ROHDE&SCHWARZ

Beschreibung

NF-MILLIVOLTMETER UVN

100.0160.02

(BN 12003)

Zusammengestellt nach
334.0429 ZV

Printed in West Germany

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

1. Anwendung 4

2. Eigenschaften 5

3. Inbetriebnahme und Bedienung 8

3.1. Prüfen der Einstellung des mechanischen Instrument-Nullpunktes 8

3.2. Einstellen des Gerätes auf die gegebene Netzspannung 8

3.3. Anschließen an das Netz und Einschalten 8

3.4. Prüfen der eingebauten Batterie 9

3.5. Prüfen der Verstärkung (Eichung) 9

3.6. Verbindungskabel 10

3.7. Spannungs- und Pegelmessung 10

3.7.1. Unsymmetrische Messung, Messung bei vorhandenen Störspannungen 11

3.7.2. Symmetrische Messung 12

3.8. Das UVN als Verstärker 13

4. Arbeitsweise und Aufbau 14

4.1. Verstärker und Spannungs- oder Pegelmesser 14

4.2. Eichgenerator und Netzteil 15

4.3. Aufbau 15

5. Wartung 16

Bilder 1 bis 3

Schaltteilliste

Stromlauf

Positionierungspläne

Zusammenstell-Vorschrift

1. Anwendung

Das Millivoltmeter UVN ist durch seine Eigenschaften in der Entwicklung, Fertigung und beim Service ein vielseitig anwendbares Gerät. Es kann sowohl vom Netz als auch aus dem eingebauten Nickel-Cadmium-Akkumulator betrieben werden; ist daher bei gleichzeitig kleinen Gehäuseabmessungen für den beweglichen Einsatz bestens geeignet.

Der Meßbereich von 0,1 mV...300 V bzw. -80...+52 dB ermöglicht in 12 Bereichen Spannungsmessungen im Frequenzbereich von 10 Hz bis 1 MHz. Die hohe Stabilität des Verstärkers gewährleistet eine Absolut-Genauigkeit der Anzeige besser ±2 %.v.E.. Über den unsymmetrischen erdfreien Eingang mit einer Eingangsimpedanz von 1 MΩ ‖ 30 pF kann auch an hochohmigen Spannungsquellen gemessen werden, ohne deren Betriebsverhältnisse nennenswert zu beeinflussen. Der Verstärker- und der Anzeigeteil des Gerätes sind potentialfrei aufgebaut. Dadurch wird eine hohe Störspannungsdämpfung erreicht, d.h. nur ein ganz kleiner Bruchteil der zwischen Verstärkermasse und Gerätemasse liegenden Störspannung wird angezeigt (zum Beispiel Störspannungsdämpfung >120 dB bei 50 Hz). Mit dem Gerät können auch praktisch belastungsfreie symmetrische Spannungs- bzw. Pegelmessungen im Frequenzbereich 10 Hz...100 kHz ausgeführt werden. Die Eingangsschaltung ermöglicht ferner die Verwendung von Teiler-Tastköpfen für sehr hochohmige und kapazitätsarme Messungen (zum Beispiel an Schwingkreisen).

Die dem Eingang zugeführte Spannung ist am Ausgang um max. 60 dB verstärkt entnehmbar. Der Eigenklirrfaktor des Verstärkers beträgt ≤0,4 % bis 50 kHz. Das Millivoltmeter UVN kann somit als empfindlicher Breitbandverstärker benützt werden. Auch läßt ein an der Ausgangsbuchse angeschlossener Oszillograf die Kurvenform der Meßspannung und damit etwaige Übersteuerungen, die zu Fehlanzeigen führen, erkennen.

Der eingebaute Eichgenerator dient zur Verstärkerkontrolle.

2. Eigenschaften

Frequenzbereich	10 Hz...1 MHz	
Spannungs- oder Pegelmeßbereich	0,1 mV...300 V oder -80...+52 dB	
Stufung	1 mV/-60 dB	1 V/ 0 dB
	3 mV/-50 dB	3 V/+10 dB
	10 mV/-40 dB	10 V/+20 dB
	30 mV/-30 dB	30 V/+30 dB
	100 mV/-20 dB	100 V/+40 dB
	300 mV/-10 dB	300 V/+50 dB
Eichung der Instrumentskala	0...3 V, 0...10 V, -20...+2 dB	
Eingang	unsymmetrisch, erdfrei, koaxiale HF-Buchse 3/7 (Typ BNC)	
Eingangswiderstand	1 MΩ ‖ 30 pF	
Max. zulässige Wechselspannung in den Bereichen 1 mV...100 mV		
bei 10 Hz... 50 kHz	140 V	
bei 50 kHz...300 kHz	30 V	
bei 300 kHz... 1 MHz	10 V	
in den Bereichen 300 mV...300 V		
bei 10 Hz... 1 MHz	425 V	
Max. zulässige Gesamtspannung am Eingang	600 V Gleichspannung + Scheitelwert der Wechselspannung	
Verstärkermasse hochliegend		
Isolationswiderstand	≧100 MΩ	zwischen Verstärker- und Gehäusemasse
Kapazität	etwa 500 pF	
Anzeigefehler bei 1 kHz und 23 °C Raumtemperatur	≦±2 % v.E.	
Frequenzgang der Anzeige (bei Vollausschlag) bezogen auf 1 kHz		
10 Hz...300 kHz	≦±2 %	
300 kHz... 1 MHz	≦±3 %	
Änderung der Anzeige durch Temperatureinfluß		
im Bereich +23...+45 °C	≦0,2 %/°C	
im Bereich +23...-15 °C		
bei Frequenzen ≦ 300 kHz	≦0,4 %/°C	
> 300 kHz	≦0,5 %/°C	

Störausschlag am Instrument	
im 1-mV-Bereich	**abhängig vom Abschluß des Eingangs**
mit ∞ (Eingang offen)	**130 µV**
mit 500 kΩ	**60 µV**
mit 600 Ω	**30 µV**
Störspannungsdämpfung des erdfreien Verstärkers bei Generatorinnenwiderstand = 600 Ω	
bei 10 Hz...100 Hz	**≧120 dB**
bei 100 Hz... 10 kHz	**≧ 90 dB**
Max. zulässige Gesamtspannung zwischen Verstärkermasse und Gerätemasse	**500 V Gleichspannung + Scheitelwert der Wechselspannung**
Art der Gleichrichtung	**Mittelwertgleichrichtung**
Eichung	**in Effektivwerten bei Sinusform**
Skalenverlauf	**annähernd linear**
Bei impulsförmigem Signal max. zulässiges Tastverhältnis bei Vollausschlag des Instrumentes	**$T/\tau = 6$**
Verstärkerausgang	**unsymmetrisch, erdfrei koaxiale HF-Buchse 3/7 (Typ BNC)**
Quellwiderstand	**600 Ω**
EMK der Ausgangsspannung bei 1 kHz, 23 °C, bezogen auf Vollausschlag des Instrumentes	**1 V ±2 %**
Frequenzgang der Verstärkung, bezogen auf 1 kHz bei Abschluß mit ≧4 MΩ ‖ 1,5 pF	
von 10 Hz...1 MHz	**≦±0,2 dB**
Änderung der Verstärkung durch Temperatureinfluß	
im Bereich +23...+45 °C	**≦ 0,2 %/°C**
im Bereich +23...-15 °C	**≦ 0,4 %/°C**
Störspannung am Ausgang	**abhängig vom Meßbereich und vom Abschluß des Ein- und Ausgangs: 50 mV im 1-mV-Bereich bei Abschluß des Eingangs mit 100 kΩ und Abschluß des Ausgangs mit 1 MΩ**

Klirrfaktor bei 0,2...1 x Vollausschlag des Instrumentes	
bei 10 Hz...50 kHz	≦ 0,4 %
bei 50 kHz...200 kHz	≦ 1 %
bei 200 kHz...1 MHz	≦ 3 %
Stromversorgung	Netz- oder Batteriebetrieb
Netzanschluß	115/125/220/235 V +10...-15 % 47...63 Hz (max.5,5 VA)
Batteriebetrieb	max. 30 Stunden bei voll geladener Batterie
Aufladung der Batterie	durch Netzbetrieb
Möglicher Batteriebetrieb	
nach 5 Stunden Netzbetrieb	etwa 12 Stunden
nach 10 Stunden Netzbetrieb	etwa 18 Stunden
nach 15 Stunden Netzbetrieb	etwa 22 Stunden
nach 40 Stunden Netzbetrieb	etwa 30 Stunden
Abmessungen (B x H x T)	162 mm x 238 mm x 241 mm
Gewicht	etwa 3,5 kg
Bestückung	1 Nickel-Cadmium-Batterie 112.9309 (12003-25.4) 4 Transistoren AC 122 ge 11 Transistoren BFY 19 1 Transister TF 78/30 III-IV 1 Transistor 112.9296 (12003-3.5) 1 Kleinlampe EF 019.3240 (RLT 22401/ 24 V/0,02 A) 1 Schmelzeinsatz M 0,08 C DIN 41571 (für 115 und 125 V Netzspannung) 1 Schmelzeinsatz M 0,032 C DIN 41571 (für 220 und 235 V Netzspannung)
Zubehör	1 Netz-Anschlußkabel DS 025.2365 (LKA 08025)
Empfohlenes Zubehör	2 HF-Verbindungskabel 100 cm 100.694510 (BN 9111505/100) 2 Übergangsstecker 50 Ω (BNC-Stecker/ HF-Buchse 4/13 DIN 47284) FH 408.4509 (FNU 11660/50)

3. Inbetriebnahme und Bedienung

3.1. Prüfen der Einstellung des mechanischen Instrument-Nullpunktes

Bei ausgeschaltetem Gerät muß der Zeiger des Instrumentes auf dem mechanischen Nullpunkt stehen. Das ist der Nullpunkt der beiden Volt-Skalen. Zur Korrektur dient die unter dem Instrument eingelassene Schlitzachse.

