ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Beschreibung

HF-DC-MILLIVOLTMETER URV

216.3612.02

Zusammengestellt nach R 30481

Printed in West Germany

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

1.

Bitte lesen Sie **vor** Inbetriebnahme Ihres neuen Rohde & Schwarz-Gerätes den zunächst wichtigsten Teil dieser Beschreibung: die Bedienungsanleitung.

Anhand der Zusammenstell-Vorschrift (ZV) – das ist die Liste am Schluß – können Sie prüfen, ob die Beschreibung in allen Teilen komplett ist und dem vorgeschriebenen Änderungszustand (ÄZ) entspricht. Reklamationen bitte mit Angabe der R-Nr. und der Pos.-Nr.

Bei Bedarf erhalten Sie kostenlos ein zweites Beschreibungsexemplar, wenn Sie es mit der Postkarte innerhalb von sechs Wochen nach Geräte-Erhalt anfordern.

2.

Wir möchten unsere Kundenkartei ausbauen und Sie auch in Zukunft mit Neuentwicklungen bekannt machen. Außerdem interessiert uns, was zum Kauf dieses R&S-Gerätes bei Ihnen den Ausschlag gab.

Bitte senden Sie uns deshalb untenstehende Postkarte ausgefüllt zurück.

Vielen Dank im voraus, und vor allem ungetrübte Freude mit Ihrem R&S-Gerät wünscht Ihnen

ROHDE&SCHWARZ

3.

Zur Ersatzteilbeschaffung wenden Sie sich am besten an Ihre nächstgelegene R&S-Vertretung oder an Rohde & Schwarz, D 8000 München 80, Postfach 80 14 69; Tel. (089) 41 29 - 465, Telex 5 23 703, Telegramm: rohde-schwarz muenchen.

Bei der Bestellung eines Ersatzteils bitte angeben:

- Kennzeichen und R&S-Sach-Nr. des schadhaften Bauteils (gemäß Schaltteilliste)
- Typ bzw. Bestellbezeichnung sowie Fertigungsnummer (FNr.) des Gerätes
- Genaue Lieferanschrift (Absender)

☐ Die Beschreibung zu umseitigem Gerät ist nicht komplett. Bitte senden Sie laut ZV-R-Nr.

.....

folgende Pos.-Nr.: .....

.....

☐ Bitte schicken Sie ein zweites Beschreibungsexemplar. Wir benötigen es für ☐ Bücherei/Dokumentation ☐ Wartung ☐ Sonstiges .....

.....

Absender:

.....

.....

.....

ROHDE & SCHWARZ

Abteilung 5 ZI

D 8000 München 80

Postfach 80 14 69

R 14 300

Ich erhielt am ..... das R&S-Gerät .....

vom Typ ..... mit der Bestell-Nr. .....

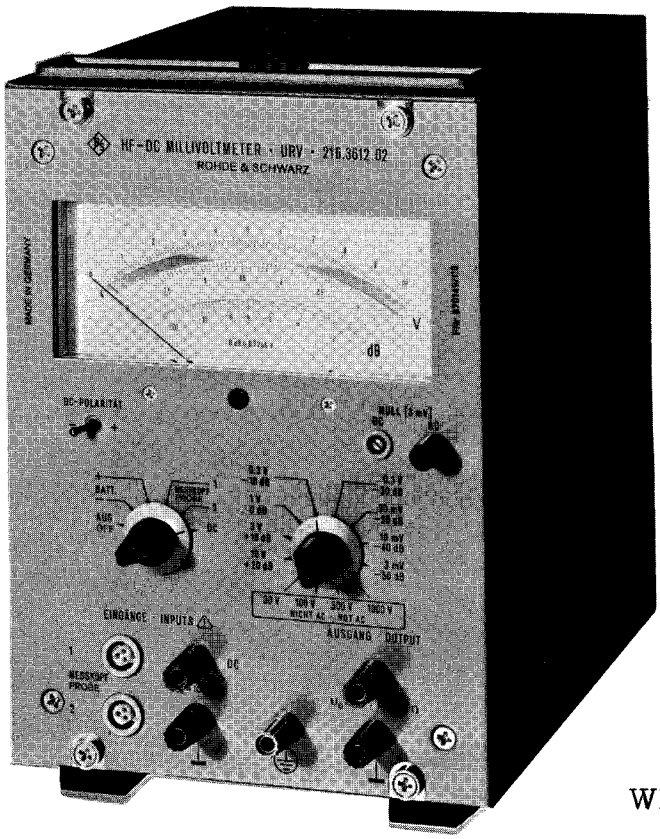
Kennen lernte ich es durch*:

Neues von R&S, Anzeige, Katalog, Datenblatt, Fachpressebericht, Werbebrief, Vertreterbesuch, persönl. Empfehlung, Messe, Vorführbus, Ausschreibung, Sonstiges:

Den Kaufausschlag gab*:

Technische Überlegenheit, Lebensdauer, bequeme Bedienbarkeit, Preis, Service-gerechter Aufbau, R&S-Service, Erfahrung mit anderen R&S-Geräten, Sonstiges:

* Zutreffendes bitte unterstreichen



WF 23374

HF-DC-Millivoltmeter URV 216.3612.02

Inhaltsübersicht

1.	Eigenschaften	5
1.1.	Anwendung	5
1.2.	Arbeitsweise und Aufbau	6
1.2.1.	Funktionsweise bei Wechselspannungsmessung	6
1.2.2.	Funktionsweise bei Gleichspannungsmessung	7
1.3.	Technische Daten	9
1.4.	Mitgeliefertes Zubehör	13
1.5.	Empfohlenes Zubehör	14
1.6.	Empfohlene Ergänzungen	15
2.	Betriebsvorbereitung und Bedienung	16
2.1.	Legende zum Bedienungsbild	16
2.2.	Betriebsvorbereitung	17
2.2.1.	Aufstellen des Gerätes	17
2.2.2.	Prüfen und Nachstellen des mechanischen Instrumenten-Nullpunktes	17
2.2.3.	Batteriekontrolle und Einschalten	17
2.2.4.	Prüfung und Einstellung des elektrischen Instrumenten-Nullpunktes bei DC-Betrieb	18
2.2.5.	Prüfung und Einstellung des elektrischen Instrumenten-Nullpunktes bei AC-Betrieb	19
2.2.6.	Anschließen vor- und nachgeschalteter Geräte	20
2.2.7.	Sicherheitserdung und Spannungsfestigkeit	21
2.3.	Bedienung	22
2.3.1.	Allgemeines zur Gleich- und Wechselspannungsmessung	22
2.3.1.1.	Eingangsimpedanz	23
2.3.1.2.	Nullabgleich	24
2.3.2.	Wechselspannungsmessung	26
2.3.2.1.	Effektivwertmessung	26
2.3.2.2.	Scheitelwertmessung	27
2.3.3.	Gleichspannungsmessung	27
3.	Wartung	29
3.1.	Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel	29
3.2.	Prüfen der Solleigenschaften	30
3.2.1.	Absolutwertkalibrierung bei Gleichspannungsmessung	30
3.2.2.	Absolutwertkalibrierung bei Wechselspannungsmessung	31
3.2.3.	Frequenzgangmessung des Tastkopfes	33
3.2.4.	Frequenzgangmessung des Durchgangskopfes	34
3.3.	Elektrische Wartung	34
3.3.1.	Auswechseln des Batteriesatzes	34
3.3.2.	Auswechseln der Dioden im Tastkopf	35
3.3.3.	Auswechseln der Dioden im Durchgangskopf	35
3.4.	Mechanische Wartung	36
3.5.	Lagerung	36

4. Funktionsbeschreibung 37

5. Instandsetzung 39

5.1. Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel 39
5.2. Fehlersuchanleitung 39
5.2.1. Stromversorgung 40
5.2.1.1. Regelstrecke +3 V 41
5.2.1.2. Regelstrecke -3 V 41
5.2.2. Zerhacker-Schaltspannung 41
5.2.3. Meßzerhacker 41
5.2.4. Zerhackerverstärker 42
5.2.5. Vergleichsgenerator 42
5.3. Abgleich 43
5.3.1. Betriebsspannung 43
5.3.2. Referenzgenerator 43
5.3.3. Referenzchopper 43
5.3.4. Mechanischer Nullpunkt 43
5.3.5. Elektrischer Nullpunkt 44
5.3.5.1. DC-Null 44
5.3.5.2. Offset von B101 44
5.3.5.3. AC-Null 44
5.3.6. Absolutwertkalibrierung 45
5.3.7. Instrumentenanzeige 45

Bild 1 Blockschaltbild für Wechselspannungsmessung
Bild 2 Blockschaltbild für Gleichspannungsmessung
Bild 3 Zubehör zum URV
Bild 4 Bedienungsbild
Bild 5 Stromversorgung des URV
Bild 6 Tastkopf
Bild 7 Durchgangskopf
Bild 8 Innenansicht vom URV (von oben)

Schaltteillisten, Stromläufe, Zeichnungen

Zusammenstell-Vorschrift

1. Eigenschaften

1.1. Anwendung

Das HF-DC-Millivoltmeter URV ist ein sehr vielseitiges, empfindliches Meßgerät für Gleichspannung und für Wechselspannung im Frequenzbereich von 1 kHz bis 1,6 GHz. Durch einen universellen Hochfrequenz-Tastkopf mit Vorsteckteilern und einem Durchgangsadapter und mit Durchgangsköpfen mit den Wellenwiderständen von 50, 60 und 75 Ω ergeben sich vielfältige Meßmöglichkeiten und eine Anpassung an nahezu jedes Meßproblem in dem angegebenen Frequenzbereich.

Der Spannungsmeßbereich für Gleichspannung reicht von 50 µV bis 1000 V (mit Hochspannungstaster bis 30 kV). Der Spannungsmeßbereich für Wechselspannung beträgt für den Tastkopf und den Durchgangskopf 0,5 mV bis 10 V und mit Tastkopf und Vorsteckteiler bis 1000 V. Die Meßbereiche werden an einem Schalter in 10-dB-Stufen eingestellt, wobei die Bereiche 3 mV, 10 mV, 30 mV, 100 mV, 300 mV, 1 V, 3 V und 10 V Gleich- und Wechselspannungsbereiche sind, während die Bereiche 30 V, 100 V, 300 V und 1000 V nur Gleichspannungsbereiche sind.

Das Drehspulinstrument mit 105°-Spiegelskala hat eine lineare Skalenteilung für alle Meßbereiche mit den beiden Skalen 0 bis 10,5 und 0 bis 3,2 und einer zusätzlichen dB-Skala. Das Gerät hat einen Gleichspannungsausgang. Dadurch ist es auch als Vorverstärker und als AC-DC-Wandler für Gleichspannungsschreiber und Digitalvoltmeter verwendbar.

Durch die Betriebsspannungsversorgung aus Trockenbatterien ist das Gerät unabhängig vom Netz, beweglich im Einsatz und auch für Messungen geeignet, die einen erdfreien Aufbau erfordern. Der Stromverbrauch ist so gering, daß die Lebensdauer der Batterien meist nur durch deren Lagerfähigkeit begrenzt wird. Die Betriebsspannung kann mit dem eingebauten Anzeigeinstrument kontrolliert werden.

Mit diesen Eigenschaften ermöglicht das Gerät eine Vielfalt von Messungen im Labor, Prüffeld und Service. Durch die Netzunabhängigkeit eignet es sich auch besonders zur Wartung und Reparatur mobiler Funkanlagen.

1.2. Arbeitsweise und Aufbau

1.2.1. Funktionsweise bei Wechselspannungsmessung

Hierzu Bild 1

Neben dem Meßgleichrichter für die zu messende HF-Spannung enthalten Tast- und Durchgangskopf noch je einen ähnlich aufgebauten Vergleichsgleichrichter, dem eine im Gerät erzeugte Vergleichs-Wechselspannung zugeführt wird. Die Differenz der beiden Richtspannungen wird über einen Spannungsteiler dem Gleichspannungsverstärker zugeführt, der sich aus einem Zerhackerverstärker mit Feldeffekt-Transistoren in der Zerhackerschaltung, einem Tiefpaß zur Siebung der Ausgangsspannung des Synchrongleichrichters und einem direkt gekoppelten integrierten Verstärker zusammensetzt. Auf diesen Verstärker folgt eine Begrenzerschaltung, die wie ein Gleichrichter wirkt und negative Spannungen durchläßt, positive dagegen sperrt. Diese Begrenzerschaltung ist für die Stabilität des Regelkreises nötig.

Im Rückführungskreis wird die Ausgangsgleichspannung zunächst um 20 dB gedämpft und dann in einer Zerhackerschaltung in eine amplitudengleiche Rechteckspannung umgeformt. Diese wird entsprechend dem Meßbereich geteilt, mit Hilfe des Filters in eine Sinusspannung umgewandelt, in einem Treiberverstärker verstärkt und über einen Übertrager dem Vergleichsgleichrichter zugeführt. Wegen der hohen Schleifenverstärkung des Regelkreises stellt sich die Amplitude der Vergleichsspannung so ein, daß die Differenz der Richtspannungen bis auf einen kleinen Regelrest Null ist. Da die Dioden im Meß- und Vergleichsgleichrichter auf gleiche Richtkennlinie ausgesucht werden, sind dann bei gleicher Kurvenform die Effektivwerte von Meßspannung und Vergleichsspannung gleich.

Durch den Rückführungskreis wird eine Proportionalität zwischen Ausgangsgleichspannung und Effektivwert der Vergleichsspannung und demnach auch zwischen Ausgangsgleichspannung und Effektivwert einer sinusförmigen Meßspannung hergestellt. Die Anzeige des Instrumentes ist deshalb proportional dem Effektivwert einer sinusförmigen Meßspannung. Dieser Regelkreis hat den großen Vorteil der freien Austauschbarkeit der Tast- und

Durchgangsköpfe, da für die Meßgenauigkeit nur die Paarungsgenauigkeit der Richtkennlinien der Dioden innerhalb eines Meßkopfes maßgebend ist.

