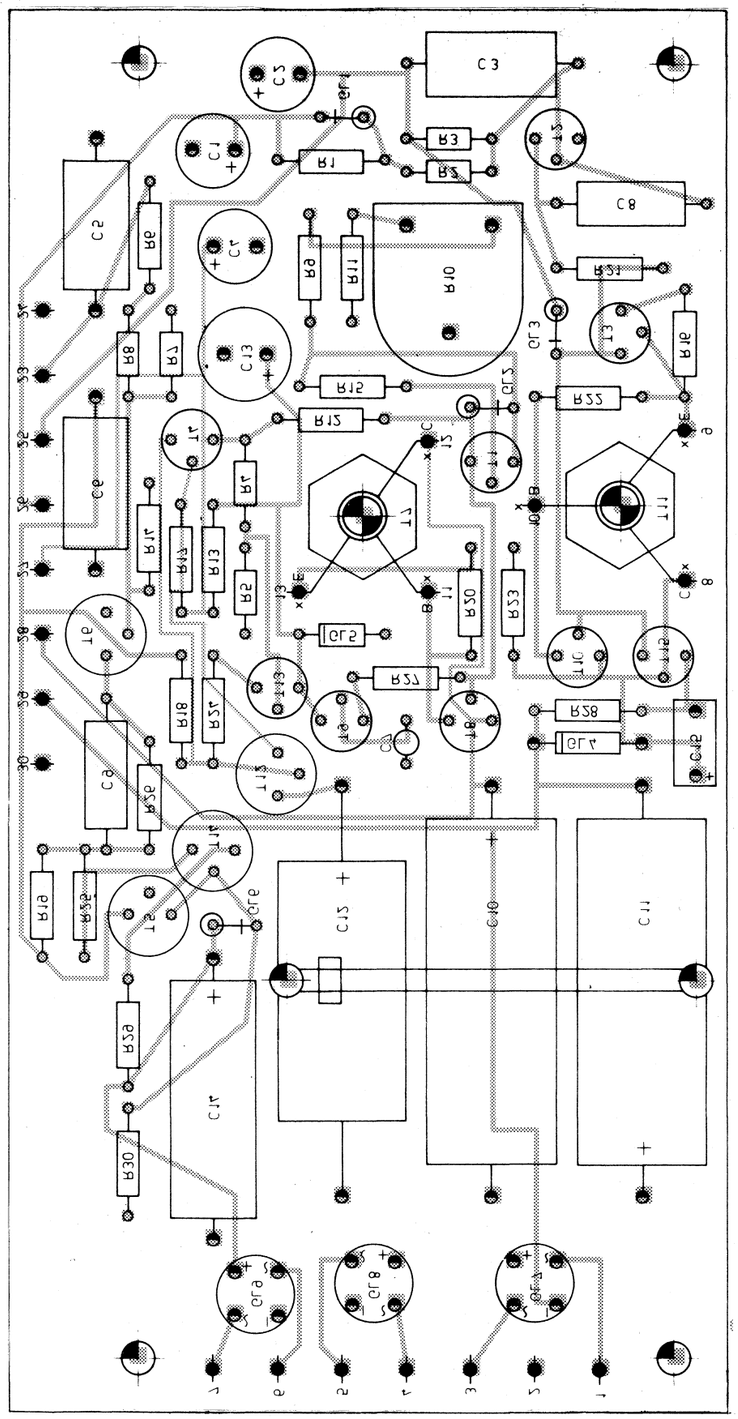
220.7660V | 220.7660

4393; 1267; 10 S

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks



Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks



0 1 2 3 ZENTIMETER

Blatt - Nr. 2

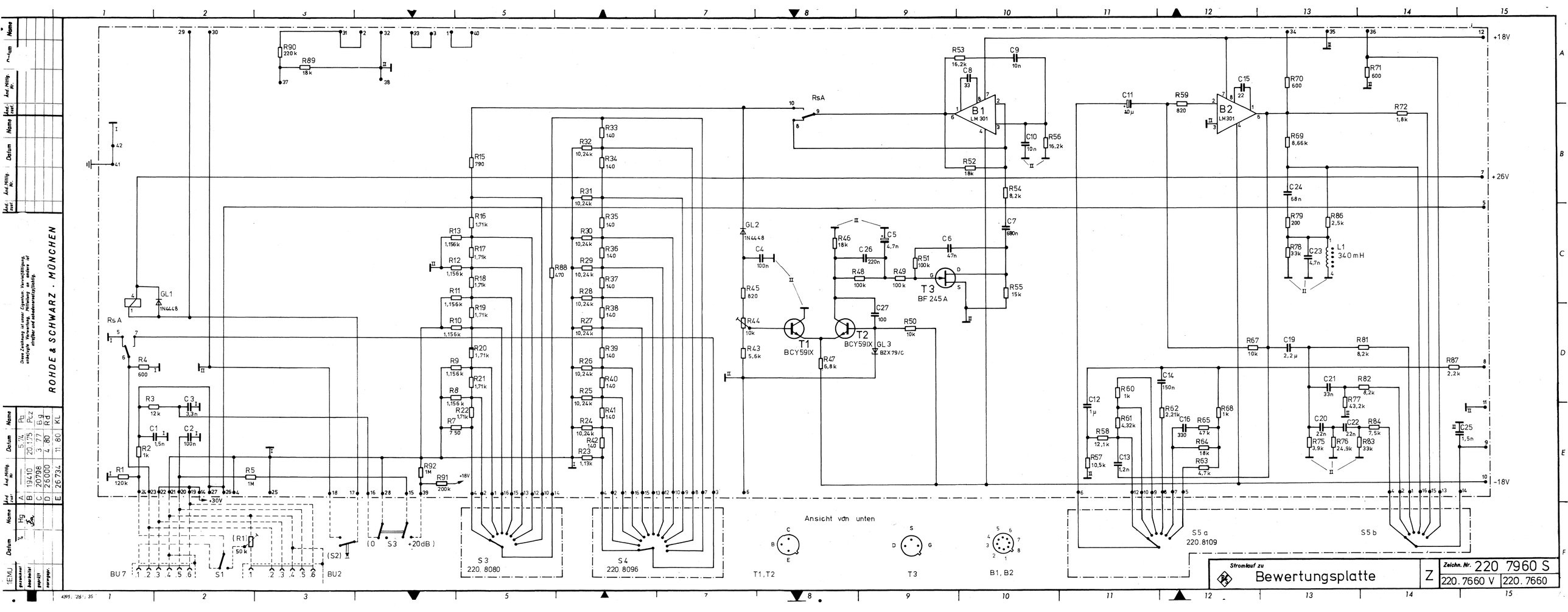
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Halbzeug, Werkstoff				Untolerierte Maße	Zeichn. Nr 220.7919	
							Maßstab 2:1	220.7660 V	220.7660
1EMU	Datum	Name	Änd. zust.	Änd. Mitlfg. Nr.	Datum	Name		Ersatz f. Zeichn.	
gezeichnet	27.3.74	Wm	A	———	27.3.74	Wm	Regelplatte		Z
bearbeitet			B	20034	04.76	Pcz			
geprüft			C	20798	3.77	Bg			
normgepr.			D	26000	04.80	Rd			