3.2. Einstellen des Gerätes auf die gegebene Netzspannung

Ab Werk ist das Gerät für 220 V Netzspannung eingestellt. Zur Umstellung für 115, 125 oder 235 V muß man zunächst am unteren und oberen Rand der Frontplatte die Zylinderkopfschrauben lösen und das Gerät aus seinem Kasten ziehen. Dann wird auf dem Spannungswähler (über dem Netztransformator) das mit der gegebenen Netzspannung bezeichnete Federnpaar mit einer geeigneten Sicherung überbrückt. Der für 220 V eingesetzte 32-mA-Schmelzeinsatz (M 0,032 C DIN 41571) ist auch für 235 V geeignet. Für 115V oder 125 V muß ein 80-mA-Schmelzeinsatz (M 0,08 C DIN 41571) eingesetzt werden.

3.3. Anschließen an das Netz und Einschalten

Zur Verbindung mit dem Netz ist dem Gerät das Anschlußkabel LKA 08025 (Zubehör) beigegeben. Dieses wird an der Rückseite eingesteckt. Der Meßbereichschalter des UVN ist gleichzeitig Netzschalter. Bringt man diesen von der Stellung „Aus" auf eine der anderen Stellungen, so ist das Gerät eingeschaltet. Das Lämpchen „Netz" zeigt den Einschaltzustand an.

Wenn der Schukostecker des Anschlußkabels in einer Netz-Schukodose steckt, deren Schutzleiter geerdet ist, so sind auch das Gehäuse des UVN und die mit einem Massezeichen gekennzeichnete Telefonbuchse geerdet. Dagegen sind die zwei mit einem eingeklammerten Massezeichen gekennzeichneten Telefonbuchsen sowie die Außenleiter der beiden koaxialen Buchsen (für Ein- und Ausgang) nicht geerdet. Diese Buchsen und die Außenleiter sind nur mit der Masse des Verstärkers verbunden. Nach dem Einschalten zeigt das Instrument einen schwankenden Ausschlag, der jedoch nach etwa 15 Sekunden Einlaufzeit verschwindet. Hierauf können die Prüfungen nach 3.4. und 3.5. vorgenommen werden.

3.4. Prüfen der eingebauten Batterie

Wenn das UVN nach Abschn. 3.3. mit dem Netz verbunden und eingeschaltet ist, wird die eingebaute Batterie geladen (Pufferung).

Den Ladezustand kann man prüfen, indem man den Meßbereichschalter auf einen der zwölf Meßbereiche stellt, den Knopf „BATT.-SPG.-KONTR." drückt und das Instrument beobachtet. Der Zeiger muß innerhalb der blauen Skalenmarke stehen. Befindet sich der Zeiger am rechten Ende dieser Marke, so ist die Batterie voll geladen; befindet er sich nahe dem linken Ende der Marke, so ist sie unzureichend geladen. Sinkt die Spannung der Batterie weiter geringfügig ab, so wird die Batterie durch ein Relais selbsttätig abgeschaltet, so daß sie sich nicht noch mehr entladen kann. Dann zeigt das Instrument beim Drücken des Knopfes keinen Ausschlag mehr. Nach kurzzeitigem Betrieb am Netz zieht das Relais wieder an; die Ladung beginnt.

Wie lange das Gerät aus der eingebauten Batterie gespeist werden kann, hängt von der Zeitdauer des vorhergegangenen Netzbetriebes ab:

Nach 5 Stunden Netzbetrieb etwa 12 Stunden Batteriebetrieb,
nach 10 Stunden Netzbetrieb etwa 18 Stunden Batteriebetrieb,
nach 15 Stunden Netzbetrieb etwa 22 Stunden Batteriebetrieb,
nach 40 Stunden Netzbetrieb etwa 30 Stunden Batteriebetrieb.

3.5. Prüfen der Verstärkung (Eichung)

Hierzu stellt man den Meßbereichschalter auf „VERST.-KONTR.". Hiermit ist der eingebaute 1-kHz-Eichgenerator eingeschaltet. Seine Spannung gelangt auf den Eingang des Verstärkers, wird verstärkt und vom Instrument angezeigt.

Die Fehlergrenzen dieser Eichspannung liegen bei ±0,5 %, und zwar innerhalb des Temperaturbereiches von -10...+45 °C bei Netzbetrieb oder bei voll geladener Batterie. Bei unzureichend geladener Batterie betragen die Fehlergrenzen der Eichspannung zusätzlich -1 %.

Der Instrumentzeiger soll sich mit dem 0-dB-Strich decken; er darf bei +23 °C Raumtemperatur nur geringfügig von diesem Strich abweichen. Eine

größere Abweichung kann durch eine von +23 °C abweichende Raumtemperatur verursacht sein. Gegebenenfalls kann eine Abweichung beim Messen einer Spannung in Rechnung gesetzt werden: Liegt der Eichausschlag zum Beispiel 1 % unter dem Sollwert (0 dB = 0,775 V), so liegt der tatsächliche Meßwert um 1 % höher.

3.6. Verbindungskabel

Als Verbindung zwischen UVN und der zu messenden Spannung verwende man bei unsymmetrischen Messungen ein abgeschirmtes Kabel, das mit einem in die koaxiale Eingangsbuchse passenden Stecker versehen ist. Dies ist besonders beim Messen kleiner Spannungen erforderlich, um eine Einstreuung von Störspannungen (z.B. Brumm) zu vermeiden. Hierfür ist das koaxiale Verbindungskabel mit BNC-Stecker BN 9111505/100 zu empfehlen. Kabel mit HF-Stecker 4/13 lassen sich mit Übergangsstecker FNU 11660/50 verwenden.

Falls keine Gefahr einer Brummeinstreuung besteht, kann man die Spannung auch durch Leitungen mit 4-mm-Bananensteckern anschließen: geerdeten oder erdnahen Pol der Spannung an die mit einem eingeklammerten Massezeichen gekennzeichnete Telefonbuchse, den spannungsführenden Pol an den Innenleiter der koaxialen Buchse.

3.7. Spannungs- und Pegelmessung

Für die Messung der Spannung in Volt gibt der Meßbereichschalter die Bereichendwerte an. Für die Bereiche 1 mV, 10 mV, 100 mV usw. wird an der von 0 bis 10 geteilten Instrumentskala abgelesen, für die Bereiche 3 mV, 30 mV, 300 mV usw. an der von 0 bis 3 geteilten. Den abgelesenen Wert braucht man also nur mit einer Zehnerkonstante zu multiplizieren, um den Meßwert zu erhalten. Um den Meßwert in Dezibel zu erhalten, muß man den am Meßbereichschalter angegebenen Pegelwert und den an der Instrumentskala abgelesenen Pegelwert zusammenzählen. So ist zum Beispiel

+20 dB und -2 dB gleich +18 dB
0 dB und 0 dB gleich 0 dB = 0,775 V
-10 dB und +2 dB gleich -8 dB
-20 dB und -2 dB gleich -22 dB

Verständlicherweise wird man, wenn nicht gerade Pegel unter -70 dB zu messen sind, nur den von -10...+2 dB geeichten Skalenbereich ausnützen.

Bei der Messung von Spannungen ist zu beachten, daß die maximalen Eingangsspannungen für die einzelnen Bereiche nicht überschritten werden.

Außer der zu messenden Wechselspannung darf am Eingang eine Gleichspannung anliegen. Der aus Gleich- und Wechselspannung resultierende Spitzenwert darf jedoch 600 V nicht überschreiten. Für die einzelnen Meßbereiche sind, abhängig von der Frequenz der Meßspannung, folgende maximalen Wechselspannungen zugelassen:

1-mV-...100-mV-Bereich	140 V für f ≦ 50 kHz 30 V für f ≦ 300 kHz 10 V für f ≦ 1 MHz
300-mV-...300-V-Bereich	425 V für f ≦ 1 MHz

3.7.1. Unsymmetrische Messung, Messung bei vorhandenen Störspannungen

Da der Verstärker des Gerätes potentialfrei aufgebaut ist, können nicht nur geerdete, sondern auch solche Spannungen gemessen werden, die ein gegen Erde (Schuko) unterschiedliches Potential haben. Der Potentialunterschied soll aber nicht größer als 500 V (resultierender Spitzenwert aus Gleich- und Wechselspannung) sein. Irgendwelche Kurzschlüsse durch Anschalten des UVN an das Meßobjekt sind also ausgeschlossen, sofern nicht ein geerdetes Gerät mit dem Verstärkerausgang verbunden ist.

Man beachte, daß die Außenleiter der Ein- und Ausgangsbuchse sowie die Steckerhülse des Verbindungskabels das Potential der Verstärkermasse aufweisen. Zwischen diesen Teilen und dem Gehäuse des UVN (Erde) liegt also eine Spannung, die, wenn sie mehr als 40 V beträgt, die nötige Vorsicht erfordert.