Die Meßbereiche werden mit dem Rückführungsteiler und der Übersetzung des Übertragers eingestellt. Gleichzeitig werden der Vorteiler und die Verstärkung des Zerhackerverstärkers so umgeschaltet, daß die Schleifenverstärkung konstant bleibt und die Verstärker immer im optimalen Aussteuerbereich arbeiten.

Der Meßbereichschalter ist mit den Meßbereichendwerten und in dB beschriftet. Der elektrische Nullpunkt ist an der Frontplatte an einem Drehknopf abgleichbar. Zum Abgleich muß ein Meßkopf an das Gerät angeschlossen sein, es darf keine Spannung am Meßkopf liegen.

Der Abgleich des elektrischen Nullpunktes ist nur bei sehr kleinen Meßspannungen nötig, da sich der Diodengleichrichter bei kleineren Spannungen quadratisch verhält, d.h. die angezeigte Spannung wird

$$U_{anz} = \sqrt{U^2_{meß} + U^2_{stör}}$$

Wenn z.B. der Nullpunkt nicht abgeglichen wurde und ohne Meßsignal eine Störanzeige von 0,5 mV verbleibt, so ergibt sich bei einer zu messenden Spannung von 3 mV nur ein zusätzlicher Anzeigefehler von rund 1,3 %, d.h. bei Meßspannungen über 10 mV muß der Nullpunkt nicht nachgestellt werden.

1.2.2. Funktionsweise bei Gleichspannungsmessung

Hierzu Bild 2

Die zu messende Spannung gelangt über einen festen 20-dB-Vorteiler und einen umschaltbaren Teiler an den Gleichspannungszerhackerverstärker. Der zwischengeschaltete Tiefpaß dämpft Störwechselspannungen. In der Differenz-Eingangsstufe des Verstärkers wird die Gleichspannung in eine 25-Hz-Wechselspannung umgeformt, dann verstärkt und synchron wieder gleichgerichtet. Der folgende Tiefpaß stabilisiert den Regelkreis und verringert das Rauschen im Übertragungsweg. Über einen 50-dB-Gleichspannungsverstärker gelangt die Spannung an das Anzeigeinstrument und den Ausgang an der Frontplatte des Gerätes. Die Ausgangsspannung wird über einen umschalt-

baren Teiler an den zweiten Eingang der Differenzstufe zurückgeführt. Mit der Umschaltung dieses Gegenkopplungszweiges ist die Umschaltung der Verstärkung des Zerhackerverstärkers so gekoppelt, daß sich die Verstärkung der gesamten Anordnung in 10-dB-Stufen ändert, die Schleifenverstärkung jedoch konstant 60 dB bleibt.

Der elektrische Nullpunkt läßt sich mit einer Schraubenziehereinstellung an der Frontplatte abgleichen.

1.3. Technische Daten

Angezeigte Meßgröße

Gleichspannung

Wechselspannung über Tast- oder Durchgangskopf

Meßeingänge

Gleichspannung	zwei 4-mm-Rändelklemmen erdfrei, unsymmetrisch
Wechselspannung	zwei dreipolige Buchsen zum Anschluß von zwei Meßköpfen
Meßart-Umschaltung	DC, Meßkopf 1, Meßkopf 2

Bei Wechselspannungsmessung ist die massenahe DC-Buchse mit dem Gehäuse verbunden.

HF-Meßköpfe

Tastkopf mit Vorsteckteiler 20 und 40 dB
Tastkopf-Durchgangsadapter mit BNC-Anschlüssen
Durchgangsköpfe 50/60/75 Ω, Dezifix B, umrüstbar
Durchgangskopf 50 Ω, N-Stecker/Buchse, umrüstbar
Durchgangskopf 50 Ω, 7/16-Stecker/Buchse, umrüstbar
Durchgangskopf 60 Ω, 6/16-Stecker/Buchse, umrüstbar

Spannungs- und Pegelmeßbereich

Gleichspannung:

Spannungsmeßbereich	50 µV...1050 V, unterteilt in 12 Teilbereiche
Teilbereiche	3/10/30/100/300 mV 1/3/10/30/100/300/1000 V

Wechselspannung:

Mit Tast- oder Durchgangskopf:

Spannungsmeßbereich	0,5 mV...10,5 V -64 dB...+22,5 dB unterteilt in 8 Teilbereiche
Teilbereiche	3/10/30/100/300 mV 1/3/10 V -50/-40/-30/-20/-10/0/+10/+20 dB

Mit Tastkopf und 20-dB-Vorsteckteiler:

Spannungsmeßbereich	5 mV...105 V -44 dB...+42,5 dB unterteilt in 8 Teilbereiche

Mit Tastkopf und 40-dB-Vorsteckteiler:

Spannungsmeßbereich	50 mV...1050 V -24 dB...+62,5 dB unterteilt in 8 Teilbereiche

Frequenzbereich

Durchgangsköpfe	1 kHz...1,6 GHz als Indikator bis 3 GHz
Tastkopf	100 kHz...1 GHz als Indikator bis 2 GHz
Tastkopf mit 20-dB-Teiler	2 MHz...500 MHz
Tastkopf mit 40-dB-Teiler	1 MHz...500 MHz

Meßgleichrichter

Durchgangskopf	Einweg-Gleichrichter
Tastkopf	Zweiweg-Gleichrichter

Kurvenformbewertung:

Bereiche 3/10/30 mV mit Vorsteckteiler erweiterbar bis 3 V	Echter Effektivwert
Bereiche 1/3/10 V mit Vorsteckteiler erweiterbar bis 1000 V	mit Durchgangskopf negativer Scheitelwert mit Tastkopf Scheitel-Scheitelwert

Eingangsimpedanz

DC-Eingang	10 MΩ ‖ 10 pF
Durchgangskopf	Wellenwiderstand 50/60/75 Ω Stehwellenverhältnis < 1,2
Eingangskapazität des Tastkopfes	C_e = 2,5 pF
Tastkopf mit 20-dB-Teiler	C_e = 1 pF
Tastkopf mit 40-dB-Teiler	C_e = 0,5 pF
Eingangswiderstand des Tastkopfes im Frequenzbereich 0,1...10 MHz bei Raumtemperatur	R_e > 80 kΩ

Überlastbarkeit (Maximalwerte)

DC-Eingang	DC: U = 3000 V
Zwischen Schaltungsnull und Gehäuse	DC: U = 500 V
Durchgangskopf	AC: U_s = 22 V, U_{eff} = 15 V DC: U = 0
Tastkopf	AC: U_s = 22 V, U_{eff} = 15 V DC: U = 400 V
Tastkopf mit 20-dB-Teiler	AC: U_s = 220 V, U_{eff} = 150 V DC: U = 1000 V
Tastkopf mit 40-dB-Teiler bis 100 MHz	AC: U_s = 1500 V, U_{eff} = 1050 V
100 MHz...500 MHz	AC: U_{eff} = 1050 V...210 V (Abnahme reziprok zur Frequenz) DC: U = 1000 V AC + DC: $U_s + U$ = 1500 V

Anzeigeinstrument

Drehspulmeßwerk mit 105°-Spiegelskala

2 linear geteilte Ablesebereiche für die Spannung

1 logarithmisch geteilter Ablesebereich für den Pegel

Blaues Feld für Batteriekontrolle

Blaues Feld für AC-Nulleinstellung

Fehlergrenzen der Anzeige

Gleichspannung:

Fehler bei Raumtemperatur:

+20...+25 °C ..... ± (0,5 % v.E. +0,5 % v.M.)

Fehler im erweiterten Temperaturbereich:

Fehler bei +15...+30°C ..... ± (1 % v.E. +0,5 % v.M.)

Fehler bei +5...+40 °C ..... ± (1 % v.E. +1 % v.M.)

Wechselspannung: (Sinus)

Der Fehler setzt sich aus dem Grundfehler und dem Frequenzgangfehler zusammen.

Grundfehler bei Raumtemperatur
+20...+25 °C . . . . . ±1,5 % v.E.

Grundfehler im erweiterten Temperaturbereich:

Fehler bei +15...+30 °C . . . . . ±2 % v.E.

Fehler bei +5...+40 °C . . . . . ±(2 % v.E. +2 % v.M.)

Frequenzgangfehler mit Durchgangskopf:

	100 mV...10 V	3 mV...30 mV
1 kHz...10 kHz	±2 % v.M.	±3 % v.M.
10 kHz...100 MHz	±1 % v.M.	±2 % v.M.
100 MHz...200 MHz	±2 % v.M.	±3 % v.M.
200 MHz...500 MHz	±5 % v.M.	±7 % v.M.
500 MHz...1 GHz	±10 % v.M.	±15 % v.M.
1 GHz...1,6 GHz	±25 % v.M.	±30 % v.M.

Elektrische Länge . . . . . l_e = (13,4 ±0,3) cm

Frequenzgangfehler mit Tastkopf im Durchgangsadapter:

	100 mV...10 V	3 mV...30 mV
0,1 MHz...0,3 MHz	±2 % v.M.	±3 % v.M.
0,3 MHz...100 MHz	±1 % v.M.	±3 % v.M.
100 MHz...200 MHz	±3 % v.M.	±5 % v.M.
200 MHz...500 MHz	±6 % v.M.	±10 % v.M.
500 MHz...1000 MHz	±10 % v.M.	±15 % v.M.

Frequenzgangfehler mit Tastkopf und 20-dB-Teiler im Durchgangsadapter:

2 MHz...500 MHz . . . . . Fehler wie Tastkopf (Spannung x 10) zuzüglich Teilungsfehler ±10 % v.M.

Frequenzgangfehler mit Tastkopf und 40-dB-Teiler im Durchgangsadapter:

1 MHz...500 MHz . . . . . Fehler wie Tastkopf (Spannung x 100) zuzüglich Teilungsfehler ±5 % v.M.

Bei der Messung von HF-Spannungen mit dem Tastkopf oder mit Tastkopf und Vorsteckteiler hängt die Meßgenauigkeit von der Ausführung des Erdanschlusses und von der Beschaffenheit des Meßobjektes ab.

Gleichspannungsausgang (DC-Ausgang)

Leerlaufspannung	U_o = 1 V bei Anzeige „10" bzw. „3, 16"
Innenwiderstand	R_i = 1 kΩ
Polarität der Ausgangsspannung bei AC	negativ
Polarität der Ausgangsspannung bei DC	wie Vorzeichen der Meßspannung
Fehlergrenzen	wie Fehlergrenzen der Anzeige
Einstellzeit	500 ms
Anschluß	zwei 4-mm-Rändelklemmen, erdfrei

Die massenahe Ausgangsbuchse ist mit der massenahen Eingangsbuchse verbunden.
Bei Wechselspannungsmessung ist die massenahe Buchse mit dem Gehäuse verbunden.

Sonstige Daten

Nenntemperaturbereich	+10...+35 °C
Arbeitstemperaturbereich des Gerätes	-20...+60 °C
Arbeitstemperaturbereich mit Tast- und Durchgangskopf	0...+45 °C
Lagertemperaturbereich des Gerätes	-25...+75 °C (ohne Batterie)
Lagertemperaturbereich der Tast- und Durchgangsköpfe	-15...+60 °C (unnötige Überschreitung des Arbeitstemperaturbereichs vermeiden)
Einlaufzeit	2 min.
Abmessungen B x H x T	162 mm x 238 mm x 275 mm
Gewicht mit Batteriesatz	4 kg

1.4. Mitgeliefertes Zubehör

Hierzu Bild 3

1	HF-Tastkopf mit Zubehörset	Sach-Nr. 243.8811.02
	Das Zubehörset beinhaltet	
	1 Massekabel	241.0620
	1 Massehülse	241.0688
	1 Hakenspitze	241.0707

1	Anlötspitze	Sach-Nr.	241.0759
1	20-dB-Teiler mit Massehülse		241.1510
1	40-dB-Teiler mit Massehülse		241.1710
1	Masseband		243.9053
1	Satz Monozellen 6x1,5 V IEC R20 (im Gerät untergebracht)		017.0015
1	Plattenzieher		DP 025.5806
1	Sechskantstift-Schlüssel 2 DIN 911		203.5557

1.5. Empfohlenes Zubehör

Hierzu Bild 3

30-kV-Gleichspannungstaster	Sach-Nr.	100.8519.02
Adapterplatte (kann im Gerät untergebracht werden)		203.5470
BNC-Durchgangsadapter		241.1110.02
mit Reduzierhülse		241.1278
Durchgangskopf 50 Ω, Dezifix B		243.9418.54
Durchgangskopf 60 Ω, Dezifix B		243.9418.64
Durchgangskopf 75 Ω, Dezfix B		243.9418.74
Durchgangskopf 50 Ω, N-Stecker/Buchse		243.9418.55
Durchgangskopf 50 Ω, 7/16-Stecker/Buchse		243.9418.56
Durchgangskopf 60 Ω, 6/16-Stecker/Buchse		243.9418.66

Die Durchgangsköpfe sind auf andere Steckersysteme umrüstbar.