SD Projektion Methode E

eilfalt Pause Nr

Arbeitspause Nr

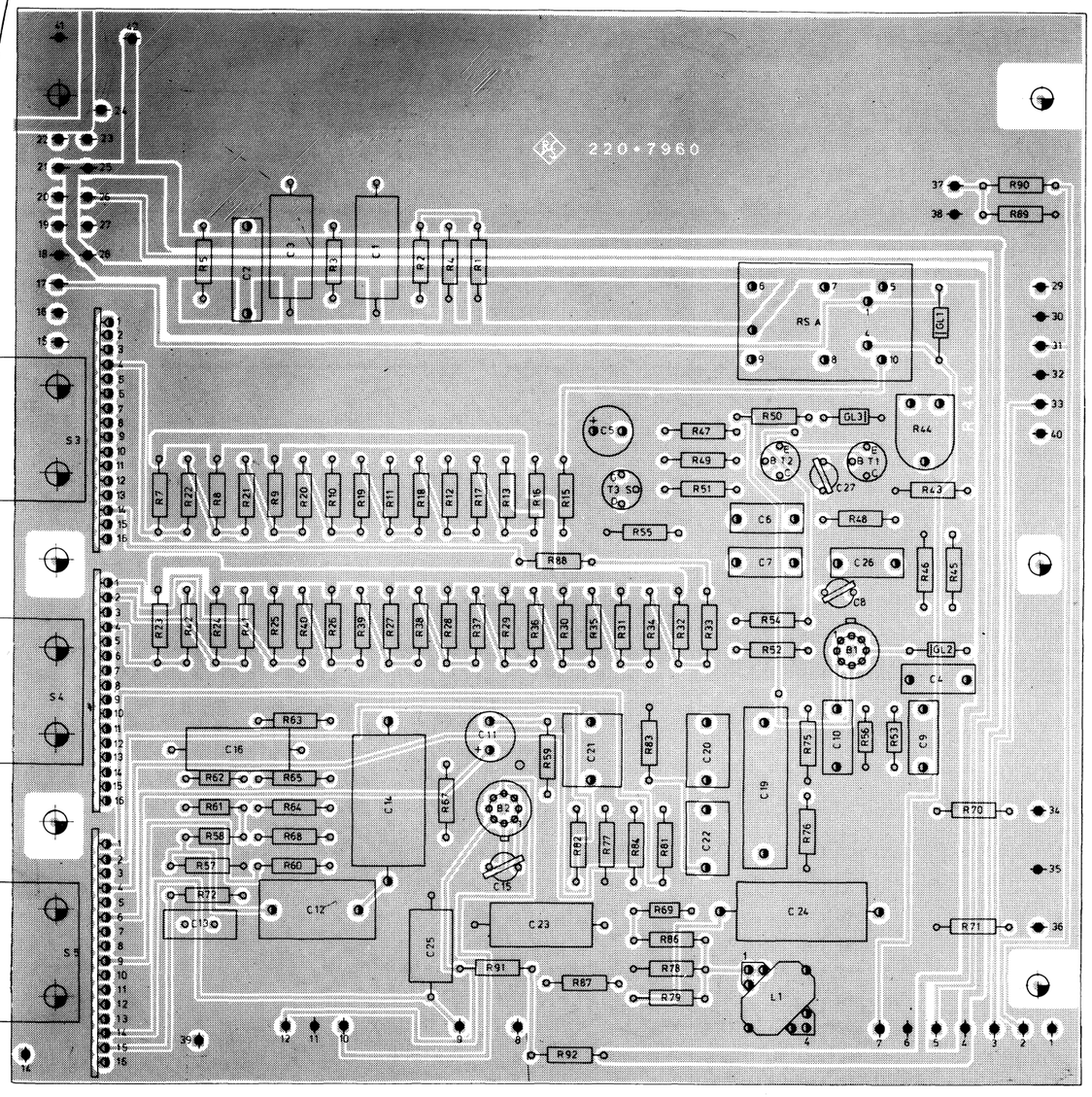
209 0666 20.5



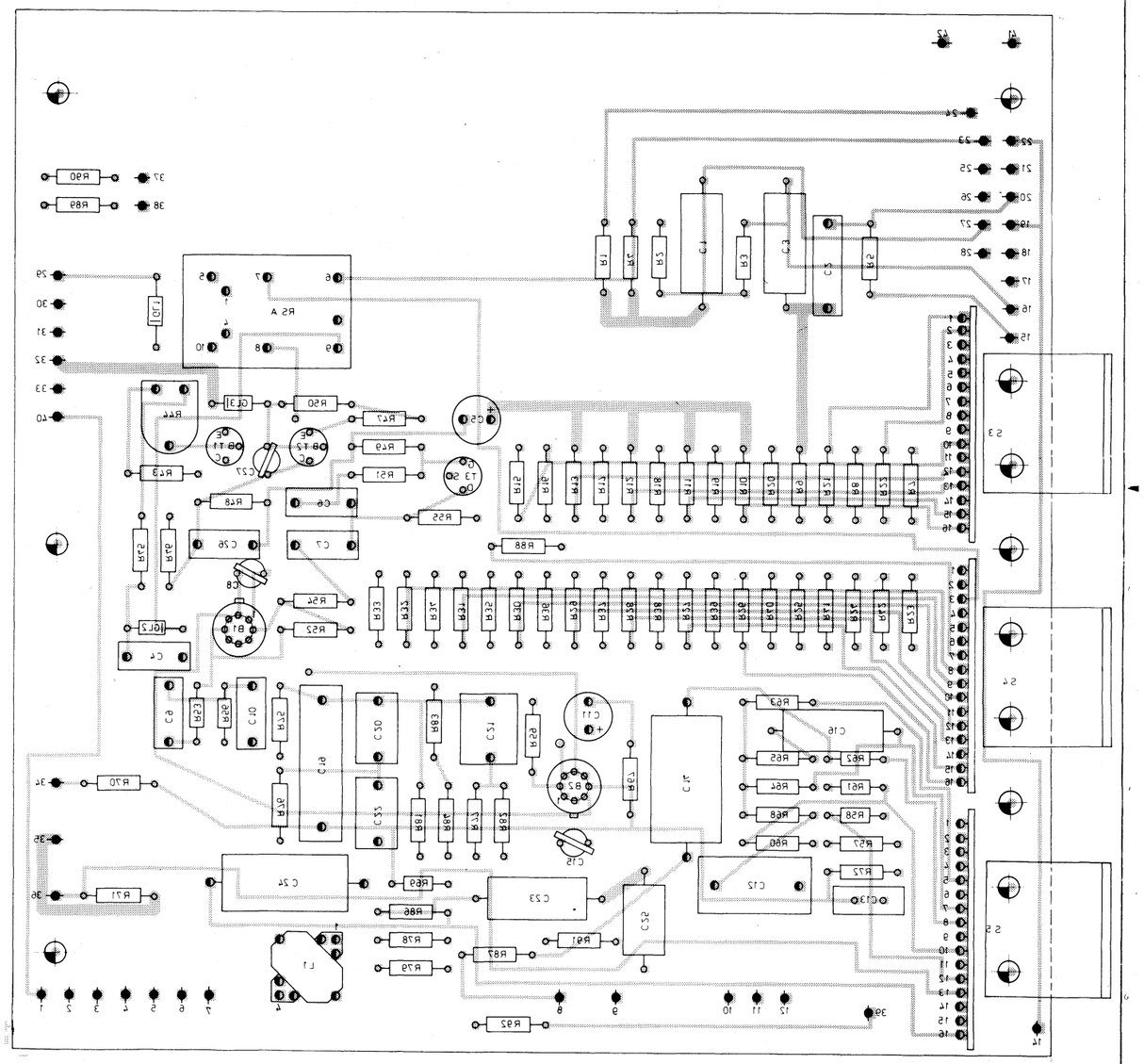
Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, schädliche Verwertung, Mitteilung an andere ist ohne unsere ausdrückliche Genehmigung unzulässig.
ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