Oftmals ist der Meßspannung eine Störspannung überlagert. Damit kann die Anzeige, insbesondere bei sehr kleinen Meßspannungen, mit erheblichen Fehlern behaftet sein, wenn die Messung mit einem Gerät vorgenommen wird, das einen geerdeten Eingang aufweist. Um Anzeigefehler dieser Art zu vermeiden, ist der Verstärker- und Anzeigeteil des UVN isoliert im Gehäuse aufgebaut. Damit ist das Gerät bestens geeignet, Störspannungen (z. B. bedingt durch Erdschleifen) stark zu dämpfen und nicht mit ihrer vollen Größe

mit zur Anzeige zu bringen. Mit steigender Frequenz nimmt die Störspannungsdämpfung ab (siehe Bild 1). Außerdem verringert sie sich mit steigendem Innenwiderstand R_i der Meßspannungsquelle. Als Beispiel sei der Einfluß einer Störspannung auf die Anzeige näher erläutert. Die Störspannung werde durch eine Erdschleife hervorgerufen. Die Prinzipschaltung zeigt Bild 2.

Der am Punkt B geerdete Generator liefert eine Spannung $U_{Meß}$, die über ein abgeschirmtes Kabel mit dem UVN gemessen werden soll. Das Gehäuse des UVN ist am Punkt A geerdet, entweder bei Netzbetrieb über den Schutzleiter oder mit einer Verbindungsleitung an der Telefonbuchse. Zwischen den Erdpunkten B und A (beispielsweise Schutzkontakt zweier Steckdosen) sei eine Spannung $U_{Stör}$ vorhanden (nicht selten bis zu 0,5 V). Der Innenwiderstand der Störspannungsquelle ist sehr niederohmig und daher nicht gezeichnet. Die Störspannung liegt sowohl an der Reihenschaltung von Kabelschirm und Isolationswiderstand R_{isol} als auch an der Reihenschaltung der Meßspannungsquelle, deren Innenwiderstand R_i, dem Eingangswiderstand R_e und dem Isolationswiderstand R_{isol}. Es ist ersichtlich, daß nur ein ganz kleiner Teil der Störspannung $U_{Stör}$ am Eingangswiderstand R_e steht, da $R_e \ll R_{isol}$. Ist die Störspannung zum Beispiel 1 V, die Meßspannung 1 mV und die Störfrequenz 50 Hz, so kann man für einen Generatorwiderstand von 600 Ω aus Bild 1 eine Störspannungsdämpfung von 120 dB ablesen. Die Störspannung kommt somit nur mit einem Millionstel ihres Wertes zur Anzeige, also mit 1 µV oder mit 0,1 % der Meßspannung (ungefähr Zeigerbreite). Aus dem Beispiel ist zu ersehen, daß Störspannungen dieser Größenordnung bei der Messung praktisch nicht berücksichtigt werden müssen.

3.7.2. Symmetrische Messung

Der erdfreie Aufbau des Verstärker- und Anzeigeteils bietet außerdem die Möglichkeit, symmetrische Spannungen bis 100 kHz zu messen. Gleichspannung darf am Eingang anliegen. Die symmetrische Meßspannung wird der Eingangsbuchse wie bei der unsymmetrischen Messung zugeführt; die Gehäusemasse bildet den Symmetriepunkt.

Durch die Belastung des symmetrischen Generatorwiderstandes mit dem unsymmetrischen Eingang können sich abhängig vom Generatorwiderstand und

von der Frequenz folgende Fehler ergeben:

Generatorwiderstand	Frequenz	Fehler
600 Ω	bis 10 kHz bis 30 kHz	≦ 1 % ≦ 3 %
≦ 150 Ω	bis 30 kHz bis 100 kHz	≦ 1 % ≦ 3 %

Die Symmetriedämpfung beträgt an einem Generatorwiderstand von 2 x 300 Ω ≧ 57 dB bis 1 kHz, ≧ 40 dB bis 10 kHz und ≧ 20 dB bis 100 kHz. Für die meisten Anwendungsfälle genügen diese Werte. Werden höhere Forderungen an die Symmetriedämpfung gestellt, so kann durch äußere Beschaltung die zwischen Verstärkermasse und Gehäusemasse vorhandene Kapazität von etwa 500 pF an der spannungsführenden Klemme gegen Gehäusemasse mit einer Trimmkapazität C_S' (Bild 3) nachgebildet werden. Optimaler Abgleich ergibt im Tonfrequenzbereich (20 kHz) eine Symmetriedämpfung bis 64 dB.

3.8. Das UVN als Verstärker

An der Buchse „Ausgang" kann die dem Eingang zugeführte Spannung bis zu 1000fach verstärkt entnommen werden. Diesen größten Verstärkungsgrad weist das UVN im Meßbereich 1 mV auf. Beim Umschalten auf die höheren Bereiche geht die Verstärkung um 10 dB je Stufe zurück; sie beträgt dann zum Beispiel gleich 1 in der Stufe 1 V/0 dB. Die zu verstärkende Spannung darf jedoch nicht höher sein als der im gewählten Bereich angegebene Endwert. Die einzelnen Eigenschaften gehen aus Abschnitt 2. hervor. Wegen seines kleinen Klirrfaktors und seiner nahezu frequenzunabhängigen Verstärkung eignet sich das UVN zum Beispiel auch sehr gut als Vorverstärker bei der oszillografischen Untersuchung kleiner Wechselspannungen. Als sehr nützlich erweist sich ein am Ausgang angeschalteter Oszillograf, um Fehlerquellen der Anzeige bei der Messung von Spannungen nicht bekannter Kurvenform auszuschließen. Es kommt nämlich häufig vor, daß im Eingangssignal zeitlich sehr kurze Impulse enthalten sind, deren Amplituden aber oft das Zehnfache der Meßspannung betragen. Der Verstärker wird dadurch übersteuert und die Anzeige bietet in diesem Fall keine Gewähr für die Richtigkeit der Messung.

4. Arbeitsweise und Aufbau

Das Millivoltmeter UVN ist ein stark gegengekoppelter Transistorverstärker mit nachgeschaltetem Wechselspannungsmesser. Seine Verstärkung kann durch einen eingebauten Eichgenerator kontrolliert werden. Die Stromversorgung erfolgt aus einem Akkumulator, der bei Netzbetrieb gepuffert wird. Siehe Stromlauf.

4.1. Verstärker und Spannungs- oder Pegelmesser

Über den Buchseneingang gelangt das Meßsignal auf den Vorteiler, der bei Meßbereichen über 100 mV in Funktion tritt und den Pegel um 40 oder 70 dB dämpft. In diesen Teilerstellungen liegen parallel zum Eingang kleine Kondensatoren, die dafür sorgen, daß die Eingangskapazität konstant bleibt (wichtig für die Verwendung von Teiler-Tastköpfen). Das Signal gelangt dann an einen 2stufigen Impedanzwandler (T1, T2), der durch Dioden gegen zu große Eingangsspannungen geschützt ist. Diesen Stufen folgt der Hauptteiler mit vier 10-dB-Stufen. Es schließen sich zwei dreistufige, in sich gegengekoppelte Verstärker an, von denen der erste 40 dB (T3, T4, T5), der zweite 20 dB (T6, T7, T8) verstärkt. Letzterer endet mit einer Impedanzwandlerstufe (T8) für den Verstärkerausgang. Die Gegenkopplung über mehrere Stufen hat den Vorteil einer sehr hohen Stabilität und gewährleistet damit, daß die einmal eingestellte Verstärkung nicht mehr verändert werden muß. Außerdem reduziert eine große Gegenkopplung den Klirrfaktor und eliminiert weitgehend die unterschiedliche Stromverstärkung der Transistoren. Der Verstärker-Ausgangswiderstand ist im Hinblick auf den in der Fernmeldetechnik üblichen Wellenwiderstand auf 600 Ω festgelegt. Durch den Elektrolytkondensator C24 ist der Ausgang gleichstromfrei.

Der Emitter der Impedanzwandlerstufe (T8) ist zur Entkopplung über ein Dämpfungsglied mit dem Anzeigeverstärker (T9) verbunden. Es folgt die Mittelwertgleichrichtung. Sie liefert bei verzerrten Sinusspannungen eine dem Effektivwert am nächsten kommende Anzeige. Die der Gleichrichtung angebotene Wechselspannung reicht nicht für einen linearen Skalenverlauf aus; deshalb bietet die Einbeziehung der Gleichrichtung in den Gegenkopplungszweig der Anzeigestufe die Möglichkeit, auch bei kleinen Wechselspannungen eine fast lineare Skala zu erhalten.

4.2. Eichgenerator und Netzteil

Zur Kontrolle des gesamten Verstärkers ist ein Rechteckgenerator (T16, T17) eingebaut, der eine Frequenz von etwa 1 kHz bei einem Tastverhältnis $T/\tau \approx 2$ erzeugt. Die Stabilität des Generators ist so gut, daß eine etwaige Abweichung der Sollverstärkung im Gerät direkt am Anzeigeinstrument abgelesen werden kann.