Hier einige Umrüstsätze aus dem R&S-Lieferprogramm:

DEZIFIX A	FA 018.1915
PREZIFIX A	FA 018.1980
N-Stecker	FJ 017.7532
N-Buchse	FJ 017.5398
UHF-Stecker	FJ 017.7384
UHF-Buchse	FJ 017.5217
GR 874 B	FJ 017.9564
4,1/9,5 (50-Ω-Stecker)	FK 017.9106
4,1/9,5 (50-Ω-Buchse)	FK 017.8516
3,5/9,5 (60-Ω-Stecker)	FK 017.9158
3,5/9,5 (60-Ω-Buchse)	FK 017.8580

7/16 (50-Ω-Stecker)	Sach-Nr.	FK 017.9258
7/16 (50-Ω-Buchse)		FK 017.8739
6/16 (60-Ω-Stecker)		FK 017.9306
6/16 (60-Ω-Buchse)		FK 017.8780

Über weitere Anschlußmöglichkeiten informiert das Datenblatt 902 100.

1.6. Empfohlene Ergänzungen

SHF-Meßwiderstand RMC 50 Ω	Sach-Nr.	100.2940.50
SHF-Meßwiderstand RMC 60 Ω		100.2940.60
SHF-Meßwiderstand RMC 75 Ω		100.2940.70
Leistungs-Dämpfungsglied RBD 50 Ω		100.2985.50
Leistungs-Dämpfungsglied RBD 60 Ω		100.2985.60

(erweitert den Meßbereich des Durchgangskopfes auf 30 V)

Leistungs-Dämpfungsglied RBU 50 Ω	100.8654.35
Leistungs-Dämpfungsglied RBU 60 Ω	100.8660.36

(erweitert den Meßbereich des Durchgangskopfes auf 70 V)

Weitere Leistungs-Dämpfungsglieder sind bis 60 kW erhältlich.

HF-Stromwandler 100.1050.02

Frequenzbereich 0,1...30 MHz

Strommeßbereiche mit URV 0,5 mA...1 A

HF-Stromwandler 100.1137.02

Frequenzbereich 25...300 MHz

Strommeßbereiche mit URV 50 µA...1A

2. Betriebsvorbereitung und Bedienung

Hierzu Bild 4

2.1. Legende zum Bedienungsbild (Bild 4)

Pos.-Nr.	Beschriftung	Funktion
1		Anzeigeinstrument mit 3 Skalen und Toleranzfeld zur Betriebsspannungsprüfung und Toleranzfeld zur AC-Null-Einstellung.
2		Einstellung des mechanischen Nullpunktes
3	DC-NULL [3 mV]	Abgleich des elektrischen Nullpunktes bei DC-Messung (im Bereich 3 mV)
4	AC-NULL [3 mV]	Abgleich des elektrischen Nullpunktes bei AC-Messung (im Bereich 3 mV)
5	3 mV, 10 mV...10 V -50 dB, -40 dB...+20 dB 30 V...1000 V	Meßbereichschalter
6	AUSGANG U_o = 1 V; R_i = 1 kΩ	Gleichspannungsausgang
7	⏚	Anschluß der Gehäuseerdung
8	EINGANG DC- ⊥ ; R_E = 10 MΩ	Eingang bei Gleichspannungsmessung
9	Meßkopf 1-2	Anschlußbuchse für Tastkopf oder Durchgangskopf

Pos. -Nr.	Beschriftung	Funktion
10	AUS, BATT. ± MESSKOPF 1-2 DC	Betriebsartenschalter sowie Ein-Aus-Schalter und Batteriespannungsprüfung
11	DC-POLARITÄT - +	Polaritätsumschalter bei Gleichspannungsmessung

2.2. Betriebsvorbereitung

2.2.1. Aufstellen des Gerätes

Das Gerät wird so aufgestellt, daß der ausklappbare Tragegriff nach oben oder nach Ausklappen des Bügels an der Geräteunterseite schräg nach oben zeigt. Nur in dieser Gebrauchslage werden die Fehlergrenzen der Instrumentenanzeige eingehalten.

Sollte das Gerät zu feucht gelagert worden sein, muß es vor einer Inbetriebnahme erst ausgetrocknet werden!

2.2.2. Prüfen und Nachstellen des mechanischen Instrumenten-Nullpunktes

Bei ausgeschaltetem Gerät muß der Zeiger des Instrumentes 1 am Nullpunkt, am linken Ende der beiden Spannungsskalen stehen. Korrektur der Zeigerlage mit 2.

2.2.3. Batteriekontrolle und Einschalten

In den Stellungen „Batt. ±" des Schalters 10 kann die Spannung des Batteriesatzes überprüft werden. Der Zeiger des Instrumentes 1 muß innerhalb des blauen Toleranzfeldes mit der Beschriftung „Batt." stehen.

In den beiden Kontrollstellungen wird die Summenspannung von je drei Monozellen gemessen. In den beiden Kontrollstellungen sollen etwa gleiche Ausschläge vorhanden sein. Ist der Ausschlag in einer der beiden Stellungen zu gering, so muß der Batteriesatz ausgewechselt werden (Abschnitt 3.3.1.).

In den Stellungen „Meßkopf 1, 2 und DC" des Schalters 10 ist das Gerät eingeschaltet. Wenige Sekunden nach dem Einschalten ist das Gerät betriebsbereit. Die im Abschnitt 1.3. angegebenen Fehlergrenzen werden nach einer Einlaufzeit von 2 Minuten eingehalten. Zum Ausschalten wird der Schalter 10 in die Stellung „Aus" gedreht.

Der Stromverbrauch des Gerätes beträgt etwa 1 mA, daraus ergibt sich rechnerisch eine Lebensdauer von etwa 5000 Betriebsstunden für den Batteriesatz. Wegen des geringen Stromverbrauchs ist es nicht nötig, das Gerät in Betriebspausen abzuschalten.

Bleibt das URV jedoch wie üblich nicht dauernd eingeschaltet, so wird die Lebensdauer des Batteriesatzes vorwiegend durch dessen Lagerfähigkeit begrenzt. Es empfiehlt sich daher, immer Batterien hoher Qualität zu verwenden, da diese sich in erster Linie durch längere Lagerfähigkeit auszeichnen.

2.2.4. Prüfung und Einstellung des elektrischen Instrumenten-Nullpunktes bei DC-Betrieb

Voraussetzung:

Prüfung und gegebenenfalls Einstellung des mechanischen Instrumenten-Nullpunktes nach Abschnitt 2.2.2., Batteriekontrolle und gegebenenfalls Wechsel des Batteriesatzes nach den Abschnitten 2.2.3. und 3.3.1. .

Das Gerät soll sich in einem Raum mit etwa konstanter Temperatur befinden und mindestens 2 Minuten eingeschaltet sein, der DC-Eingang 8 soll offen (nicht beschaltet) oder kurzgeschlossen sein.

Betriebsartenschalter 10 in Stellung „DC".
Bereichschalter 5 in Stellung „3 mV".

Der Zeiger muß auf „0", am linken Ende der beiden oberen Skalen, am Instrument 1 stehen.
Abgleich mit Schraubenzieher an 3.

2.2.5. Prüfung und Einstellung des elektrischen Instrumenten-Nullpunktes bei AC-Betrieb

Voraussetzung:

Prüfung und gegebenenfalls Einstellung des elektrischen Instrumenten-Nullpunktes bei DC-Betrieb nach Abschnitt 2.2.4.

Am Gerät muß an den Buchsen 9 ein Tastkopf oder ein Durchgangskopf angeschlossen sein.

Das Gerät soll sich in einem Raum mit etwa konstanter Temperatur befinden und mindestens 2 Minuten eingeschaltet sein, an dem Tast- oder Durchgangskopf darf keine Spannung anliegen.

Achtung!

Bei raschen Temperaturänderungen des Tast- oder Durchgangskopfes kann sich der elektrische Nullpunkt vorübergehend verschieben, deshalb vor Abgleich des Nullpunktes Temperaturgleichgewicht einstellen lassen.

Betriebsartenschalter 10 in Stellung „Meßkopf 1 oder 2"
(je nach Beschaltung der Buchse 1 oder 2).
Bereichschalter 5 in Stellung „3 mV".

Drehen des Knopfes 4 im Uhrzeigersinn, bis sich ein von Null verschiedener Zeigerausschlag einstellt, dann langsames Zurückdrehen des gleichen Knopfes entgegen dem Uhrzeigersinn, bis der Zeiger sich in dem blauen Toleranzfeld mit der Beschriftung „AC-Null" befindet.

Achtung!

Der Abgleich des Nullpunktes ist unsymmetrisch, d.h., wenn der Knopf 4 weiter im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, so bleibt der Zeiger bei „0" stehen, obwohl der elektrische Nullpunkt verschoben sein kann.

Da die Richtspannung des Diodengleichrichters im Meßkopf bei kleinen Meßspannungen quadratisch mit der Meßspannung zunimmt, wirkt sich eine Verstellung des Nullpunktes bei zunehmender Meßspannung immer weniger aus.

Die am Instrument angezeigte Spannung ergibt sich dabei zu

$$U_{anz} = \sqrt{U^2_{meß} + U^2_{stör}}$$

wobei $U_{meß}$ die zu messende Wechselspannung und $U_{stör}$ die Anzeige des Instrumentes ohne Meßspannung infolge eines nicht exakt ausgeführten Abgleichs des elektrischen Nullpunktes ist.

Ist z.B. $U_{stör} = 0,5$ mV, so ergibt sich bei einer Meßspannung von 3 mV nur ein zusätzlicher Anzeigefehler von ca. 1,3 % und bei einer Meßspannung von 10 mV nur ein zusätzlicher Anzeigefehler von ca. 1,3 ‰.

Das bedeutet: Für Meßspannungen ≧ 10 mV gelten die Fehlergrenzen nach 1.3. auch ohne vorherige Einstellung des elektrischen Nullpunktes!

2.2.6. Anschließen vor- und nachgeschalteter Geräte

Zur Gleichspannungsmessung sind die Rändelklemmen 8 bestimmt. Der erdnahe Punkt (Schaltungsnull) ist mit ⊥ bezeichnet, er ist dem Eingang und dem Verstärkerausgang gemeinsam. Über die Rändelklemme 7 kann das Gehäuse des URV geerdet werden.

Gewöhnlich erfolgt der Anschluß an die Meßstelle über Laborschnüre mit 4-mm-Bananensteckern. Wenn in den empfindlichen Bereichen an einer Quelle mit hohem Innenwiderstand ($R_i > 10$ kΩ) gemessen wird, sollen geschirmte Kabel verwendet werden, um störende Einstreuungen zu vermeiden. Wenn der isolierte Aufbau der Schaltung vom Gehäuse nicht gebraucht wird, empfiehlt es sich, Schaltungsnull ⊥ und Gehäuseanschluß 7 (⏚) zu verbinden, da dann das Gehäuse als zusätzlicher Schirm wirkt.

Wechselspannungsmessung ist nur über einen an das URV angeschlossenen Meßkopf möglich. Zum Anschluß dienen die beiden 3poligen Buchsen 9. Es können zwei Meßköpfe gleichzeitig angeschlossen sein, wobei an dem Betriebsartenschalter 10 eingestellt wird, mit welchem Meßkopf gerade gemessen wird. Der jeweils nicht benutzte, aber angeschlossene Meßkopf beeinträchtigt die Messung nicht.

Die Meßköpfe sind mit den zu den Buchsen 9 passenden 3poligen Steckern (System Fischer) ausgestattet. Der Stecker läßt sich nur in die Buchse einführen, wenn der Markierungsstrich auf dem Steckergehäuse nach oben zeigt. Das Einstecken kann aber auch „blind" erfolgen, wenn man den Stecker an der Buchse ansetzt und unter leichtem Druck so lange dreht, bis er spürbar einrastet. Der Stecker ist, nachdem er eingerastet ist, gegen unbeabsichtigtes Herausziehen gesichert. Zum Lösen muß der Stecker an seiner geänderten Griffhülse herausgezogen werden.

An den Rändelklemmen 6 kann die Ausgangsgleichspannung abgenommen werden. Die Leerlaufspannung bei Instrumentenausschlag „10" bzw. „3,16" beträgt 1 V und der Innenwiderstand 1 kΩ. Durch Beschaltung des Ausgangs 6 wird die Anzeige des Gerätes nicht beeinflußt. In Stellung „DC" des Betriebsartenschalters 10 arbeitet das Gerät als Gleichspannungsverstärker mit der in 10-dB-Stufen umschaltbaren Verstärkung von +50 dB bis -60 dB. In den Stellungen „Meßkopf 1 und 2" des Betriebsartenschalters 10 arbeitet das Gerät als AC-DC-Wandler. Die Polarität der Ausgangsspannung ist dabei immer negativ.

2.2.7. Sicherheitserdung und Spannungsfestigkeit

Aus Sicherheitsgründen ist das Gehäuse in den folgenden Fällen zuverlässig mit dem Schutzleiter oder einem gleichwertigen Erdpunkt zu verbinden:

Bei Gleichspannungsmessung,

wenn die Meßspannung gegen Erde größer als 40 V ist,

bei Messung von Hochspannung mit dem Hochspannungstaster.

Bei Wechselspannungsmessung,

wenn der Spitzenwert der Meßspannung größer als 40 V ist.

Prüfspannungen des Meßeinganges 8 gegen Gehäuse
(Wechselspannung 50 Hz, DC-Bereich 1000 V eingeschaltet)

Rote Eingangsbuchse (DC): 3000 V (Massebuchse (⊥) mit Gehäuseanschluß (⏚) verbunden)

Schwarze Massebuchse (⊥): 500 V

2.3. Bedienung

2.3.1. Allgemeines zur Gleich- und Wechselspannungsmessung

Die zu messende Größe wird am Betriebsartenschalter 10 eingestellt, der Meßbereichendwert am Bereichschalter 5.