Name | Datum | And. Mitteilg. Nr. | And. Kat.
5.74 | Pt | Pcz
20.1.75 | B.g | Rd
3.77 | 4.80 | KL
11.80
A | 19410
B | 20798
C | 26000
D | 26734
E
Hg
Zeichnung gezeichnet | bearbeitet | geprüft | verglichen
TEMU

Ansicht und Leitungsfuhrung Bauteilseite
View of components side with tracks



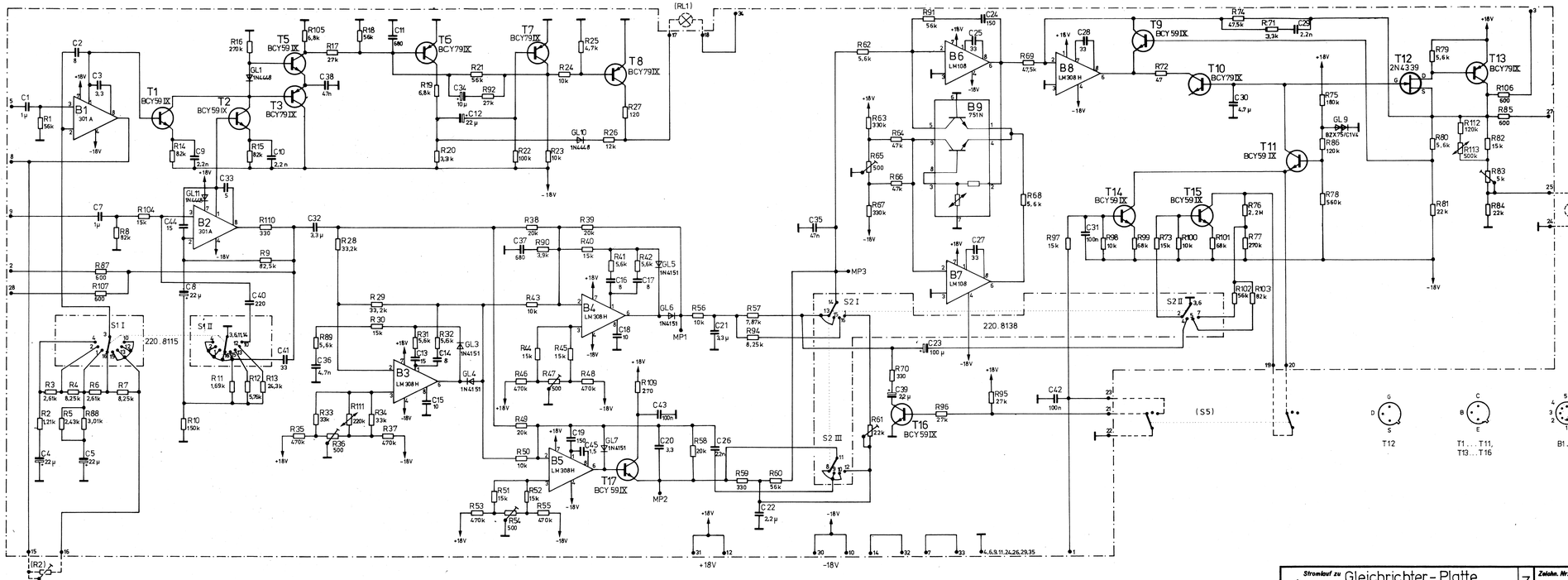
Ansicht und Leitungsfuhrung Leiterseite
View of printed side with tracks