Das Millivoltmeter ist für Batterie- und Netzbetrieb ausgelegt. Als Batterie dient ein Nickel-Cadmium-Akkumulator mit acht Zellen. Die Ladung übernimmt der stabilisierte Netzteil (T13, T14, T15), der eine konstante Spannung von 11,5 V liefert. Über einen Vorwiderstand ist die Batterie gepuffert. Sie kann dank der konstanten Spannung nicht überladen werden. Die Begrenzung des sehr großen Stromes bei Beginn der Ladung übernimmt der Vorwiderstand. Unterschreitet die Batteriespannung 9 V, so trennt eine Abschaltautomatik (T10, T11, T12) die Verbindung zum Verstärker. Beide Maßnahmen (Ladung mit konstanter Spannung und Schutz gegen zu lange Entladung) verhindern eine vorzeitige Zerstörung des Akkumulators.

4.3. Aufbau

Die Gerätegröße ist in Verbindung mit der 19-Zoll-Technik entstanden. Die Frontplattenbreite entspricht 3/8 des 19-Zoll-Einschubs. Das Einbauinstrument weist einen Skalenwinkel von 110° auf. Der potentialfrei aufgebaute Verstärker- und Anzeigeteil sowie eine sorgfältige Schirmung aller wechselspannungsempfindlichen Schaltungspunkte gegen Gehäusemasse gewährleisten eine große Störspannungsdämpfung.

Der gesamte Verstärker ist auf drei steckbaren gedruckten Schaltungsplatten aufgebaut, die bei etwa nötigen Reparaturen leicht ausgewechselt werden können. Der Netzteil, einschließlich Netztransformator und Eichgenerator, bildet eine eigene Einheit und ist getrennt vom Verstärker auf einer Platte befestigt.

5. Wartung

Da das Millivoltmeter UVN ein Transistorgerät ist, treten keinerlei Alterungserscheinungen wie bei Röhren auf.

Lediglich das Glühlämpchen für die Betriebsart „Netz" kann nach längerer Benützung durchbrennen. Zum Auswechseln wird die rote Linse entfernt, das Lämpchen mit einem Lampenzieher (R&S-Bezeichnung RLT 02000) aus der Fassung gezogen und gegen ein neues (Rl 1) ersetzt.

Der eingebaute Nickel-Cadmium-Akkumulator muß unter Umständen nach mehreren Jahren gegen einen neuen ausgetauscht werden. Hierzu nimmt man das Gerät aus dem Kasten und schraubt den Befestigungsbügel ab. Die Batterie kann jetzt aus den Anschlußfedern herausgezogen werden. Beim Einsetzen des neuen Akkumulators ist darauf zu achten, daß der Pluspol nach oben weist.

Bei Netzbetrieb arbeitet das UVN auch ohne eingesetzte Batterie. Hierbei weist das Gerät aber unterhalb etwa 200 Hz einen größeren Frequenzgang auf. Dieser läßt sich jedoch beseitigen, wenn im Gerät die Reihenschaltung R72-Cl 6 überbrückt wird.

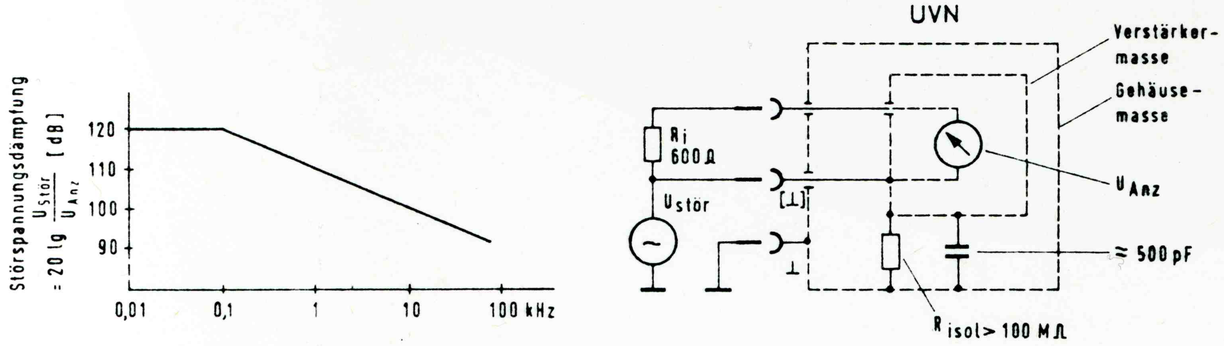


Bild 1 Frequenzabhängigkeit der Störspannungsdämpfung bei $R_i = 600\,\Omega$

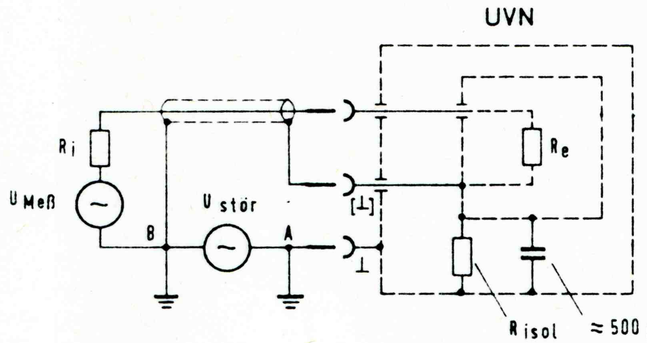


Bild 2 Unterdruckung der Störspannung $U_{stör}$ durch den erdfreien Aufbau des Verstärker-und Anzeigeteils

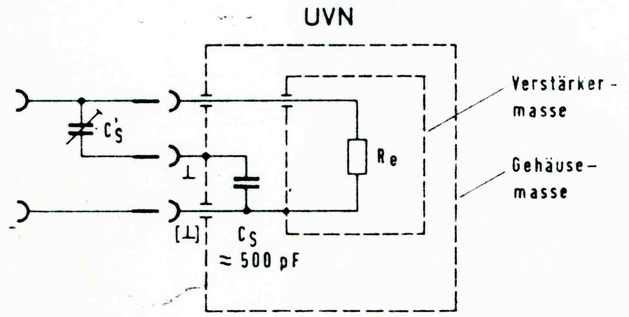


Bild 3 Symmetrischer Eingang durch Zwangssymmetrierung

Bild 1
Bild 2
Bild 3

ROHDE&SCHWARZ

MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

R&S-SCHLÜSSELLISTE

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

R&S KEY LIST

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

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

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

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

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

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

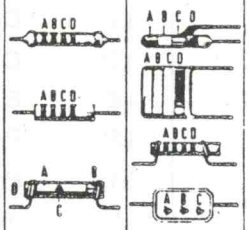
Anmerkung/Note:

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

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

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

Farbe	A	B	C	D	Anordnungsbeispiele für Widerstände (R)	Anordnungsbeispiele für Kondensat (C)
Schwarz/Black	–	0				
Braun/Brown	1	1	0	± 1%		
Rot/Red	2	2	00	± 2%		
Orange	3	3	000			
Gelb/Yellow	4	4	0000			
Grün/Green	5	5	00000	± 0,5%		
Blau/Blue	6	6	000000			
Violett	7	7	–			
Grau/Gray	8	8	–			
Weiß/White	9	9	–			
Gold	–	–	–	± 5%		
Silber/Silver	–	–	–	±10%		
Ohne Farbe/ No colour	–	–	–	±20%		



Definitionen *

Kennzeichen A (Bauteilfarbe/1. Farbring) = 1. Zahl /
Marking A (body colour or first coloured ring) = 1st digit;

Kennzeichen B (Bauteilende/2. Farbring) = 2. Zahl /
Marking B (body end or second coloured ring) = 2nd digit;

Kennzeichen C (Punkt/ 3. Farbring) = 3. Zahl = Zahl der Nullen /
Marking C (dot or third coloured ring) = number of zeroes;

Kennzeichen D (Punkt/ 4. Farbring) = Toleranz des Nennwerts in %.
(Fehlendes Kennzeichen für D bedeutet ± 20%.)
Marking D (dot or fourth coloured ring) = tolerance on nominal value in %.
(with no D marking: tolerance = ± 20%)

Das Fehlen eines Kennzeichens bedeutet, daß die Farbe des Bauteilkörpers die Wertangabe darstellt. / The absense of a marking signifies that the body colour gives the corresponding information.

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

Kennzeichen	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
Ba1		Ni Cd-Akkumulator	12003 - 25.4		
Bu1		Gerätebuchse	FHM 14041/50		
Bu2		Telefonbuchse isol.	FRB 46007		
Bu3		Telefonbuchse	FD 800/2		
Bu4		Kontaktleiste	12003 - 2.17		hierzu bes. Stückliste
Bu21		Gerätebuchse	FHM 14041/50		
Bu22		Telefonbuchse isol.	FRB 46007		
C1		Papier-Kondensator	CPK 66004 n 150		
C2		Scheibentrimmer	CVC 10511 p 30		
C3		Scheibentrimmer	CVC 10561 p 4		
C4		Keramikkondensator	CCG 11/3		
C5		Kf-Kondensator	023.8314		
C6		Scheibentrimmer	CVC 10511 p 30		
C7		Scheibentrimmer	CVC 10561 p 4		

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

vielfält.-Pause Nr.