In Stellung „DC" des Betriebsartenschalters 10 liegt der Verstärker über einen 10:1-Teiler an den Eingangsklemmen 8. Der Eingangswiderstand wird durch den Teiler bestimmt und beträgt 10 MΩ ±0,1 %. Durch den Teiler am Eingang ist die Parallelkapazität gering, sie beträgt ca. 10 pF und stört deshalb bei der Messung nicht, da die Kapazität der Zuleitungen größer ist.

Ist die zu messende Spannung positiv gegenüber Schaltungsnull („+" an oberer, roter Klemme, „-" an unterer, schwarzer Klemme), so schlägt der Zeiger des Instrumentes 1 nach rechts aus, wenn der Polaritätsumschalter 11 auf „+" steht. Bei negativer Meßspannung schlägt der Zeiger des Instrumentes 1 nach rechts aus, wenn der Polaritätsumschalter 11 auf „-" steht. Die Ausgangsgleichspannung an den Klemmen 6 hat, unabhängig von der Stellung des Polaritätsumschalters, immer die Polarität der Meßspannung.

In den Stellungen „Meßkopf 1 bzw. 2" des Betriebsartenschalters 10 wird die Schaltung an die Buchsen 9 mit der Beschriftung 1 bzw. 2 geschaltet. Nur die jeweils eingeschaltete Buchse ist wirksam. Zu beachten ist aber, daß in den beiden Stellungen „Meßkopf 1 und 2" auch der Schaltungsnullpunkt der Eingangsklemmen 8 mit dem Gehäuse verbunden ist.

An die Buchsen 9 können zwei Tastköpfe oder zwei Durchgangsköpfe oder ein Tast- und ein Durchgangskopf angeschlossen werden. Wechselspannungsmessung ist nur über einen dieser Meßköpfe möglich. Im Frequenzbereich bis etwa 200 MHz kann mit dem Tastkopf direkt an einer Schaltung gemessen werden, dabei ist auf eine kurze Masseverbindung zum Tastkopf zu achten, z.B. Massebuchse mit Anlötstreifen. Das anschraubbare Massekabel kann wegen seiner Länge nur bei Messungen bis etwa 50 MHz benutzt werden.

Der Spannungsmeßbereich mit dem Tastkopf beträgt 0,5 mV bis 10,5 V. Die maximale Wechselspannung am Tastkopf ist U_{eff} = 15 V; eine höhere Span-

nung führt zu einer Zerstörung der Gleichrichterdioden. Die Tastteiler 20 dB und 40 dB erweitern den Spannungsmeßbereich mit dem Tastkopf auf 105 V bzw. auf 1050 V.

Bei Messung mit Tastkopf und 40-dB-Teiler darf bei Frequenzen über 100 MHz die maximal meßbare Spannung von U_{eff} = 1050 V nicht mehr angelegt werden, da sonst, wegen der dielektrischen Verluste der Teilerkapazität, der Teiler zerstört würde. Zwischen 100 MHz und 500 MHz fällt die zulässige Spannung reziprok zur Frequenz von 1050 V auf 210 V ab.

Mit Hilfe des BNC-Durchgangsadapters kann der Tastkopf auch für Messungen in Koaxialsystemen verwendet werden (Frequenzbereich 100 kHz...1 GHz).

Unter Verwendung der mitgelieferten Reduzierhülse kann der Tastkopf auch mit aufgestecktem Teiler in den Durchgangsadapter gesteckt werden. Mit dem 40-dB-Teiler (Frequenzbereich 1...500 MHz) ist die maximale Spannung nur durch die zulässige Spannung (U_s = 500 V) und die übertragbare Leistung der BNC-Anschlußkabel begrenzt.

Maximal übertragbare Leistung und daraus berechnete Spannung als Funktionen der Frequenz für BNC-Kabel:

f/MHz	1	10	100	200	500
P_{max}/W	1300	410	130	82	42
U_{eff}/V	255	143	81	64	45

Für Messungen in Koaxialsystemen mit höherer Meßgenauigkeit sind die reflexionsarmen Durchgangsköpfe vorgesehen, die mit den Wellenwiderständen 50, 60 und 75 Ω lieferbar sind.

2.3.1.1. Eingangsimpedanz

Für Frequenzen bis etwa 20 MHz läßt sich die Eingangsimpedanz des Tastkopfes als die Parallelschaltung einer Kapazität von 2,5 pF und eines ohmschen Widerstandes beschreiben, dessen Wert bei Raumtemperatur in Abhängigkeit von der Meßspannung zwischen 100 kΩ und 1 MΩ liegt (Garantiewert bis 10 MHz R > 80 kΩ bei Raumtemperatur). Bei höheren Frequenzen führen die Verluste der Eingangskapazität zu einem quadratischen Absinken des Realteils der Eingangsimpedanz mit der Frequenz.

Mit dem 20-dB-Teiler und dem 40-dB-Teiler verringert sich die Eingangskapazität auf 1 pF bzw. 0,5 pF. Der Realteil der Eingangsimpedanz erhöht sich im Frequenzbereich bis 20 MHz auf einige MΩ beim 20-dB-Teiler und auf mehr als 10 MΩ beim 40-dB-Teiler, darüber nimmt der Realteil quadratisch mit der Frequenz ab.

2.3.1.2. Nullabgleich

Wenn Spannungen in den empfindlichsten Bereichen des Meßgerätes gemessen werden sollen, so ist vor der Messung der Nullabgleich zu überprüfen. Nach einer eventuellen Überprüfung des mechanischen Instrumenten-Nullpunktes geht man am besten so vor, daß zuerst der elektrische Nullpunkt in der Betriebsart DC eingestellt wird. Dazu wird der Betriebsartenschalter 10 in Stellung „DC" und der Bereichschalter 5 in Stellung „3 mV" gebracht. Die Klemmen 8 sollen entweder nicht beschaltet oder kurzgeschlossen sein. Dann wird mittels Schraubenzieher am Potentiometer 3 der elektrische Nullpunkt so eingestellt, daß der Zeiger des Instrumentes 1 auf dem Nullpunkt der beiden oberen Skalen steht. Bei Betätigung des Umpolschalters 11 muß der Zeiger auf dieser Stellung bleiben, andernfalls ist der mechanische Nullpunkt des Instrumentes nach 2.2.2. zu überprüfen.

Bei falscher Einstellung addiert bzw. subtrahiert sich der Fehlerbetrag zur Meßspannung. Ist beispielsweise der Nullpunktfehler 100 µV, so ergibt sich bei einer Meßspannung von 10 mV ein zusätzlicher Meßfehler von 1 %. Die Stabilität des Nullpunktes ist so gut, daß diese Einstellung nur selten notwendig wird.

Bei Wechselspannungsmessungen in den Bereichen 3 mV und 10 mV ist vor jeder Messung der Nullpunkt zu kontrollieren. Die elektrische Nullpunktstellung wird auf der Gleichspannungsseite des Diodengleichrichters vorgenommen. Da dessen Richtspannung bis zu etwa 30 mV dem Quadrat der Meßspannung proportional ist, ist der Einfluß der Nullpunkteinstellung abhängig von der Größe der Meßspannung. Durch die quadratische Abhängigkeit ergibt sich die angezeigte Spannung zu

$$U_{anz} = \sqrt{U_{meß}^2 + U_{stör}^2}$$

wobei $U_{meß}$ die zu messende Wechselspannung und $U_{stör}$ die Anzeige des Instrumentes ohne Meßspannung infolge eines nicht exakt ausgeführten Abgleichs des elektrischen Nullpunktes ist.

Achtung!

Da der Abgleich des Nullpunktes unsymmetrisch ist, wird nur eine positive Abweichung vom Nullpunkt angezeigt. Bei einer negativen Abweichung bleibt, unabhängig von ihrer Größe, der Zeiger des Instrumentes auf „0" stehen, obwohl dadurch ein Meßfehler hervorgerufen wird.

Ein durch falsche Nulleinstellung vorhandener Störausschlag von z. B. 1 mV verursacht also bei einer Meßspannung von 10 mV einen Meßfehler von rund 0,5 %. Da der gesamte Stellbereich des Nullpunktstellers nur etwa ±0,8 mV beträgt, ist seine Einstellung bei Meßspannungen ≧ 10 mV ohne Einfluß auf die angegebenen Fehlergrenzen, d. h. nur wenn Spannungen unter 10 mV gemessen werden sollen, muß der Nullpunkt kontrolliert werden. Dazu muß ein Meßkopf an einer der Buchsen 9 angeschlossen sein. Der Betriebsartenschalter 10 ist in die Stellung zu bringen, die der Buchse des angeschlossenen Meßkopfes zugeordnet ist, also „Meßkopf 1 bzw. 2". Der Bereichschalter 5 wird in die Stellung „3 mV" gebracht. Am Meßkopf darf keine Spannung anliegen (Tastkopf eventuell in BNC-Adapter stecken, um Einstreuung zu vermeiden).

Zum Nullabgleich wird der Knopf 4 so lange im Uhrzeigersinn gedreht, bis sich am Instrument 1 ein Ausschlag einstellt. Der Einstellknopf 4 wird im Gegenuhrzeigersinn langsam zurückgedreht, bis der Zeiger sich innerhalb des blauen Balkens mit der Beschriftung „AC-Null" befindet. Dieser Balken ist nur eine Einstellungshilfe und bedeutet nicht, daß sich der Zeiger des Instrumentes immer auf ihm befinden muß, wenn keine Meßspannung anliegt. Durch Temperaturschwankungen oder ähnliche Einflüsse ist es leicht möglich, daß sich der Zeiger nach längerer Zeit nicht mehr in dem blauen Feld befindet. Da dies jedoch keinen nennenswerten Meßfehler hervorruft, ist es ohne Bedeutung und muß nur bei sehr kleinen Meßspannungen (z. B. 1 mV) korrigiert werden.

2.3.2. Wechselspannungsmessung

Die Wechselspannungsmessung erfolgt grundsätzlich nur über einen angeschlossenen Meßkopf, in dem das Wechselspannungssignal gleichgerichtet wird. Es stehen zwei Arten von Meßköpfen zur Verfügung:

1 Tastkopf mit Vorsteckteilern und Durchgangsadapter und
3 Durchgangsköpfe mit den Wellenwiderständen 50, 60 und 75 Ω für die üblichen Koaxialsysteme.

Der Tastkopf ist in erster Linie für Servicemessungen und Fehlersuche gedacht, während bei höheren Anforderungen an die Meßgenauigkeit die Durchgangsköpfe in koaxialer Technik zu verwenden sind.

Wird mit dem Tastkopf direkt, also durch Antasten gemessen, so ist besonderer Wert auf eine gute und kurze Masseverbindung zwischen Tastkopf und Meßobjekt zu legen. Diese Verbindung muß umso kürzer sein, je höher die Meßfrequenz ist. Sehr gut eignet sich hierzu die Massehülse mit einem Anlötband; bei Frequenzen unter 50 MHz genügt auch das mitgelieferte Massekabel, das eine größere Bewegungsfreiheit erlaubt.

Das Gerät ist mit zwei Eingangsbuchsen für Meßköpfe ausgerüstet. Am Bereichschalter 10 kann der jeweils gewünschte Meßkopf eingestellt werden. Beide Buchsen können gleichzeitig beschaltet sein, so daß durch einfache Schalterdrehung an zwei verschiedenen Stellen gemessen werden kann. Besonders vorteilhaft ist dies z. B. bei Frequenzgangmessungen an Vierpolen oder wenn abwechselnd mit einem Tastkopf und mit einem Durchgangskopf gemessen werden soll.

2.3.2.1. Effektivwertmessung

Die Instrumentenskala des URV zeigt den Effektivwert einer Sinusspannung an. Ein Diodengleichrichter hat bei kleinen Meßspannungen bis etwa 30 mV eine quadratische Kennlinie und mißt daher, unabhängig von der Kurvenform der Meßspannung, den echten Effektivwert. Durch die Vorsteckteiler läßt sich dieser Bereich bis auf 3 V erweitern. Es kann also im Spannungsbereich von 0,5 mV bis 3 V der echte Effektivwert einer Wechselspannung gemessen werden.

2.3.2.2. Scheitelwertmessung

Für Spannungen ab 1 V wirkt der Diodengleichrichter als Spitzenwertgleichrichter. Der Durchgangskopf enthält einen Einweggleichrichter, dessen Richtspannung gleich dem negativen Scheitelwert der Eingangsspannung ist. In den Tastkopf ist dagegen ein Zweiweggleichrichter eingebaut; die Richtspannung ist gleich dem Scheitel-Scheitelwert der Meßspannung.

Da die Skala jedoch Effektivwerte für Sinusspannung anzeigt, muß man den abgelesenen Wert bei der Messung mit dem Durchgangskopf mit dem Faktor $\sqrt{2}$ und bei der Messung mit dem Tastkopf mit dem Faktor $2\sqrt{2}$ multiplizieren, wenn man den negativen Scheitelwert bzw. den Scheitel-Scheitelwert der Meßspannung ermitteln will.

2.3.3. Gleichspannungsmessung

Bei Gleichspannungsmessungen ist der Meßeingang unsymetrisch erdfrei. Die mit ⊥ bezeichnete schwarze Massebuchse ist mit dem erdnahen Anschluß, die rote Eingangsbuchse mit dem spannungsführenden Anschluß der Quelle zu verbinden. Zum Anschluß des Meßeinganges an die Quelle genügen normalerweise einfache Laborschnüre mit 4-mm-Bananenstecker, nur bei Messungen an Quellen mit hohem Innenwiderstand ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden. Das Gehäuse wirkt als isolierter Schirm und ist bei kleinen Meßspannungen zur Vermeidung von Störeinkopplungen, bei berührungsgefährlichen Meßspannungen aus Sicherheitsgründen zu erden.