0 1 2 3
ZENTIMETER

	Datum	Name	Maßstab 2 : 1	Format Maße
B	17.5.74	MM		
C 19410	17.1.75	Rcz	Benennung Bewertungsplatte	Z
D 26000	04.80	Rd	Zeichnung besteht aus 2 Blatt	Blatt Nr. 2
			Registr. n Verz. 220.7660 V	erste Z. 220.7660
				Zeichn.-Nr. 220.7960

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN — Name -1 EMU 17.5.74 MM



ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

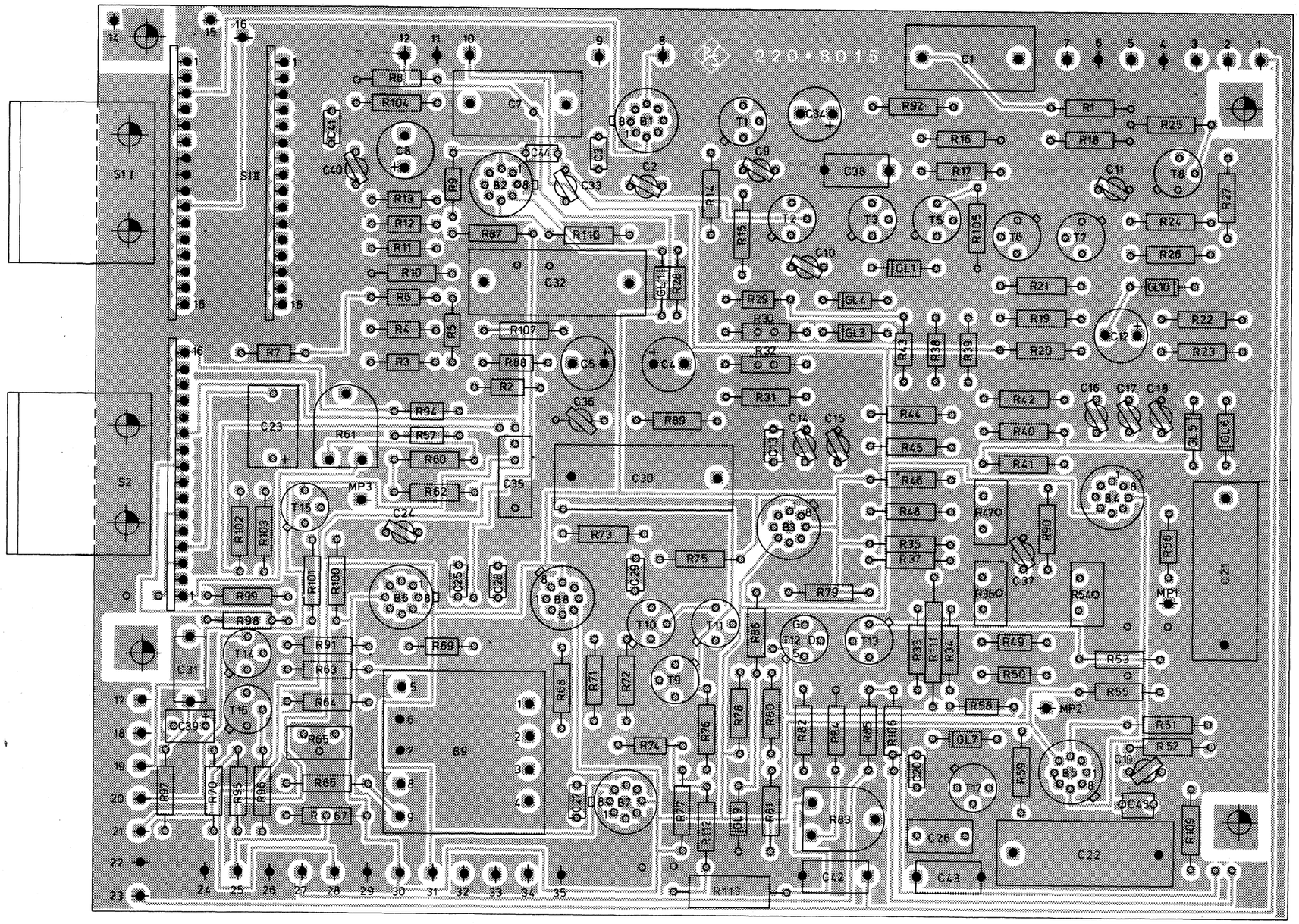
Änderung	Datum	Name
A	19.10.73	Pz
B	01.75	Pz
C	04.76	Pz
D	20.04.78	Pz
E	26.000	04.80