Arbeitspause Nr.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

EKE	Datum	Name
geschrieben	7.9.65	Stan
bearbeitet		Wag
geprüft		Beck
normgeprüft		

Änd.-zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Datum	Name
b	10994	1.66	Wag
d	13791	5.68	Wag
k	MB 109	5.75	Mt

Liste Nr. 12003 Sa

Liste besteht aus 9 Blatt

Blatt Nr. 1

Ersatz für Liste

Stückliste / Schaltteilliste zu

NF-Millivoltmeter Type UVN

Kennzeichen	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
C8		Keramikkondensator	CCG 11/2		
C9		KF-Kondensator	CKS 10000/125		
C10		KF-Kondensator	CKG 54033 n 470		
C11		Kf-Kondensator	CE 023.8343		
C12		Elko	CE 006.6081		
C13		Elko	CE 006.6052		
C14		Keramik-Kondensator	CCH 68/22		15...39pF Trimmwert
C15		Elko	CED 21/25/15		x) Ersatz CEL 34221 u 22
C16		Kondensator	CC 006.0460		330 pF Trimmwert
C17		Elko	CED 21/25/15		x)
C18		Elko	CED 21/25/15		x)
C19		Keramik-Kondensator	CC 006.0283		4pF Trimmwert
C20		Elko	CED 21/25/15		x)
C21		Tantalelko	CEU 26343 u 47		
C22		Tantalelko	CEU 30443 u 100		
C23		Tantalelko	CEU 30443 u 100		
C24		Tantalelko	CEU 30443 u 100		
C25		Tantalelko	CEU 30443 u 100		
C26		Keramik-Kondensator	CC 022.0578		
C27		Keramik-Kondensator	CCG 96/10000		
C28		Tantalelko	CEU 26343 u 47		
C29		Elko	CED 21/25/15		x)
C30		Elko	CE 006.6052		
C31		Kf-Kondensator	CKG 54033 n 100		
C32		Tantalelko	CEU 33343 u 22		
C33		Elko	CED 21/100/35		
C34		Kf-Kondensator	CKG 54033 n 220		

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Änd.-zust.	Änd.-Mitteig Nr.	Datum	Name
g	MB 37	5.4.71	Mt
k	MB 109	5.75	Mt
l	MB 134	3.77	Mt
n	MB 154	7.78	Mt
p	MB 174	10.79	Mt

EKE	Datum	Name
geschrieben	7.9.65	Stam
bearbeitet		Wag
geprüft		
normgeprüft		

Liste Nr. 12003 Sa

Liste besteht aus Blatt

Blatt Nr. 2

Ersatz für Liste

Schaltteilliste zu

NF-Millivoltmeter Type UVN

Kennzeichen	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
C35		Tantalelko	CEU 30243 u 4,7		
C36		Keramik-Kondensator	CCG 68/27		
C37		Keramik-Kondensator	CCG 68/27		
C38		KF-Kondensator	CKD 1/50/125		
C39		Tantal-Elko	CEU 30543 u 220		
C40		Elko	CED 21/10/15		
G11		Si-Diode BAY 19	GFE 27620		
G12		Si-Diode BAY 19	GFE 27620		
G13		Ge-Diode AAZ 18	GDE 13420		
G14		Ge-Diode AAZ 18	GDE 13420		
G15		Z-Diode Z 6	AE 012.3022		
G16		Ge-Diode OA 182	AD 012.0430		
G17		Z-Diode ZP 6,8	AE 012.2703		
G18		Ge-Diode OA 182	AD 012.0430		
G19		Ge-Diode OA 182	AD 012.0430		
G110		Ge-Diode OA 182	AD 012.0430		
G111		Ge-Diode OA 182	AD 012.0430		
G112		Si-Diode BAY 19	GFE 27620		
G113		Si-Diode BAY 19	GFE 27620		
G114		Si-Ref.-Z-Diode 1N823	GEE 25320 E 6,2		
G115		Ge-Diode OA 95	GCE 17420		
J1		Drehspul-Strommesser	JPS 40192		mit Skala IPS 40190 (0...105° Einteilung)

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

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

	Datum	Name
EKE		
geschrieben	7.9.65	Stam
bearbeitet		Wag
geprüft		
normgeprüft		

Änd.-zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Datum	Name
a	10883	11.65	Wag
d	13791	5.68	Wag
e	14967	1.70	Kl
i	MB 92	2.74	Mt
k	MB 109	5.75	Mt
o	MB 164	4.79	Mt
p	MB 174	10.79	Mt

Liste Nr. 12003 Sa

Liste besteht aus Blatt

Blatt Nr. 3

Ersatz für Liste

Stückliste / Schaltteilliste zu

NF-Millivoltmeter Type UVN

Vervielfält.-Pause Nr.

Arbeitspause Nr.

Kenn-zeichen	Stück-zahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
K1	20 cm	HF-Kabel	LKK 91600		
K2	14 cm	HF-Kabel	LKK 91600		
K3	20 cm	Leitung geschirmt	LFA 03022		
K6	10 cm	Leitung, geschirmt	LFA 05022		
K7	6 cm	Leitung, geschirmt	LFA 05022		
R1		Schichtwiderstand	WFE 221 k 6,8		
R2		Schichtwiderstand	WFE 541 k 980		
R 3		Schichtwiderstand	WFE 361 k 10,1		
R5		Schichtwiderstand	WFE 221 k 12		Trimmwert
R6		Schichtwiderstand	WFE 541 k 990		
R7		Schichtwiderstand	WFE 361 E 316		
R8		Schichtwiderstand	WFE 221 E 6,8		Trimmwert
R9		Schichtwiderstand	WFE 321 M~2		
R10		Schichtwiderstand	WFE 521 k 20		
R11		Schichtwiderstand	WFE 221 k 125		
R12		Schichtwiderstand	WFE 221 k 1		
R13		Schichtwiderstand	WFE 221 k 100		
R14		Schichtwiderstand	WFE 221 k 200		
R15		Schichtwiderstand	RF 028.2766		
R16		Schichtwiderstand	RF 028.2637		
R17		Schichtwiderstand	WFE 361 k 2,0055		
R18		Schichtwiderstand	WFE 361 E 688,43		
R19		Schichtwiderstand	WFE 361 E 210,47		

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

EKE	Datum	Name
geschrieben	7.9.65	Stam
bearbeitet		Wag
geprüft		
normgeprüft		

Änd.-zust.	Änd.-Mitlg. Nr.	Datum	Name
p	MB 174	10.79	Mt
f	S8494	4.4.70	Jo
g	MB 37	5.4.71	Mt
h	MB 65	10.72	Mt
n	MB 154	7.78	Mt
o	MB 164	4.79	Mt

Liste Nr. 12003 Sa

Liste besteht aus Blatt

Blatt Nr. 4

Ersatzl für Liste

Liste zu

NF-Millivoltmeter Type UVN

XXX XXX Kenn-zeichen	Stück-zahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
R20		Schichtwiderstand	WFE 361 E 65,44		
R21		Schichtwiderstand	WFE 361 E 30,06		
R22		Schichtdrehwiderst.	WSG 11010/50 k		
R23		Schichtwiderstand	WFE 221 k 100		
R24		Schichtwiderstand	WFE 241 k 16		
R25		Schichtwiderstand	WFE 221 k 16		
R26		Schichtwiderstand	WFE 221 E 160		
R27		Schichtwiderstand	WFE 221 k 100		
R28		Schichtwiderstand	WFE 221 k 16		
R29		Schichtwiderstand	WFE 221 k 10		
R30		Schichtwiderstand	WFE 221 E 300		
R31		Schichtdrehwiderst.	WSG 11010/1 k		
R32		Schichtwiderstand	WFE 221 k 2,4		
R33		Schichtwiderstand	WFE 221 k 100		
R34		Schichtwiderstand	WFE 221 k 20		
R35		Schichtwiderstand	WFE 221 k 2,4		
R36		Schichtwiderstand	WFE 221 E 500		
R37		Schichtwiderstand	WFE 221 k 100		
R38		Schichtwiderstand	WFE 221 k 39		
R39		Schichtwiderstand	WFE 221 k 20		
R40		Schichtwiderstand	WFE 221 k 3		
R41		Schichtwiderstand	WFE 221 E 390		
R42		Schichtwiderstand	WFE 221 k 39		
R43		Schichtwiderstand	WFE 221 k 25		
R44		Schichtwiderstand	WFE 221 k 1,6		
R45		Schichtwiderstand	WFE 221 E 100		
R46		Schichtwiderstand	WFE 221 k 1,25		

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

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

EKE	Datum	Name
geschrieben	7.9.65	Stam
bearbeitet		Wag
geprüft		
normgeprüft		

Änd.-zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Datum	Name
n	MB 154	7.78	Mt
σ	MB 164	4.79	Mt

Liste Nr. 12003 Sa

Liste besteht aus Blatt

Blatt Nr. 5

Ersatzl für Liste

XXXXXX / Schaltteilliste zu

NF-Millivoltmeter Type UVN

vervielfält.-Pause Nr.

Arbeitspause Nr.