Ist die Polarität der zu messenden Eingangsspannungen positiv gegenüber Schaltungsnull (⊥), so schlägt der Zeiger des Instrumentes 1 nach rechts aus, wenn der Polaritätsschalter 11 auf „+" steht. Bei negativer Eingangsspannung schlägt der Zeiger dann nach rechts aus, wenn der Polaritätsschalter 11 auf „-" gestellt wird. Die Polarität der Ausgangsspannung an den Klemmen 6 ist, unabhängig von der Stellung des Polaritätsschalters, immer gleich der Polarität der Eingangsspannung.

Der Eingangswiderstand beträgt in allen Bereichen 10 MΩ parallel zu einer Eingangskapazität von ca. 10 pF. Die maximale Meßspannung von 1000 V ist in allen Bereichen zulässig. Auch bei längerem Anliegen dieser Überlastung wird das Gerät nicht beschädigt.

Durch die geringe Eingangskapazität werden auch Quellen mit Wechselspannungsanteil kaum belastet, so daß es möglich ist, beispielsweise an Verstärkerstufen Gleichspannungen bei vorhandener Aussteuerung zu messen. Durch eine Filterung vor und nach dem Eingangsteiler wird eine überlagerte Wechselspannung höherer Frequenz stark gedämpft und erzeugt im allgemeinen keine Meßfehler.

Da die Schaltung des URV vom Gehäuse isoliert ist und dieses infolge des Batteriebetriebs vollkommen erdfrei ist, kann das Gehäuse als Guard benutzt werden. Dazu muß das Gehäuse am erdnahen Punkt der Quelle angeschlossen werden. Mit dieser Methode erreicht man eine beträchtliche Störspannungsunterdrückung.

An den Ausgangsklemmen 6 steht das verstärkte bzw. abgeschwächte Eingangssignal zur Verfügung. Die Verstärkung beträgt im 3-mV-Bereich +50 dB und wird entsprechend der Bereichumschaltung in 10-dB-Stufen umgeschaltet bis auf -60 dB. An die Ausgangsklemmen kann z. B. ein Gleichspannungsschreiber ZSG 1 oder ZSG 2 zur Registrierung angeschlossen oder ein Digitalvoltmeter wie z. B. UGWD oder UGD 51 zur verbesserten Ablesung angeschaltet werden.
Bei der Beschaltung der Ausgangsklemmen 6 ist zu beachten, daß die mit ⊥ bezeichnete schwarze Ausgangsklemme mit der ebenfalls mit ⊥ bezeichneten schwarzen Eingangsklemme im Gerät verbunden ist, so daß eine eventuell am Eingang gegen das Gehäuse vorhandene Spannung auch an den Ausgangsklemmen auftritt.

3. Wartung

3.1. Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	○ Geräteart, erforderl. Daten ● Empfohlenes R&S-Gerät	Typ	Bestell-Nr.	Anwendung Abschnitt
1	○ Gleichspannungsvoltmeter 0...1000 V			3.2.1. 3.2.2. 3.3.1.
	● Digital-Multimeter	UGD 51	234.0528...	
	● DC-Mikrovoltmeter	UIG	203.5111.02	
2	○ Signalgenerator(en) 10 kHz...1,6 GHz			3.2.2. 3.2.3. 3.2.4.
	● Video-Breitbandmeßsender 10 Hz...10 MHz	SBF	100.4113.02	
	● Leistungs-Meßsender 25...1000 MHz	SMLU	200.1009.02	
	● UHF-Leistungs-Meßsender 0,275...2,75 GHz	SLRD	100.4194.02	
3	○ Leistungsmesser 10 kHz...1,6 GHz mit Meßkopf 50 Ω			3.2.3. 3.2.4.
	● Thermischer Leistungsmesser mit Meßkopf 50 Ω	NRS	100.2433.92 100.2440.50	
4	○ Eichleitung 50 Ω 0...1,6 GHz			3.2.3. 3.2.4.
	● Programmierbare Eichleitung 50 Ω, 0...139,9 dB	DPVP	214.8017.52	
5	○ Abschlußwiderstand 50 Ω 0...1,6 GHz			3.2.3. 3.2.4.
	● Abschlußwiderstand	RMC	100.2940.50	
6	○ Netzgerät(e) 0...1000 V			3.2.1. 3.2.3. 3.2.4.
	● Stromversorgungsgerät 0,01...100 V, 0...1 A	NGR	100.5084.05	

3.2. Prüfen der Solleigenschaften

Die in diesem Abschnitt verwendeten Positionierungs-Nummern für Bedienungselemente und Anschlußbuchsen stimmen mit den in der Bedienungsanleitung (Abschnitt 2.1.) angegebenen überein.

Das Gerät hat die garantierten Solleigenschaften nach einer Einlaufzeit von 2 Minuten und bei Batteriespannungen von mindestens ±3,3 V (die Kontrollmessung muß eine Anzeige im blauen Toleranzfeld ergeben).

Vor Durchführung der Messungen ist die mechanische Nullpunktlage des Instrumentenzeigers bei ausgeschaltetem Gerät genau mit dem Skalenstrich „0" in Deckung zu bringen. Vor einer Kontrollmessung ist der elektrische Nullpunktabgleich des Gerätes gemäß den Angaben der Bedienungsanleitung (Abschnitt 2.3.4.) vorzunehmen. Zur Überprüfung geeignete Meßgeräte sind unter 3.1. aufgeführt.

3.2.1. Absolutwertkalibrierung bei Gleichspannungsmessung

Geräteeinstellung bei einer Umgebungstemperatur von 20 bis 25 °C:

Betriebsartenschalter 10 in Stellung „DC".
Meßbereichschalter 5 gemäß den Angaben der nachfolgende Tabelle einstellen.

Kontrollmessung:

Einspeisen einer im Bereich von 3 mV bis 1000 V mit einem Fehler von ≦ 0,1 % definiert einstellbaren Gleichspannung in die DC-Meßeingangsbuchsen 8 des Gerätes (gegebenenfalls über kalibrierte Spannungsteiler).

Quellwiderstand der Meßspannung ≦ 10 kΩ.
Die erdnahe Eingangsbuchse ist mit der Buchse für den Anschluß des Gehäuses zu verbinden.

Messen der Spannung am DC-Ausgang 6 mit einem Digitalvoltmeter (R_E ≧ 1 MΩ; Fehler ≦ 0,1 %).

Es wird dann bei den in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Meßbereicheinstellungen die für eine Spannung am DC-Ausgang von genau 1,000 V erforderliche Eingangsspannung an den DC-Meßklemmen festgestellt. Sie muß - bei beliebiger Anzeigepolarität - innerhalb der angegebenen Grenzen liegen. Der Ausgangsspannung von 1,000 V muß eine Anzeige des eingebauten Instrumentes von 10,00 bzw. 3,16 entsprechen.

Betriebsarten-schalter auf	Meßbereich-schalter auf	Eingangsspannung an den DC-Meßklemmen für 1,000 V am DC-Ausgang ($R_L \geqq 1$ MΩ)	
		Nennwert	Zul. Abweichung
DC	3 mV	3,162 mV	±1 % (Rauschen und Drift beachten!)
DC	10 mV	10,00 mV	
DC	30 mV	31,62 mV	±1 %
DC	100 mV	100,0 mV	
DC	300 mV	316,2 mV	
DC	1 V	1,000 V	
DC	3 V	3,162 V	
DC	10 V	10,00 V	
DC	30 V	31,62 V	
DC	100 V	100,0 V	
DC	300 V	316,2 V	
DC	1000 V	1000 V	

3.2.2. Absolutwertkalibrierung bei Wechselspannungsmessung

Vorbemerkung

Da die Verarbeitung des Meßsignals im Meßkopf erfolgt, ist die Absolutwertkalibrierung ein wenig vom verwendeten Meßkopf abhängig. Bei stark abweichender Kalibrierung kann der Fehler im Gerät selbst oder im Meßkopf liegen. Für diese Kontrollmessung muß auf jeden Fall ein einwandfrei funktionierender Meßkopf angeschlossen werden.

Geräteeinstellung bei einer Umgebungstemperatur von 20 bis 25 °C:

Betriebsartenschalter 10 in Stellung „Meßkopf 1 bzw. 2" je nach der benützten Eingangsbuchse

Meßbereichschalter 5 gemäß den Angaben der nachfolgenden Tabelle einstellen.

Kontrollmessung:

Einspeisen einer mit einem Fehler von < 0,1 % definiert einstellbaren Wechselspannung der Frequenz 10 MHz und einem Klirrfaktor < 0,3 % von 3 mV bis 10 V auf den angeschlossenen Tastkopf im Durchgangsadapter mit Abschluß.

Messen der Spannung am DC-Ausgang mit Digitalvoltmeter ($R_E \geqq 1$ MΩ; Fehler < 0,1 %).

Es wird bei den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Meßbereicheinstellungen die Spannung am DC-Ausgang gemessen. Sie muß innerhalb der angegebenen Grenzen liegen. Der Ausgangsspannung von 1,000 V muß eine Anzeige des eingebauten Instrumentes von 10,00 bzw. 3,16 entsprechen.

Geräteeinstellung		Einzuspeisende Wechselspannung	Zulässige Abweichung der Ausgangsspannung von 1,000 V
Betriebsartenschalter auf	Meßbereichschalter auf		
Meßkopf 1 bzw. 2 je nach benutzter Buchse	3 mV	3,162 mV	±4,5 %
	10 mV	10,00 mV	
	30 mV	31,62 mV	
	100 mV	100,0 mV	±2,5 %
	300 mV	316,2 mV	
	1 V	1,000 V	
	3 V	3,162 V	
	10 V	10,00 V	

3.2.3. Frequenzgangmessung des Tastkopfes

Vorbemerkung

Bei der Bandbreite und Empfindlichkeit des URV muß die Frequenzgangmessung mit entsprechender Sorgfalt ausgeführt werden. Vor allem ist auf kurze Verbindungen und wellenwiderstandsrichtigen Anschluß aller Verbindungen zu achten.

Da die Frequenzgangeigenschaften der URV-Meßköpfe nur von den eingebauten Meßdioden und dem mechanischen Aufbau des Meßkopfes abhängig sind, ist eine Überprüfung des Frequenzgangs nur nach einer eventuellen Reparatur des Meßkopfes notwendig.

Geräteeinstellung bei einer Umgebungstemperatur von 20 bis 25 °C:

Betriebsartenschalter 10 in Stellung „Meßkopf 1 bzw. 2" je nach der benutzten Eingangsbuchse.
Meßbereichschalter 5 in Stellung „1 V".

Kontrollmessung:

Einspeisen einer in der Frequenz von 100 kHz bis 1000 MHz veränderlichen Wechselspannung mit einem Klirrfaktor < 0,3 % (evtl. Tiefpaßfilter PTU verwenden) in den mit dem Meßkopf des NRS abgeschlossenen Durchgangsadapter mit eingestecktem Tastkopf. Die Absolutwertkalibrierung des NRS ist vorher mit einer Gleichspannungsquelle vorzunehmen. Es wird dann die Wechselspannungsamplitude so eingestellt, daß sie denselben Ausschlag am NRS hervorruft wie eine Gleichspannung von 1,000 V. Es wird die Spannung am DC-Ausgang des URV gemessen, sie muß innerhalb der angegebenen Grenzen liegen. Der Ausgangsspannung von 1,000 V muß eine Anzeige des eingebauten Instrumentes von 10,00 bzw. 31,6 entsprechend.

Frequenz/MHz	Maximale Abweichung von der Ausgangsspannung 1,000 V
0,1	±3,5 %
1	±2,5 %
100	±2,5 %
200	±4,5 %
500	±7,5 %
1000	±11,5 %

3.2.4. Frequenzgangmessung des Durchgangskopfes

Durchführung der Messung wie unter 3.2.3., jedoch mit Frequenzen von 1 kHz bis 1600 MHz.

Fehlerkontrolle:

Frequenz	Maximale Abweichung von der Ausgangsspannung 1,000 V
1 kHz	±3,5 %
10 kHz	±2,5 %
100 MHz	±2,5 %
200 MHz	±3,5 %
500 MHz	±6,5 %
1000 MHz	±11,5 %
1600 MHz	±26,5 %

3.3. Elektrische Wartung

Das Gerät ist so aufgebaut, daß im Rahmen der normalen Betriebsbedingungen eine regelmäßige elektrische Wartung nicht erforderlich ist.

Eventuelle Wartungsarbeiten erstrecken sich bei Bedarf lediglich auf das Auswechseln der eingebauten Trockenbatterien, deren Betriebsdauer aber normalerweise mehrere Jahre beträgt.

3.3.1. Auswechseln des Batteriesatzes

Hierzu Bild 5

Zum Auswechseln des Batteriesatzes wird das Gerät nach Lösen von vier Kreuzschlitzschrauben an der Frontplatte nach vorn aus dem Kasten herausgezogen und der rückwärtige Kunststoffdeckel, welcher den Batterieraum dicht verschließt, nach Lösen von zwei weiteren Schrauben abgenommen.

Die 6 Monozellen JEC R 20 von je 1,5 V, die die Betriebsspannungen liefern, sind in federnde und mit der richtigen Batterielage beschriftete Halterungen eingesetzt und können leicht ausgewechselt werden.

Unter Berücksichtigung der langen Lebensdauer der Batterien im Gerät empfiehlt es sich, Batterien guter Qualität in auslaufgeschützter Ausführung zu verwenden.

Nach Kontrolle der Batteriespannungen kann der Batteriedeckel wieder aufgeschraubt und das Gerät in den Kasten eingesetzt werden.