Stromlauf zu Gleichrichter-Platte

Z

Zeichn. Nr. 220.8015 S

220.7660V | 220.7660



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks

And. Zust.	And.-Mitteig. Nr.	Datum	Name
B	19410	28.1.75	Wm
C	20034	4.76	Pcz
D	26000	4.80	Rd

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab 2 : 1 | Untol. Maße | Type EZGA2

Benennung Gleichrichterplatte | Z

Zeichnung besteht aus | Blatt | Blatt-Nr. 2

registr. in Verz. 220.7660V

erste Z. 220.7660

Zeichn. Nr. 220.8015

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

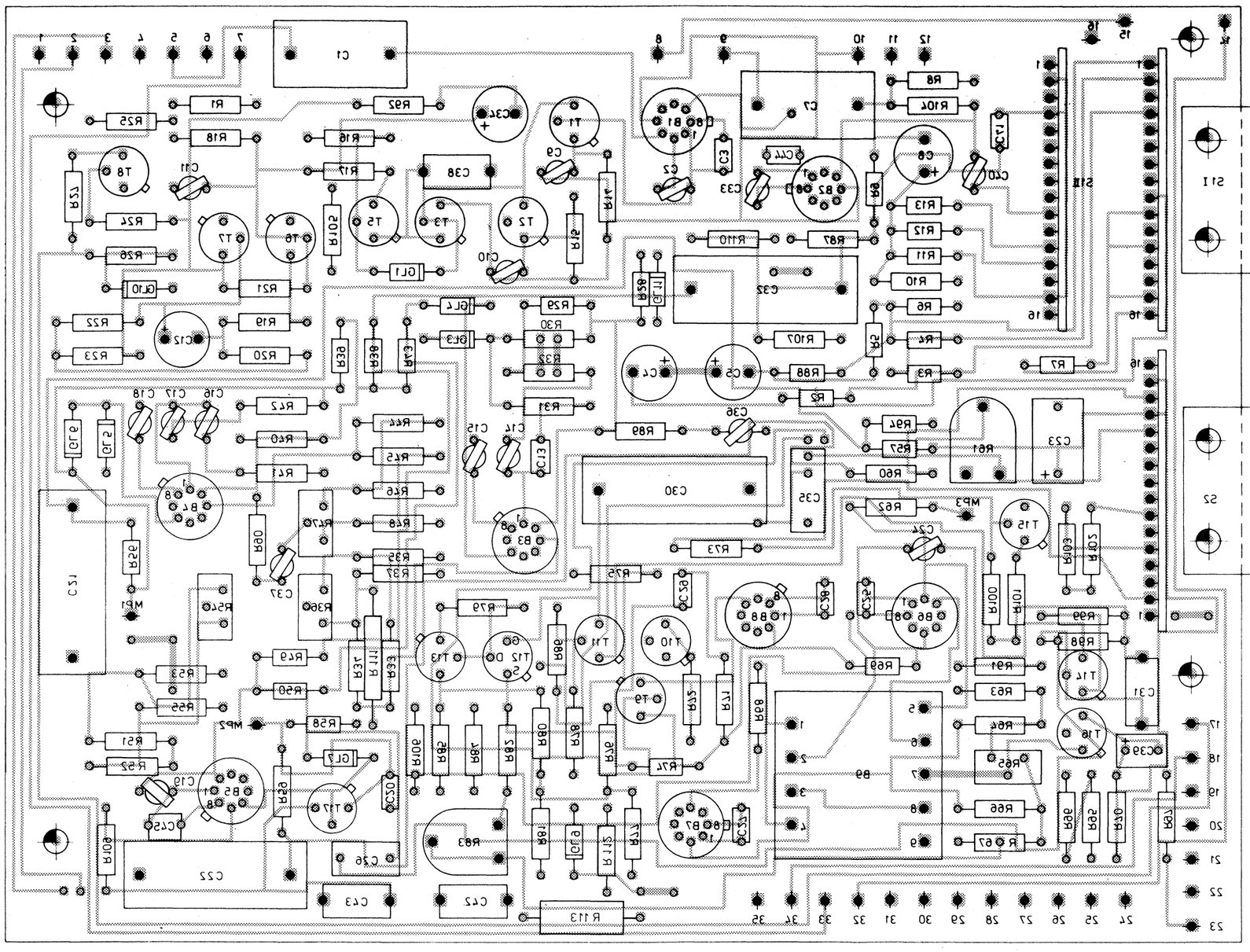
Stelle	gez. Datum	bearb. Datum	geprüft Datum	Ordn.-Nr (nur für K-Ordner)
1GME	28.1.75 Wm			