Kennzeichen	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
R47		Schichtwiderstand	WFE 221 k 6,8		
R48		Schichtwiderstand	WFE 221 E 300		
R49		Schichtwiderstand	WFE 221 k 3		
R50		Schichtwiderstand	WFE 221 k 100		
R51		Schichtwiderstand	WFE 221 E 330		
R52		Schichtdrehwiderst.	WSG 11010/500		
R53		Schichtwiderstand	WFE 221 k 1,6		
R54		Schichtwiderstand	WFE 221 E 60		
R55		Schichtwiderstand	WFE 221 k 39		
R56		Schichtwiderstand	WFE 221 k 10		
R57		Schichtwiderstand	WFE 221 k 2		
R58		Schichtwiderstand	WFE 221 E 600		
R59		Schichtwiderstand	WFE 221 k 2,4		
R60		Schcihtwiderstand	WFE 221 k 2,4		
R61		Schichtwiderstand	WFE 321 k 120 WFE 321....		Trimmwert
R62		Schichtwiderstand	WFE 221 E 500		
R63		Schichtwiderstand	WFE 221 k 1,6		
R64		Schichtdrehwiderst.	WSG 11000/2,5 k		
R65		Schichtwiderstand	WFE 221 k 5		
R66		Heißleiter	WHD 232/100 k/10		
R67		Schichtwiderstand	WFE 221 k 3,9		
R68		Schichtwiderstand	WFE 221 k 2		
R69		Schichtwiderstand	WFE 221 k 1		
R70		Schichtwiderstand	WFE 221 k 50		
R71		Schichtwiderstand	WFE 221 k 12,5		
R72		Schichtwiderstand	WFE 221 E 4,7		
R73		Schichtwiderstand	WFE 221 k 5,6		

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

EKE	Datum	Name
geschrieben	7.9.65	Stam
bearbeitet		Wag
geprüft		
normgeprüft		

Änd.-zust.	Änd.-Mitteilg. Nr.	Datum	Name
c	11478	9.66	Ws
g	MB 37	5.4.71	Mt
l	MB 134	3.77	Mt
n	MB 154	7.78	Mt
σ	MB 164	4.79	Mt

Liste Nr. 12003 Sa

Liste besteht aus Blatt

Blatt Nr. 6

Ersatz für Liste

Stückliste / Schaltteilliste zu

NF-Millivoltmeter Type UVN

Kennzeichen	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
R74		Schichtdrehwiderst.	WSG 11000/1 k		
R75		Schichtwiderstand	WFE 221 k ,		
R76		Schichtwiderstand	WFE 221 k 1,8		
R77		Schichtwiderstand	WFE 221 k 12		
R78		Schichtwiderstand	WFE 221 k 12		
R79		Schichtwiderstand	WFE 221 k 1		
R80		Schichtwiderstand	WFE 221 k 3,9		
R81		Schichtwiderstand	WFE 221 k 8,2		
R82		Schichtdrehwiderst.	WSG 11000/5 k		
R83		Schichtwiderstand	WFE 221 k 5		
R84		Schichtwiderstand	WFE 221 k 5		
R85		Schichtwiderstand	WFE 221 k 5		
R86		Schichtwiderstand	WFE 221 k 5		
R87		Schichtwiderstand	WFE 221 k 5		
R88		Schichtwiderstand	RF 028.2343		
R89		Schichtwiderstand	WFE 221 k 18		
R90		Schichtwiderstand	WFE 221 E 47		
R91		Schichtwiderstand	WFE 221 k 1		
R92		Schichtwiderstand	RF 069.1235		
R93		Heißleiter	AW 008.0122		
Rl1		Kleinlampe	RLT 22401		
RsA		Relais	SN 019.5372		

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

Vervielfält.-Pause Nr.

Arbeitspause Nr.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

EKE	Datum	Name
geschrieben	7.9.65	Staml
bearbeitet		Wag
geprüft		
normgeprüft		

Änd.-zust.	Änd.-Mitteig. Nr.	Datum	Name
a	10883	11.65	Wag
c	11478	9.66	Ws
d	13791	5.68	Wag
l	MB 134	3.77	Mt
m	MB 143	11.77	Mt
n	MB 154	7.78	Mt
p	MB 174	10.79	Mt

Liste Nr. 12003 Sa

Liste besteht aus Blatt

Blatt Nr. 7

Ersatz für Liste

Stückliste / Schaltteilliste zu

NF-Millivoltmeter Type UVN

Kennzeichen	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
S1		Kleinstufenschalter	12003 - 2.15		
S2		Drucktaste	12003 - 2.5		bearb.aus SDE 21012
S3		Sicherungshalter	FR 017.5069		
S5		Mikroschalter	SDH 32300		
S6		Mikroschalter	SDH 32300		
S7		Mikroschalter	SDH 32300		
Si1		Schmelzeinsatz	M 0,08 C DIN 41571 M 0,032 C DIN 41571		je 2 Stck. Ersatz für 115 ... 125 V für 220 ...235 V Netzspannung
St3		Steckerleiste			enth. in 12003-3
-					
St4		Steckerleiste			enth. in 12003-4
-					
St5		Steckerleiste			enth. in 12003-5
St21		Gerätestecker	FES 21000		
T1		Transistor	12003 - 3.5		
T2		Si-Trans. 2 N 2369	AK010.4680		
T3		Si-Trans. 2 N 2369	AK010.4680		

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

EKE	Datum	Name
geschrieben	7.9.65	Stam
bearbeitet		Wag
geprüft		
normgeprüft		

Änd.-zust.	Änd.-Mittlg Nr.	Datum	Name
d	13791	5.68	Wag
i	MB 92	2.74	Mt
n	MB 154	7.78	Mt

Liste Nr. 12003 Sa

Liste besteht aus Blatt

Blatt Nr. 8

Ersatz für Liste

Stückliste / ~~Schaltmittelliste~~ zu

NF-Millivoltmeter Type UVN

Nr. Kennzeichen	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
T 4		Si-Trans. 2 N 2369	AK 010.4680		
T 5		Si-Trans. 2 N 2369	AK 010.4680		
T 6		Si-Trans. 2 N 2369	AK 010.4680		
T 7		Si-Trans. 2 N 2369	AK 010.4680		
T 8		Si-Trans. 2 N 2369	AK 010.4680		
T 9		Si-Trans. 2 N 2369	AK 010.4680		
T10		Ge-Trans. AC 151 VI	AK 010.2435		
T11		Ge-Trans. AC 151 VI	AK 010.2435		
T12		Si-Trans. 2 N 2369	AK 010.4680		
T13		Ge-Trans. AC 151 VI	AK 010.2435		
T14		Ge-Trans. AC 151 VI	AK 010.2435		
T15		Ge-Trans.TF 78/30III-IV	010.3919		
T16		Si-Trans. 2 N 2369	AK 010.4680		
T17		Si-Trans. 2 N 2369	AK 010.4680		
Tr 1		Netztransformator(Gr.)	12003 - 25.8		hierzu bes.Stückliste

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

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

1CDE	Datum	Name
geschrieben	5.68	Wü
bearbeitet		Wag
geprüft		
normgeprüft		

Änd.-zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Datum	Name
d	13791	5.68	Wag
i	MB 92	2.74	Mt
n	MB 154	7.78	Mt
o	MB 164	4.79	Mt

Liste Nr. 12003 Sa

Liste besteht aus Blatt

Blatt Nr. 9

Ersatz für Liste

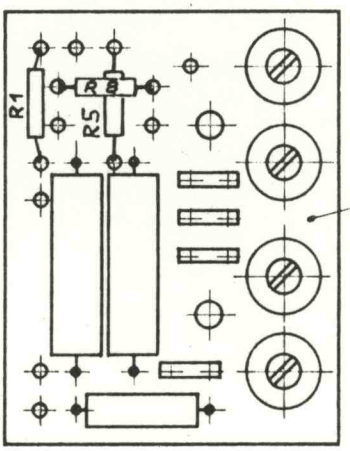
Stückliste / Schaltteilliste zu

NF-Millivoltmeter Type UVN

ervielfält.-Pause Nr.

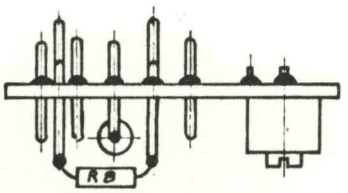
Arbeitspause Nr.

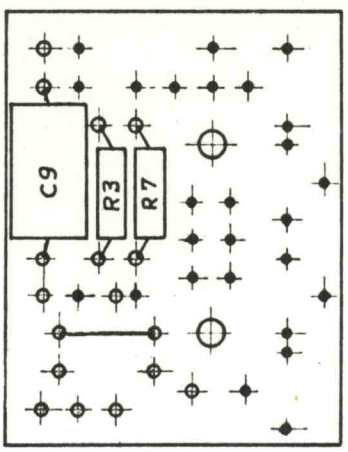
gelötet nach HVM 230



—2.16.1

Vereinfachte Darstellung





hierzu Stückliste 12003 – 2.16 St

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

Vervielfält.-Pause Nr.