3.3.2. Auswechseln der Dioden im Tastkopf

Hierzu Bild 6

Sollten durch Überschreiten der zulässigen Eingangsspannung die Meßdioden im Tastkopf zerstört worden sein, müssen alle vier Dioden ausgewechselt werden. Ein ausgesuchtes Diodenquartett kann unter der Sach-Nr. 243.9001 bei R&S bestellt werden. Zum Auswechseln der Dioden geht man folgendermaßen vor:

a) Kabeltülle zurückschieben.

b) Kreuzschlitzschraube herausdrehen.

c) Tastkopfhülse in Kabelrichtung abziehen.

d) Das im Bild 6 gezeigte Diodenquartett Gl 1/I...Gl 1/IV mit Hilfe einer Pinzette auswechseln.

!!!Nicht löten, Dioden sind gesteckt!!!

Wenn es erforderlich sein sollte, Lötarbeiten am Tastkopf vorzunehmen, sind zunächst einmal die vier Dioden aus den Steckfassungen herauszuziehen, um sie vor unzulässig hohen Temperaturen zu schützen.

3.3.3. Auswechseln der Dioden im Durchgangskopf

Hierzu Bild 7

Auch hier besteht die Möglichkeit, die Meßdioden durch überhöhte Eingangsspannung zu zerstören. Beim Auswechseln sollte nur ein ausgesuchtes Diodenpaar verwendet werden, das unter der Sach-Nr. 122.0504 bei R&S erhältlich ist. Der Austausch geschieht in folgender Weise:

a) Befestigungsschraube (A) herausdrehen.

b) Hülse (B) in Kabelrichtung abziehen.

c) Lötverbindung bei (D) auftrennen.

d) Platine (C) durch Lösen der vier Befestigungsschrauben abheben.

e) Gleichrichterfassung (E) mit einer Pinzette vorsichtig herausziehen. und Madenschraube lockern.

f) Diode Gl 1/I auswechseln.

g) Schraube (F) herausdrehen und Schraube (G) lösen.

h) Die Madenschrauben innerhalb der Diodenfassungen bei (F) und (G) lockern und Gl 1/II auswechseln.

3.4. Mechanische Wartung

Da das Gerät außer den beiden Schaltern keine beweglichen Teile enthält, ist eine mechanische Wartung nicht erforderlich.

3.5. Lagerung

Das Gerät kann ohne Meßköpfe und ohne Batterien bei einer Temperatur von -25 bis +75 °C gelagert werden. Eine Betauung des Gerätes ist nicht zulässig. Wird das Gerät mit Batterien gelagert, so ist zu beachten, daß die Lagerfähigkeit der Batterien mit erhöhter Temperatur stark abnimmt.

Die Meßköpfe zum URV sollten mit Rücksicht auf die empfindlichen Meßdioden nur im Temperaturbereich von -15 bis +60 °C gelagert werden.

4. Funktionsbeschreibung

Hierzu Stromläufe 216.3612 S, 243.8811 S und 243.9418 S

Das Funktionsprinzip des URV bei Wechselspannungsmessung basiert darauf, daß die Richtspannungen zweier Gleichrichterschaltungen miteinander verglichen werden.

Neben dem Meßgleichrichter für die zu messende HF-Spannung enthalten Tast- und Durchgangskopf noch je einen ähnlich aufgebauten Vergleichsgleichrichter, dem eine im Gerät erzeugte Vergleichswechselspannung zugeführt wird. Die Differenz der beiden Richtspannungen wird über den Spannungsteiler R7 bis R15 dem Gleichspannungszerhackerverstärker zugeführt. Dieser besteht aus dem Meßzerhacker mit den Feldeffekttransistoren T1 bis T4, dem Wechselspannungsverstärker T101 bis T115 und dem Synchrongleichrichter T116 und T117 sowie dem Rechteckgenerator T311 bis T314, der die 25-Hz-Schaltspannung liefert.

Die Widerstände R137 und R138 bilden zusammen mit C110 einen Tiefpaß zur Siebung der Ausgangsspannung des Synchrongleichrichters. Das Signal wird in dem integrierten Verstärker B101 weiterverstärkt und gelangt über die Transistoren T120 und T122 an das Anzeigeinstrument und an die Ausgangsklemmen. Diese beiden Transistoren wirken wie ein Gleichrichter, der negative Spannungen durchläßt, positive dagegen sperrt. Dies ist für die Stabilität des Regelkreises notwendig.

Im Rückführungskreis wird die Ausgangsgleichspannung zunächst mit den Widerständen R230 und R231 um ca. 20 dB gedämpft und dann in der Zerhackerschaltung T213 bis T126 in eine amplitudengleiche Rechteckspannung der Frequenz 5 kHz umgeformt. Die Schaltspannung für diese Zerhackerschaltung liefert der aus den Transistoren T210 bis T211 bestehende Generator. Über den Impedanzwandler T217 und T218 gelangt die Rechteckspannung auf den umschaltbaren Teiler R243 bis R247, wo sie entsprechend dem Meßbereich geteilt wird (zusammen mit der umschaltbaren Übersetzung des Übertragers TR1). Ein weiterer Impedanzwandler T220 und T221 treibt das Filter, bestehend aus R240, L201 und C220, das die 5-kHz-Rechteckschwingung in eine Sinusspannung umwandelt. Diese wird in dem Treiberverstärker T222

bis T230 verstärkt und über den Übertrager TR1 dem Vergleichsgleichrichter im Meßkopf (Tast- oder Durchgangskopf) zugeführt. Die Verstärkung dieses Treiberverstärkers ist mit R254 verstellbar, womit der Vollausschlag des Gerätes eingestellt wird.

Wegen der hohen Schleifenverstärkung des Regelkreises stellt sich die Amplitude der Vergleichsspannung so ein, daß die Differenz der Richtspannungen bis auf einen kleinen Regelrest Null ist. Da die Dioden im Meß- und Vergleichsgleichrichter auf gleiche Richtkennlinie ausgesucht werden, sind dann bei gleicher Kurvenform die Effektivwerte von Meßspannung und Vergleichsspannung gleich.

Durch den Rückführungskreis wird eine Proportionalität zwischen Ausgangsgleichspannung und Effektivwert einer sinusförmigen Meßspannung hergestellt. Die Anzeige des Instrumentes ist deshalb proportional dem Effektivwert einer sinusförmigen Meßspannung. Für die Meßgenauigkeit ist nur die Paarungsgenauigkeit der Richtkennlinien der Dioden innerhalb eines Meßkopfes maßgebend.

Die Meßbereiche werden mit dem Rückführungsteiler R243 bis R247 und der Übersetzung des Übertragers TR1 eingestellt. Gleichzeitig werden die Vorteiler und die Verstärkung des Zerhackerverstärkers so umgeschaltet, daß die Schleifenverstärkung konstant bleibt und die Verstärker immer im optimalen Aussteuerbereich arbeiten.

Bei Gleichspannungsmessung ist die Begrenzerschaltung außer Betrieb, T120 und T122 wirken hier zusammen mit T118 und T121 als Endstufe, die beide Polaritäten durchläßt. An Stelle des Rückführungskreises wird zwischen Gleichspannungsausgang und Minus-Eingang des Zerhackerverstärkers der Gegenkopplungsteiler R40 bis R46 eingeschaltet, der zusammen mit dem Vorteiler R7 bis R15 zum Umschalten der Meßbereiche dient.

Das Gerät wird von Trockenbatterien versorgt, deren im Laufe der Entladung abfallende Spannung in dem Regelteil T301 bis T310 auf +3 V bzw. -3 V konstant gehalten wird.

5. Instandsetzung

Zur Fehlereinkreisung bei nicht einwandfrei funktionierendem Gerät dienen folgende Angaben:

- Die Ausführungen der Funktionsbeschreibung (gemäß Abschnitt 4.) in Verbindung mit dem Stromlauf 216.3612 S.
- Die in den Stromläufen und Wartungsbeschriftungen angegebenen Strom- und Spannungswerte.
- Die Kapitel des Abschnittes 5.2., welche die Überprüfung der einzelnen Funktionsstufen beschreiben.

Alle Bauelemente sind gut zugänglich angebracht. Zur Instandsetzung können die steckbaren Baugruppen Y1 bis Y3 herausgezogen werden, nachdem der Sicherungsbügel abgeschraubt wurde. Zur Instandsetzung sollen nur Bauelemente gleichen Typs und gleicher Qualität verwendet werden. Die notwendigen Angaben dazu findet man in den zugehörigen Schaltteillisten.

5.1. Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

Die zur Instandsetzung benötigten Meßgeräte und Hilfsmittel sind bereits im Abschnitt 3.1. aufgeführt. Hinzuzufügen ist an dieser Stelle nur noch der Zwischenadapter für die Steckkarten mit der Sach-Nr. 203.5470.

5.2. Fehlersuchanleitung

In diesem Abschnitt sind alle Messungen, Meßwerte und Einstellungen zusammengefaßt, die für eine Funktionsüberprüfung der einzelnen Gerätestufen sowie für eine evtl. notwendige Fehlersuche und Reparatur notwendig sind.

Zur Durchführung muß das Gerät aus dem Kasten herausgenommen und gegebenenfalls die betroffene Baugruppe herausgezogen und über einen Zwischenadapter betrieben werden. Die räumliche Lage der Abgleichelemente im Gerät ist aus den jeweiligen Positionierungsplänen zu ersehen. Die Adapterplatte

zum abgesetzten Betrieb der Platinen Y1 bis Y3 ist unter der Sach-Nr. 203.5470 bei R&S erhältlich. Im Gerät ist eine Halterung für diese Adapterplatte vorgesehen, so daß die Platte immer bei dem Gerät bleiben kann.

Die Angaben zu den einzelnen Kontrollmessungen beruhen im allgemeinen auf der Voraussetzung, daß die jeweils betroffene Baugruppe (gegebenenfalls über Zwischenadapter) im Gerät eingesetzt ist und funktionsmäßig damit zusammenhängende Baugruppen sich im betriebsfähigem Zustand befinden.

Wenn nicht anders angegeben, gelten Strom- und Spannungswerte für den Nennwert der Batteriespannungen (1,5 V je Zelle); es sind Spannungen gegen Bezugspotential 0 V (nicht identisch mit der Gehäusemasse ⏚).

Nach jeder Reparatur bringt erst die Überprüfung aller Solldaten gemäß den Angaben im Abschnitt 3.2. die Sicherheit, daß das Gerät wieder voll funktionsfähig ist.

5.2.1. Stromversorgung (Y3)

Hierzu auch Positionierungsplan 216.3912

Hinweis:

Die Stabilisierungsschaltungen für die Betriebsspannungen +3 V und -3 V sind kurzschlußfest. Durch gegenseitige Verkopplung der Regelstrecken wirken sich aber Störungen in einem Betriebsstromkreis auch auf den nicht betroffenen aus.

Strombelastung der Batterien

ca. 1 mA für +4,5 V

ca. 1 mA für -4,5 V

bei einem zulässigen Betriebsspannungsbereich der Batterien von 3,3 bis 5 V.

5.2.1.1. Regelstrecke +3 V

Die Arbeitspunkte der Regelschaltung T301 bis T306 können mit den Angaben im Stromlauf und im Positionierungsplan verglichen werden.

Der Sollwert der Ausgangsspannung beträgt +3 V ±1 % bei einer Strombelastung von ca. 1 mA. Die Änderung der Ausgangsspannung im Batteriespannungsbereich von 3,3 bis 5 V sollte 1 % nicht übersteigen.

5.2.1.2. Regelstrecke -3 V

Die Arbeitspunkte der Regelschaltung T307 bis T310 können mit den Angaben im Stromlauf und im Positionierungsplan verglichen werden.

Der Sollwert der Ausgansspannung beträgt (bei U_a = 3 V ±1 % für die Regelstrecke +3 V) -3 V ±3 % bei einer Strombelastung von ca. 1 mA. Die Änderung der Ausgangsspannung im Batteriespannungsbereich von 3,3 bis 5 V sollte 1 % nicht übersteigen.

5.2.2. Zerhacker-Schaltspannung (Y3)

Hierzu auch Positionierungsplan 216.3912

Impulsformen und -Spannungen zur Multivibratorschaltung T311 bis T314 können dem Stromlauf und dem Positionierungsplan entnommen werden.

Das Ausgangssignal, komplementäre Rechteckimpulse mit $T/\tau \approx 2$, hat eine Pulsfrequenz von ungefähr 25 Hz und eine Amplitude von U_{ss} = 6 V.

5.2.3. Meßzerhacker (T1 bis T4)

Hierzu auch Positionierungsplan 216.3964

Zur Funktionskontrolle (mit einem geeigneten Oszillograf) schaltet man am URV den Betriebsartenschalter 10 auf „DC" und den Bereichschalter 5 auf „1 V". Außerdem verbindet man Bu1.8 mit ⊥ .

Nach Einspeisung einer Gleichspannung von 1 V in die DC-Eingangsbuchsen 8 des Gerätes müssen an den Anschlüssen Bu1.2 und Bu1.4 der Platine Y1 bzw. der Grundplatte Y4 gegenphasige Rechteckspannungen der Zerhackerfrequenz mit einer Amplitude von U_{ss} = 10 mV gegen Bezugspotential auftreten. (An den Impulsflanken auftretende Schaltspitzen sind ohne Belang.)

5.2.4. Zerhackerverstärker

Hierzu auch Positionierungsplan 216.3812

Zur Funktionskontrolle schaltet man am URV den
Betriebsartenschalter 10 auf „DC" und den
Bereichschalter 5 auf „1 V".
Außerdem verbindet man Bu1.8 mit ⊥ .

Nach Einspeisung einer Gleichspannung von 0,3 V in die DC-Eingangsbuchsen 8 des Gerätes müssen an den Meßpunkten MP101 und MP102 gegenphasige Rechteckspannungen der Zerhackerfrequenz mit einer Amplitude von $U_{ss} \approx 2$ V auftreten.