0 1 2 3 ZENTIMETER

ISO Projektion Methode E

PF 095 0449

Diese Zeichnung ist unser E... um Verwertung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere strafbar und schadenersatzpflichtig



Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

0 1 2 3
ZENTIMETER

Änd. Zust.	Änd.-Mitteilg. Nr.	Datum	Name
B	19410	28.1.75	Wm
C	20034	4.76	Pcz
D	26 000	4.80	Rd

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab 2 : 1 | Unter Maße | Type EZ6A2

Benennung Gleichrichterplatte | Z

Zeichnung besteht aus | Blatt | Blatt-Nr 3

registr. in Verz. 220.7660V | erste Z 220.7660 | Zeichn. Nr. 220.8015

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | Stelle 1GME | gez. Datum 28.1.75 Wm | bearb. Datum | geprüft Datum | Ordn.-Nr. (nur für R.-Ordner)

PF 095 0449

Pruefprotokoll für EZGA 2 Fnr. .....

MKPM FNr.....

Kapsel FNr..... Repnr.....

Eichleiter 30dB
Schalter 30dB

Mech.Nullp. .....✓
Pol.-Spg. 125,4...V
Mik.-Vers.-Spg. 29,75...V
Spg. für Vollausschl.
Gleichspg. 2,5V±10mV ..2,5...V
Wechselspg. " " 2% ..2,5...V
Skalenverlauf bei 1kHz 0,2 dB
mit Eichleiter!
Überschwingen bei +26 ..0,5..dB ~1,2dB max
200 ms "schnell" " ...0..dB "
500 ms "langsam" " ..5....dB 3 bis 5 dB unter voll
Tp=5ms bei Uss= konst. bei +26dB
Impulsschall
Testverfahren
2 -2,7dB(+1/-0,5) ...2,5..dB
4 -5,1dB(+1,5/-1) .....dB
10 -7,6dB(+2 / -2) .....dB
20 -8,5dB(" ") .....dB
40 -8,7dB(" ") .....dB
100 -8,8dB(" ") .....dB
→Bei diesen Messungen wird dem Meßsignal ein Pegel von -20dB untergelegt)
Impulsentladezeit(mit Meßtopf, Meßanfang "+40dB") .....dB
Rechteck bei + 26
schnell
2 (± 0,4) .....dB
5 " .....dB
10 " .....dB
26 (± 0,8) .....dB
Übersteuerung SF > 5
positive Imp.....dB
negative Imp.....dB
Spitzenanzeige bei 0dB
31,5 Hz .....dB
12,5 kHz .....dB
Spitzenanzeige bei + 25 dB
31,5 Hz .....dB
12,5 kHz .....dB
Spitzenentladezeit von +30 dB bis -20 dB (soll ~~ca.~~ >17 sec)
Ist .....dB
Übersteuerung bei .....dB Vollaussteuerung über Eichleiter
Verstärkung beachten über 11dB Vollaussteuerung