Arbeitspause Nr.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Halbzeug, Werkstoff: —

Untolerierte Maße: —

Maßstab: 1:1

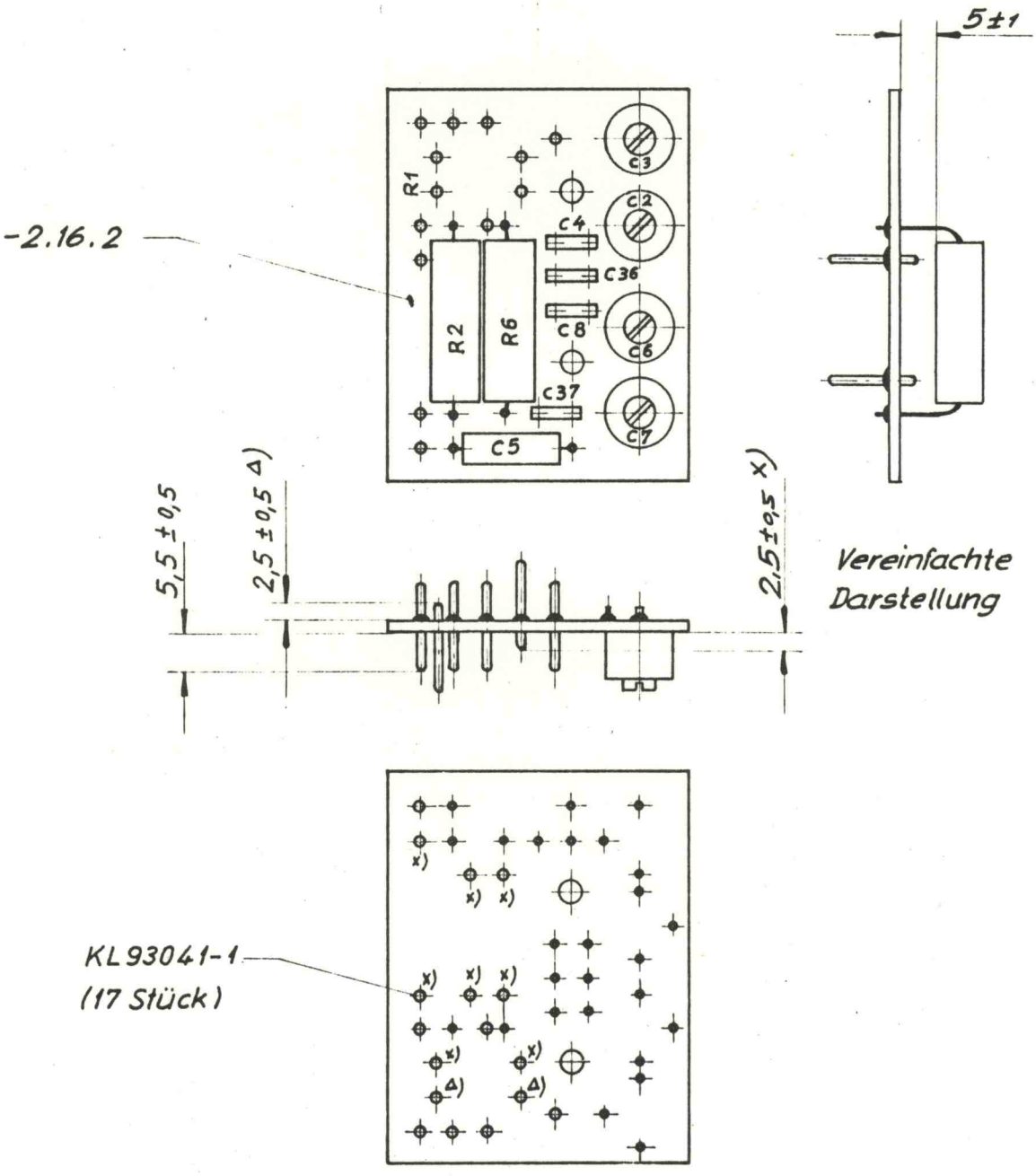
Zeichn. Nr.: 12003 – 2.16

Ersetz f. Zeichn.:

EK	Tag	Name	Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name
gezeichnet	7.9.64	Lm	a	10736	7.9.65	Wo
bearbeitet		Wo	b	10883	9.11.65	Wo
geprüft			c	S 8494	6.4.70	Ja
normgepr.	21.10.6[illegible]	Mi	d	MB65	4.10.72	Mt

Vorteiler (Gr.)

tauchgelötet
nach HVN230



Vereinfachte Darstellung

x) 8 Stück KL 93041-1 auf Leiterseite lang.
Δ) 2 Stück KL 93041-1 auf Leiterseite kurz
7 Stück KL 93041-1 ausgemittelt

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

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Halbzeug, Werkstoff: —

Untolerierte Maße: —

Maßstab: 1:1

Zeichn. Nr.: 12003-2.16.1

Ersatz f. Zeichn.:

EK	Tag	Name	Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name
gezeichnet	7.9.64	Lm	a	10736	6.9.65	Wo
bearbeitet		Wo	b	MB37	4.71	Mt
geprüft						
normgepr.	21 10 64	MI				

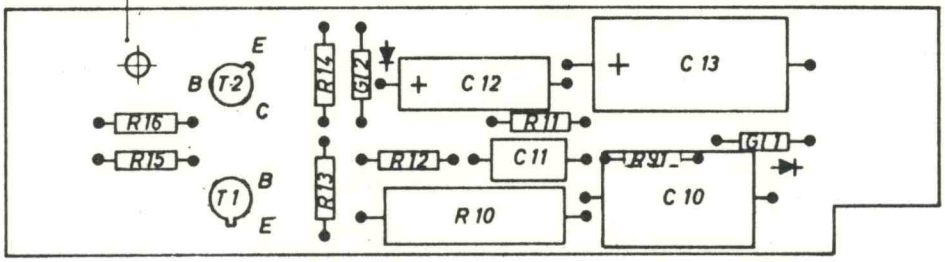
Vervielfält.-Pause Nr.

Arbeitspause Nr.

Platte (Gr.)

tauchgelötet nach HVN 230

12003-3.1



T1 , T2 auf AZ 014.8921

hierzu Stückliste 12003-3 St

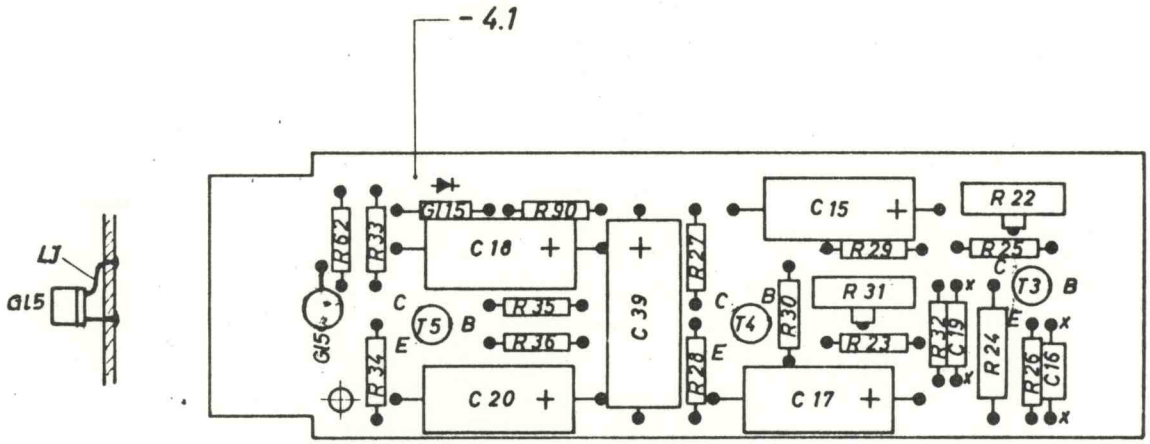
Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Halbzeug, Werkstoff				Untolerierte Maße	Zeichn. Nr.
EKD	Tag	Name	Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name	Maßstab 1 : 1	12003 - 3
gezeichnet	11.9.64	Lz.	a	10736	4.10.65	Now.		Ersatz f. Zeichn.
bearbeitet			b	10883	9.11.65	WO		
geprüft			c	13791	5.6.68	Gz	Impedanzwandler (Gr.)	
normgepr.	21. 10. 64	Ml	d	MB 164	4.79	Mt		

Vervielfält.-Pause Nr.

Arbeitspause Nr.

tauchgelötet nach HVN 230



x KLL 30804 (4 Stück)

C 16 und C 19 nach dem Tauchlöten im Prüffeld gelötet nach HVM 230

T 3, T 4, T 5 auf AZ 014.8921

hierzu Stückliste 12003 - 4 St

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

Vervielfält.-Pause Nr.

Arbeitspause Nr.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Halbzeug, Werkstoff

Untolerierte Maße

Maßstab 1 : 1

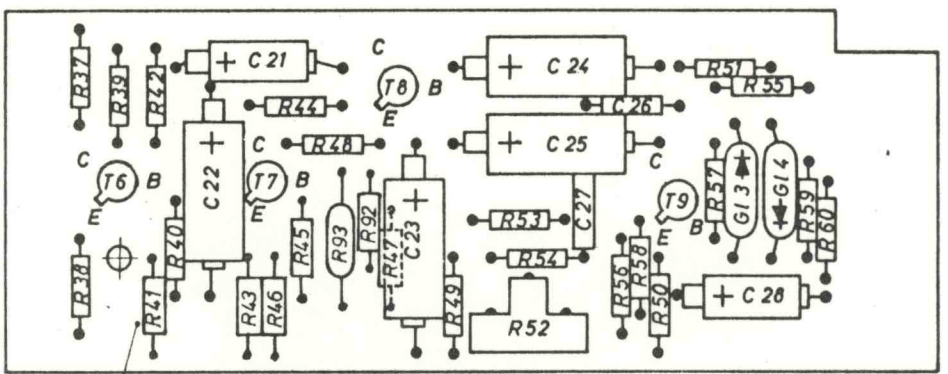
Zeichn. Nr. 12003 - 4

Ersatz f. Zeichn.