5.2.5. Vergleichsgenerator (Y2)

Hierzu auch Positionierungsplan 216.3864

Die Arbeitspunkte lassen sich nach den Angaben im Stromlauf und im Positionierungsplan überprüfen.

Zur Funktionskontrolle schaltet man den
Betriebsartenschalter 10 auf „DC" und den
Bereichschalter 5 auf „10 V".

Nach Einspeisung einer Gleichspannung von -1 V an Bu2.5 gegen Bezugspotential ⊥ muß an MP202 eine Rechteckwechselspannung der Frequenz 5 kHz mit der Amplitude $U_{ss} \approx 220$ mV auftreten; an MP203 muß eine Sinusspannung der Frequenz 5 kHz und der Amplitude $U_{ss} \approx 2$ V gemessen werden können.

5.3. Abgleich

Hierzu Bild 8

5.3.1. Betriebsspannung

a) Messen der Betriebsspannung am Meßpunkt MP301 der Platine Y3 (Regelteil).

b) Einstellen der Betriebsspannung mit R303 auf +3 V ±10 mV.

5.3.2. Referenzgenerator

a) Betriebsartenschalter 10 in Stellung „Meßkopf 1 oder 2" (je nach Beschaltung der Eingangsbuchse).

b) Bereichschalter 5 in Stellung „1 V".

c) Einspeisen einer Meßspannung von ungefähr 0,5 V in den angeschlossenen Meßkopf.

d) Mit R201 minimale Anzeige am Instrument einstellen.

5.3.3. Referenzchopper

a) Betriebsartenschalter 10 in Stellung „DC".

b) Bereichschalter 5 in Stellung „3 V".

c) Messen der Spannung am Meßpunkt MP203 mittels NF-Millivoltmeter oder Oszillograf.

d) Abgleich der Spannung mit R217 auf Minimum.

5.3.4. Mechanischer Nullpunkt

Einstellen des mechanischen Instrumenten-Nullpunktes mit 2 bei ausgeschaltetem Gerät.

5.3.5. Elektrischer Nullpunkt

Beim Nullabgleich ist unbedingt darauf zu achten, daß das Geräteinnere gegen Lichteinfall abgedeckt wird, um Fehlerströme in den Halbleitern zu vermeiden.

5.3.5.1. DC-Null

a) Betriebsartenschalter 10 in Stellung „DC".

b) Bereichschalter 5 in Stellung „3 mV".

c) Mit R25 Null-Anzeige am Instrument einstellen.

5.3.5.2. Offset von B101

a) Betriebsartenschalter 10 in Stellung „Meßkopf 1 oder 2".

b) Bereichschalter 5 in Stellung „3 mV".

Ein Meßkopf muß ohne Meßspannung an das Gerät angeschlossen sein!

c) Mit R33 einen beliebigen Zeigerausschlag, z.B. „1" auf der oberen Skala des Instrumentes, einstellen.

d) Bereichschalter 5 in Stellung „10 mV".
Die Anzeige soll dabei um den Faktor $\sqrt{10}$ zurückgehen (0,1 auf der unteren Spannungsskala).

e) R144 so lange nachgleichen, bis die Anzeige beim Umschalten des Bereichschalters 5 von „3 mV" auf „10 mV" um den Faktor $\sqrt{10}$ zurückgeht.

5.3.5.3. AC-Null

a) Betriebsartenschalter 10 in Stellung „Meßkopf 1 oder 2".

b) Bereichschalter 5 in Stellung „3 mV".

Ein Meßkopf muß ohne Meßspannung an das Gerät angeschlossen sein!

c) Einstellen der Anzeige mit R33 auf AC-Null.

5.3.6. Absolutwertkalibrierung

a) Betriebsartenschalter 10 in Stellung „Meßkopf 1 oder 2".

b) Bereichschalter 5 in Stellung „3 V".

c) Einspeisen einer definiert einstellbaren Spannung der Frequenz 10 MHz mit einem Klirrfaktor unter 0,2 % in den an das Gerät angeschlossenen Meßkopf.

d) Bei einer Eingangsspannung von 3,162 V wird die Spannung am Gleichspannungsausgang mit R254 auf 1 V ±1 mV eingestellt.

5.3.7. Instrumentenanzeige

Bei einer Ausgangsspannung von 1 V ±1 mV am Gleichspannungsausgang wird die Anzeige des Instrumentes mit R54 genau auf „10" der oberen Spannungsskala eingestellt.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

MANUAL

RF-DC-MILLIVOLTMETER URV

216.3612.02

Printed in West Germany

R 29537 Bl. 2

1.

Before starting to use your new Rohde & Schwarz equipment, don't forget to read the most important part of this manual: the operating instructions.

Using the compilation list (ZV), the list at the back, you can check whether the manual is complete and complies with the given amendments (ÄZ). If you have any complaints, please state the "R" number of the ZV and the particular "Position" number.

Upon request you can have a second copy of the manual sent to you free of charge by filling out and returning the postcard below; this offer is valid for six weeks from the date you receive the equipment.

2.

We would like to enter your name in our customer files so that we can keep you informed of our latest developments. We are also interested in learning what the main factor was that made you decide to buy this particular R&S equipment. You can help us in this by returning the postcard below.

Many thanks in advance and, most of all, happy hours with your R&S equipment.

ROHDE & SCHWARZ

3.

For spare parts contact your nearest R&S representative or apply directly to Rohde & Schwarz, D 8000 Munich 80, Postfach 80 14 69, Federal Republic of Germany; telephone: (089) 41 29-465; telex: 5 23 703; telegram: rohde-schwarz muenchen.

When ordering spare parts please state:

- Code and R&S stock number of the component (see parts list)
- Type, order designation and serial number (FNr.) of the equipment
- Full address for delivery

☐ The manual for the equipment mentioned on reverse side is incomplete. Please send for

ZV number .....

.....

the following position numbers

.....

☐ Please send a second copy of the manual. It is required for

- ☐ library/documentation
- ☐ maintenance
- ☐ other .....

.....

Name and address:

.....

.....

.....

ROHDE & SCHWARZ

Abteilung 5 ZI

D 8000 Munich 80

Postfach 80 14 69

R 14 500

R&S equipment ..... date of receipt .....

type ..... order designation .....

I learnt of it through*:

News from R&S, advertisement, catalog, data sheet, press report, advertizing circular, visit by representative, personal recommendation, exhibition, demonstration bus, tender, other: .....

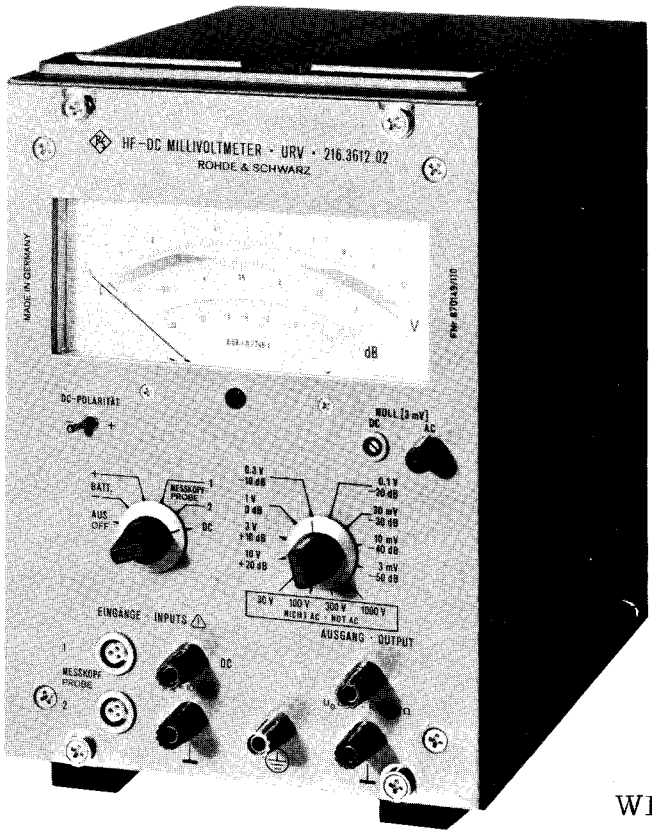
.....

Reason for purchase*:

Technical superiority, lifetime, easy operation, price, serviceable design, R&S service, experience with other R&S equipment, other: .....

.....

* Please underline answers



WF 23374

RF DC Millivoltmeter URV 216.3612.02

Table of Contents

1.	Characteristics	66
1.1	Uses	66
1.2	Description	67
1.2.1	AC Voltage Measurements	67
1.2.2	DC Voltage Measurements	68
1.3	Specifications	69
1.4	Accessories Supplied	73
1.5	Recommended Extras	74
1.6	Recommended Accessories	75
2.	Preparation for Use and Operating Instructions	76
2.1	Front Panel Controls	76
2.2	Preparation for Use	77
2.2.1	Setting-up the Instrument	77
2.2.2	Checking and Adjusting the Mechanical Zero	77
2.2.3	Battery Check and Switching On	77
2.2.4	Checking and Setting the Electrical Zero	78
2.2.5	Checking and Setting the Electrical Zero for AC Measurements	78
2.2.6	Test Setup	79
2.2.7	Earth Connection	80
2.3	Operating Instructions	81
2.3.1	General Instructions for DC and AC Measurements	81
2.3.1.1	Input Impedance	82
2.3.1.2	Zero Adjustment	83
2.3.2	AC Measurements	84
2.3.2.1	Measuring the Effective Value	85
2.3.2.2	Peak-value Measurements	85
2.3.3	DC Measurements	85

3.	Maintenance	87
3.1	Required Measuring Equipment and Accessories	87
3.2	Checking the Rated Specifications	88
3.2.1	Absolute-value Calibration for DC Measurements	88
3.2.2	Absolute-value Calibration for AC Measurements	89
3.2.3	Measuring the Frequency Response of the Probe	90
3.2.4	Measuring the Frequency Response of the Insertion Unit	91
3.3	Electrical Maintenance	92
3.3.1	Replacing the Set of Batteries	92
3.3.2	Replacing the Probe Diodes	93
3.3.3	Replacing the Diodes in the Insertion Unit	93
3.4	Mechanical Maintenance	94
3.5	Storage	94
4.	Circuit Description	95
5.	Repair Instructions	97
5.1	Required Measuring Instruments and Accessories	97
5.2	Trouble Shooting	97
5.2.1	Power Supply	98
5.2.1.1	Regulation Section +3 V	98
5.2.1.2	Regulation Section -3 V	98
5.2.2	Chopper Switching Voltage	98
5.2.3	Chopper	99
5.2.4	Chopper Amplifier	99
5.2.5	Comparison-voltage Generator	99
5.3	Adjustments	100
5.3.1	Operating Voltage	100
5.3.2	Reference Generator	100
5.3.3	Reference Chopper	100
5.3.4	Mechanical Zero	100
5.3.5	Electrical Zero	100
5.3.5.1	DC Zero	101
5.3.5.2	Offset of B101	101
5.3.5.3	AC Zero	101
5.3.6	Absolute-value Calibration	101
5.3.7	Meter Indication	102

Fig. 1 Block diagram for AC measurement
Fig. 2 Block diagram for DC measurement
Fig. 3 Accessories to the URV
Fig. 4 Front-panel controls
Fig. 5 Power supply of the URV (plastic cover removed)
Fig. 6 RF probe for URV · Location of diode quad
Fig. 7 RF insertion unit for URV · Location of diode pair
Fig. 8 Internal view of URV

Parts lists - Circuit diagrams - Drawings

Translations for Drawings and Diagrams

Compilation schedule

1. Characteristics

1.1 Uses

The RF DC Millivoltmeter Type URV is a versatile and highly sensitive measuring instrument for DC and AC voltages in the frequency range from 1 kHz to 1.6 GHz. Many types of measurements can be carried out due to a universal RF probe with voltage dividers and a BNC adapter with insertion units for characteristic impedances of 50, 60 and 75 Ω. Thus almost every measuring problem can be solved in the specified frequency range.

The instrument covers a DC voltage range from 50 μV to 1000 V (with DC probe for up to 30 kV). The AC measurement range for the probe and the insertion unit is 0.5 mV to 10 V and up to 1000 V when using the probe with a voltage divider. The measurement ranges are switch-selected in 10-dB steps, the ranges 3 mV, 10 mV, 30 mV, 100 mV, 300 mV, 1 V, 3 V and 10 V being available for AC and DC voltages and the ranges 30 V, 100 V, 300 V, 1000 V for DC voltage only.

The moving-coil meter with 105° mirror scale has a linear scale resolution for all measurement ranges; it has two scales from 0 to 10.5 and 0 to 3.2 V, an additional dB scale. The instrument has a DC voltage output and can therefore be used as a preamplifier or AC/DC converter for DC recorders and digital voltmeters.

Due to the voltage supply from dry batteries the instrument is independent from the mains, suitable for mobile use and for measurements requiring floating operation. The current consumption is so low that the life time of the batteries is in most cases only limited by their storage life. The operating voltage can be checked with the built-in meter.

These characteristics permit a variety of measurements to be carried out in laboratories, test departments and during servicing. The independence from a local AC supply makes the instrument especially suitable for maintenance and repair of mobile radio systems.

1.2 Description

1.2.1 AC Voltage Measurements

See Fig. 1

Besides the measurement detector circuit for the RF voltage to be measured, the probe and the insertion unit each have a detector circuit which is fed by an internal comparison voltage. The difference of the two detected voltages is taken via an attenuator to the DC amplifier, which consists of a chopper amplifier using field-effect transistors, a lowpass filter for filtering the output voltage of the synchronous detector and a directly coupled integrated amplifier. The latter is followed by a limiter operating as a rectifier which is conductive for negative voltages and which blocks any positive voltage. This is necessary for stabilizing the control loop.