Teiler 1kHz max .....dB
im Bereich .....dB
Teiler 8kHz max .....dB
im Bereich .....dB
Eichteiler 10dB .....dB
1dB .....dB
1kHz-Übereinstimmung Bez. = Lin
D = 0 dB
C = ...dB
B = ...dB
A = ...dB
Bewertung (Ber.80,Soll± 0,5dB)
A 500 Hz (-3,1 dB) .....dB
20 kHz (-7,4 dB) .....dB
B 125 Hz (-4,3 dB) .....dB
8 kHz (-2,5 dB) .....dB
C 31,5 Hz (-2,7 dB) .....dB
8 kHz (-2,8 dB) .....dB
D 63 HZ (-10,8dB) .....dB
2 kHz (+8,0 dB) .....dB
4 kHz (+10,6dB) .....dB
8 kHz (+4,5 dB) .....dB
Lin 16 Hz (-1,0 dB) .....dB
20kHz (-0,3 dB) .....dB
Absolutwert(mit mit Eichpegelgeber .....) ...9,36...dB
Eichteilerpegel auf ...9,4....dB
Eigenstörpegel mit MKPM
A (22) 40 .....dB
B (24) .....dB
C (27) .....dB
D (30) .....dB
Lin (30) .....dB
Speicher 10min (<-1dB) .....dB
Frequenzgang akustisch .....

..... 19.....
Prüfer Datum

± nicht interessant

Pruefprotokoll für EZGA 2 Fnr. .....

MKPM FNr.....

Kapsel FNr..... Repnr.....

Mech.Nullp. .....
Pol.-Spg. V
Mik.-Vers.-Spg. V
Spg. für Vollausschl.
Gleichspg. 2,5V±10mV V
Wechselspg. " " 2% V
Skalenverlauf bei 1kHz _____dB
Überschwingen bei +26 .....dB
200 ms "schnell" " .....dB
500 ms "langsam" " .....dB
Tp=5ms bei Uss= konst. bei +26
2 -2,7dB(+1/-0,5) .....dB
4 -5,1dB(+1,5/-1) .....dB
10 -7,6dB(+2 / -2) .....dB
20 -8,5dB(" ") .....dB
40 -8,7dB(" ") .....dB
100 -8,8dB(" ") .....dB
Bei diesen Messungen wird dem Meßsignal ein Pegel von -20dB untergelegt)
Impulsentladezeit(mit Meßtopf, Meßanfang "+40dB") .....dB
Rechteck bei + 26
2 (± 0,4) .....dB
5 " .....dB
10 " .....dB
26 (± 0,8) .....dB
Übersteuerung SF > 5
positive Imp.....dB
negative Imp.....dB
Spitzenanzeige bei 0dB
31,5 Hz .....dB
12,5 kHz .....dB
Spitzenanzeige bei + 25 dB
31,5 Hz .....dB
12,5 kHz .....dB
Spitzenentladezeit von +30 dB bis -20 dB (soll ~~ca.~~>17 sec)
Ist .....dB
Übersteuerung bei .....dB

Teiler 1kHz max .....dB
im Bereich .....dB
Teiler 8kHz max .....dB
im Bereich .....dB
Eichteiler 10dB .....dB
1dB .....dB
1kHz-Übereinstimmung Bez. = Lin
D = 0 dB
C = ...dB
B = ...dB
A = ...dB
Bewertung (Ber.80,Soll± 0,5dB)

A 500 Hz (-3,1 dB) .....dB
20 kHz (-7,4 dB) .....dB
B 125 Hz (-4,3 dB) .....dB
8 kHz (-2,5 dB) .....dB
C 31,5 Hz (-2,7 dB) .....dB
8 kHz (-2,8 dB) .....dB
D 63 HZ (-10,8dB) .....dB
2 kHz (+8,0 dB) .....dB
4 kHz (+10,6dB) .....dB
8 kHz (+4,5 dB) .....dB
Lin 16 Hz (-1,0 dB) .....dB
20kHz (-0,3 dB) .....dB

Absolutwert(mit.....) .....dB
Eichteilerpegel .....dB
Eigenstörpegel mit MKPM
A (22) .....dB
B (24) .....dB
C (27) .....dB
D (30) .....dB
Lin (30) .....dB
Speicher 10min (<-1dB) .....dB
Frequenzgang akustisch .....

.... 19.....
Prüfer Datum