EKD	Tag	Name	Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name
gezeichnet	8.10.65	Lz.	a	10883	8.10.65	Lz.
bearbeitet			b	MB37	4.71	Mt
geprüft			c	MB92	2.74	Mt
normgepr.			d	MB154	7.78	Mt

1mV - Verstärker (Gr.)

tauchgelötet nach HVN 230



12003 - 5.1

T6, T7, T8, T9 auf AZ 014.8921

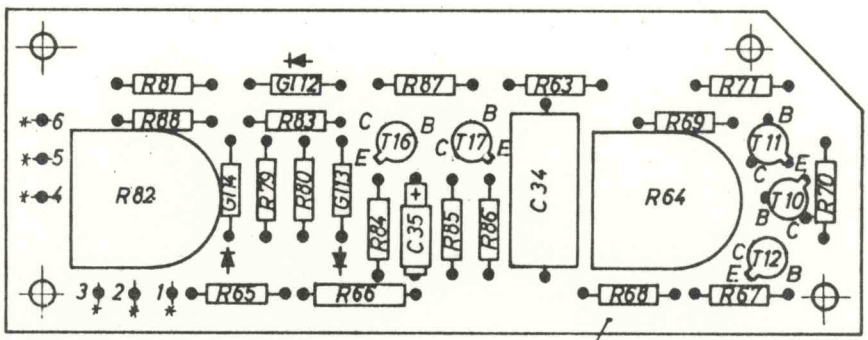
hierzu Stückliste 12003 - 5 St

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

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Halbzeug, Werkstoff				Untolerierte Maße	Zeichn. Nr.
								12003 - 5
EKD	Tag	Name	Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name	Maßstab 1:1	Ersetzt f. Zeichn.
gezeichnet	15.9.64	Lz.	a	10883	9.11.65	Wo		
bearbeitet			b	MB143	11.77	Mt		
geprüft			c	MB154	7.78	Mt		
normgepr.	21.10.64	Ml						

100mV- Verstärker und Anzeigeverstärker (Gr.)

tauchgelötet nach HVN 230



* KLL 30804 (6Stück)

● Schlitzrichtung

12003 - 25.1.1

Bauhöhe von Plattenoberkante max. 20 mm

T12, T16, T17 auf AZ 014.8921

hierzu Stückliste 12003 - 25.1St.

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

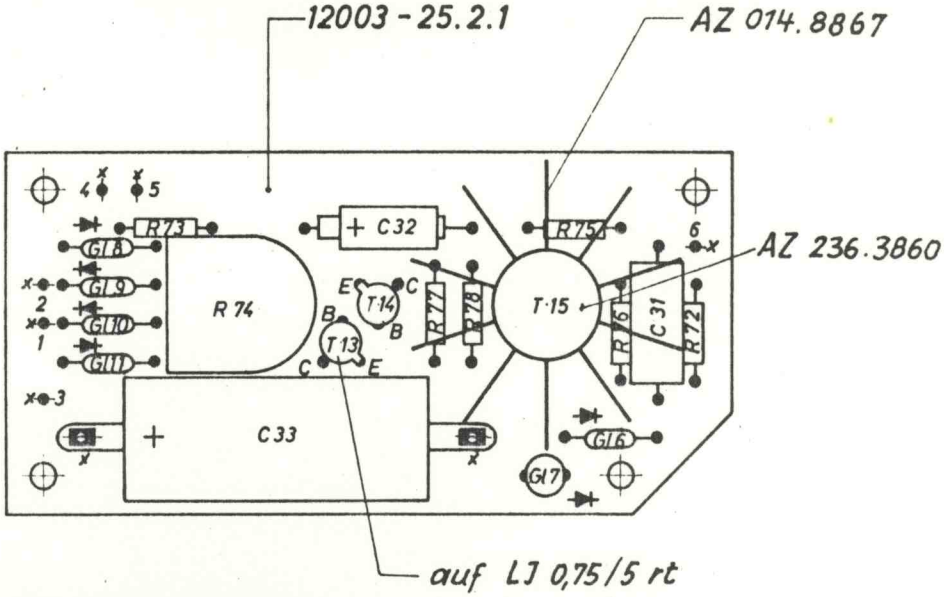
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Halbzeug, Werkstoff				Untolerierte Maße	Zeichn. Nr.
								12003 – 25.1
EKD	Tag	Name	Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name	Maßstab 1:1	Ersatz f. Zeichn.
gezeichnet	16.9.64	Wh.	a	10883	9.11.65	Wo		
bearbeitet			b	MB37	4.71	Mt		
geprüft			c	MB154	7.78	Mt		
normgepr.	21.10.64	MI						

Vervielf... Pause

Arbeitspause Nr.

Verstärkungs Kontroll-Generator u. Batterieabschaltung (Gr.)

tauchgelötet nach HVN 230



x KLL 30804 (8 Stück)

• Schlitzrichtung
Bauhöhe von Plattenoberkante max. 20 mm

C33 nach dem Tauchlöten gelötet nach HVM 230

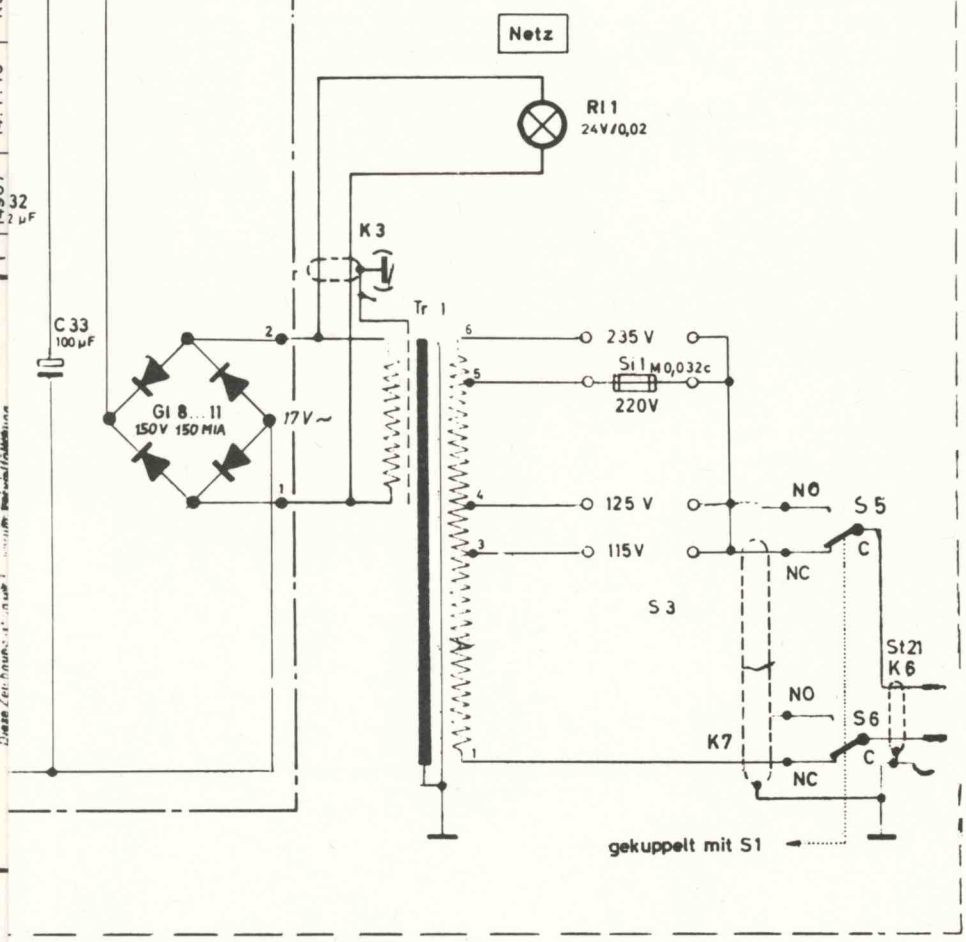
hierzu Stückliste 12003 - 25.2 St

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

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Halbzeug, Werkstoff				Untolerierte Maße	Zeichn. Nr.
EKD	Tag	Name	Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name	Maßstab 1:1	12003 - 25.2
gezeichnet	16.9.64	Lz.	a	10883	9.11.65	Wo		Ersatz f. Zeichn.
bearbeitet			b	MB 37	4.71	Mt		
geprüft			c	MB 109	5.75	Mt	Netz - und Ladeteil (Gr.)	
normgepr.	2 10 64	MI	d	MB 154	7.78	Mt		

Vervielfält.-Pause N

Arbeitspause Nr.



• = gedrückt (el. Kontrolle: Anschluß C mit NO verbunden)

Gleichspannung gemessen mit RV, $R_i \geq 10 M\Omega$ z.B. URI, gegen (⊥)

~ Technischer Wechselstrom

≈ Tonfrequenz

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

0 1 2 3
ZENTIMETER

hierzu Schaltteilliste 12003 Sa

Stromlauf zu	NF - Millivoltmeter Type UVN	Zeichn. Nr.	12003 S

	Name	Tag	Änd. Mitteilg. Nr.	Änd. zust.
	Me	377	MB134	/
	Kl.	14.1.70	14967	f
EKE	Wsh	10.9.65		
gezeichnet				