The output DC voltage is first attenuated by 20 dB in the feedback circuit and then converted in a chopper circuit to a squarewave voltage of equal amplitude. This squarewave voltage is attenuated according to the measurement range, converted to a sinwave by means of the filter, amplified in a driver amplifier and delivered to the comparison detector circuit via a transformer. On account of the high loop gain of the control circuit the amplitude of the comparison voltage adjusts automatically such that the difference between the detected voltage is zero, but for a small offset. Since the diodes in the measurement and comparison detector circuits are selected for similar characteristics, the effective values of test and comparison voltage are identical with identical wave forms.

Due to the feedback circuit the output DC voltage and the effective value of the comparison voltage are proportional and consequently also the output DC voltage and the effective value of a sinusoidal test voltage. Thus the meter indication is proportional to the effective value of a sinusoidal test voltage. A great advantage of this control loop is the possibility for interchanging the probe and insertion units, since the measurement accuracy depends only on the matching accuracy of the characteristics of the diodes in the measuring head.

The measurement ranges are adjusted by means of the feedback attenuator and the transformer ratio. At the same time the attenuator and the gain of the chopper amplifier are adjusted such that the loop gain remains constant and the amplifier always operates within its optimum range.

The range selector is marked with the limit values of the individual measurement ranges and with the values in dB. The electrical zero can be adjusted by means of a knob on the front panel. For adjustment a measuring head with zero applied voltage must be connected to the instrument.

Since the diode rectifier has a square-law characteristic for smaller voltages, adjustment of the electrical zero is only necessary with very small test voltages. The indicated voltage is

$$V_{ind.} = \sqrt{V^2_{meas.} + V^2_{noise}}$$

If, for instance, the zero has not been adjusted and a 0.5-mV noise voltage is indicated without any test signal being present, an additional indication error of approx. 1.3% results with a 3-mV test signal, i.e. the zero need not be adjusted with test voltages above 10 mV.

1.2.2 DC Voltage Measurements

See Fig. 2

The voltage to be measured is applied to the DC chopper amplifier via a fixed 20-dB attenuator and a switchable attenuator. The lowpass filter connected between these suppresses any AC noise voltages. The DC voltage is converted to a 25-Hz AC voltage in the differential input stage of the amplifier, then amplified and synchronously rectified. The following lowpass filter stabilizes the control circuit and reduces the noise in the transmission path. The voltage is delivered to the meter and to the output on the front panel of the instrument via a 50-dB DC amplifier. The output voltage is fed back to the second input of the differential stage via an adjustable attenuator. The gain switchover of the chopper amplifier is ganged with the switchover of this feedback circuit in such a way that the gain of the total arrangement varies in 10-dB steps while the loop gain remains constant at 60 dB.

The electrical zero can be adjusted on the front panel by means of a screw driver.

1.3 Specifications

Indicated values

DC voltage

AC voltage via probe or insertion unit

Measurement inputs

DC voltage	two 4-mm sockets, floating, unbalanced.
AC voltage	two three-pole sockets (for two probes)
Selector	DC, Probe 1, Probe 2

With AC measurements the low-potential DC socket is connected to chassis.

RF probes

Probe with 20-dB and 40-dB divider

Probe-insertion adapter with BNC connectors

Insertion units 50/60/75 Ω, Dezifix B, adaptable

Insertion unit, 50 Ω, N plug/socket, adaptable

Insertion unit, 50 Ω, 7/16 plug/socket adaptable

Insertion unit, 60 Ω, 6/16 plug/socket, adaptable

Voltage and level measurement range

DC voltage:

Voltage range	50 µV to 1050 V, divided into 12 subranges
Subranges	3/10/30/100/300 mV 1/3/10/30/100/300/1000 V

AC voltage:

With probe or insertion unit:

Voltage range	0.5 mV to 10.5 V -64 dB to +22.5 dB divided into 8 subranges
Subranges	3/10/30/100/300 mV 1/3/10 V -50/-40/-30/-20/-10/0/+10/+20 dB

With probe and 20-dB divider:

Voltage range	5 mV to 105 V -44 dB to +42.5 dB divided into 8 subranges

With probe and 40-dB divider:

Voltage range	50 mV to 1050 V -24 dB to +62.5 dB divided into 8 subranges

Frequency range

Insertion units	1 kHz to 1.6 GHz and for indication up to 3 GHz
Probe	100 kHz to 1 GHz and for indication up to 2 GHz
Probe with 20-dB divider	2 MHz to 500 MHz
Probe with 40-dB divider	1 MHz to 500 MHz

Measurement detector circuit

Insertion unit	half-wave rectification
Probe	full-wave rectification

Waveform weighting:

Ranges 3/10/30 mV ..... with divider up to 3 V	true rms value (effective value)
Ranges 1/3/10 V	with insertion unit: negative peak value
with divider up to 1000 V	with probe: peak-to-peak value

Input impedance

DC input	10 MΩ shunted by 10 pF
Insertion unit	characteristic impedance 50/60/75 Ω VSWR < 1.2
Input capacitance of probe	2.5 pF
Probe with 20-dB divider	1 pF
Probe with 40-dB divider	0.5 pF
Input impedance of probe at ambient temperature in the frequency range 0.1 to 10 MHz	> 80 kΩ

Overload capacitiy (maximum values)

DC input	DC:	3000 V
Between chassis and common	DC:	500 V
Insertion unit	AC:	22 V_{pp}, 15 V_{rms}
	DC:	0 V
Probe	AC:	22 V_{pp}, 15 V_{rms}
	DC:	400 V
Probe with 20-dB divider	AC:	220 V_{pp}, 150 V_{rms}
	DC:	1000 V
Probe with 40-dB divider up to 100 MHz	AC:	1500 V_{pp}, 1050 V_{rms}
100 MHz to 500 MHz	AC:	1050 to 210 V_{rms} (decreases reciprocal to frequency)
	DC:	1000 V
	AC + DC:	1500 V + V_p

Indication meter

Moving-coil meter, with mirror scale 105°

2 linearly calibrated voltage scales

1 logarithmically calibrated level scale

Blue region for battery check

Blue region for AC zero setting

Error limits of indication

DC voltage:

Error at ambient temperature:

+20 to +25°C ..... ± (0.5% of f.s.d., +0.5% of rdg.)

Error at larger temperature range:

at +15 to +30°C ..... ± (1% of f.s.d., +0.5% of rdg.)

at + 5 to +40°C ..... ± (1% of f.s.d., +1% of rdg.)

AC voltage: (sinusoidal)

The error is made up of a basic error and a frequency response error.

Basic error at ambient temperature

+20 to +25°C ..... ±1.5% of f.s.d.

Basic error at larger temperature range:

Error at +15 to +30°C	±2% of f.s.d
Error at + 5 to +40°C	± (2% of f.s.d. +2% of rdg.)

Frequency response error with insertion unit:

	100 mV - 10 V	3 mV - 30 mV
1 kHz - 10 kHz	±2 % of rdg.	±3 % of rdg.
10 kHz - 100 MHz	±1 % of rdg.	±2 % of rdg.
100 MHz - 200 MHz	±2 % of rdg.	±3 % of rdg.
200 MHz - 500 MHz	±5 % of rdg.	±7 % of rdg.
500 MHz - 1 GHz	±10 % of rdg.	±15 % of rdg.
1 GHz - 1.6 GHz	±25 % of rdg.	±30 % of rdg.

Electrical length ..... (13.4 ±0.3) cm

Frequency response error with probe in the insertion adapter:

	100 mV - 10 V	3 mV - 30 mV
0,1 MHz - 0,3 MHz	±2 % of rdg.	±3 % of rdg.
0.3 MHz - 100 MHz	±1 % of rdg.	±3 % of rdg.
100 MHz - 200 MHz	±3 % of rdg.	±5 % of rdg.
200 MHz - 500 MHz	±6 % of rdg.	±10 % of rdg.
500 MHz - 1000 MHz	±10 % of rdg.	±15 % of rdg.

Frequency response error with probe and 20-dB divider in the insertion adapter:

2 MHz to 500 MHz ..... Error as with probe (voltage x 10) and divider error ±10% of rdg.

Frequency response error with probe and 40-dB divider in the insertion adapter:

1 MHz to 500 MHz ..... Error as with probe (voltage x 100) and divider error ±5% of rdg.

When measuring RF voltages with the probe or with probe and divider, the measurement accuracy depends on the ground connection chosen and on the nature of the test item.

DC output

Open-circuit voltage	V_o = 1 V at indication "10" or "3, 16"
Output impedance	1 kΩ
Polarity of output voltage for AC inputs	negative
Polarity of output voltage for DC inputs	same polarity as test voltage
Error limits	same as error limits of the indication
Setting time	500 msec
Connector	two 4-mm sockets, floating

The low-potential output socket is connected to the low-potential input socket.

For AC measurements the low-potential socket is connected with chassis.

Other data

Nominal temperature range	+10 to +35°C
Operating temperature range of instrument	-20 to +60°C
Operating temperature range with probe and insertion unit	0 to +45°C
Shelf temperature range of instrument	-25 to +75°C (without battery)
Shelf temperature range for probe and insertion units	-15 to +60°C (unnecessary exceeding of operating temperature range should be avoided)
Warm-up time	2 min.
Dimensions W x H x D	162 mm x 238 mm x 275 mm
Weight with battery	4 kg

1.4 Accessories Supplied

See Fig. 3

1	RF probe with set of accessories including	Order No. 243.8811.02
	1 earth cable	241.0620
	1 earth sleeve	241.0688
	1 hook tip	241.0707
	1 solder tip	241.0759

1	20-dB divider with earth sleeve	Order No. 241.1510
1	40-dB divider with earth sleeve	241.1710
1	Earthing strip	243.9053
1	Set of monocells 6 x 1.5 V IEC R20 (incorporated in the instrument)	017.0015
1	Board extracter	DP 025.5806
1	Allen key 2 DIN 911	203.5557

1.5 Recommended Extras

See Fig. 3

30-kV DC probe	Order No. 100.8519.02
Extender board (can be housed in the instrument)	203.5470
BNC insertion adapter	241.1110.02
with adapter sleeve	241.1278
Insertion unit 50 Ω, Dezifix B	243.9418.54
Insertion unit 60 Ω, Dezifix B	243.9418.64
Insertion unit 75 Ω, Dezifix B	243.9418.74
Insertion unit 50 Ω, N plug/socket	243.9418.55
Insertion unit 50 Ω, 7/16 plug/socket	243.9418.56
Insertion unit 60 Ω, 6/16 plug/socket	243.9418.66

The insertion heads can be adapted to other connector systems.

R&S screw-in assemblies:

DEZIFIX A	FA 018.1915
PREZIFIX A	FA 018.1980
N plug	FJ 017.7532
N socket	FJ 017.5398
UHF plug	FJ 017.7384
UHF socket	FJ 017.5217
GR 874 B	FJ 017.9564
4.1/9.5 (50-Ω plug)	FK 017.9106
4.1/9.5 (50-Ω socket)	FK 017.8516
3.5/9.5 (60-Ω plug)	FK 017.9158
3.5/9.5 (60-Ω socket)	FK 017.8580
7/16 (50-Ω plug)	FK 017.9258

7/16 (50-Ω socket)	Order No. FK 017.8739
6/16 (60-Ω plug)	FK 017.9306
6/16 (60-Ω socket)	FK 017.8780

Other suitable connectors are given in data sheet 902 100.

1.6 Recommended Accessories

SHF termination RMC, 50 Ω	Order No. 100.2940.50
SHF termination RMC, 60 Ω	100.2940.60
SHF termination RMC, 75 Ω	100.2940.70
High-power attenuator RBD, 50 Ω	100.2985.50
High-power attenuator RBD, 60 Ω	100.2985.60
(extends the measurement range of the insertion unit to 30 V)	
High-power attenuator RBU, 50 Ω	100.8654.35
High-power attenuator RBU, 60 Ω	100.8660.36
(extends the measurement range of the insertion unit to 70 V)	

Additional high-power attenuators up to 60 kW are available.

RF series transformer 100.1050.02

Frequency range 0.1 to 30 MHz
Current measurement ranges with
URV 0.5 mA to 1 A

RF series transformer 100.1137.02

Frequency range 25 to 300 MHz
Current measurement ranges with
URV 50 µV to 1 A

2. Preparation for Use and Operating Instructions

See Fig. 4

2.1 Front Panel Controls (Fig. 4)

Pos.	Engraving	Function
1		Meter with 3 scales and region for operating voltage check and region for AC zero adjustment
2		Adjusting the mechanical zero
3	DC NULL [3 mV]	Adjusting the electrical zero in the case of DC measurements (in the range 3 mV)
4	AC NULL [3 mV]	Adjusting the electrical zero in the case of AC measurements (in the range 3 mV)
5	3 mV, 10 mV to 10 V -50 dB, -40 dB to +20 dB, 30 V to 1000 V	Range selector
6	OUTPUT U_o = 1 V; R_i = 1 kΩ	DC output
7	⏚	Chassis ground connection
8	INPUT DC ⊥ ; R_E = 10 MΩ	Input for DC measurement
9	PROBE 1 - 2	Socket for connecting the probe or insertion unit
10	OFF, BATT. + PROBE 1 - 2 DC	Function selector, on and off switch and battery check
11	DC POLARITÄT + -	Polarity switch for DC measurements

2.2 Preparation for Use

2.2.1 Setting-up the Instrument

Place the instrument so that the fold-out carrier handle is at the top or that it points towards the top after swinging out the bar at the bottom of the instrument. Only in this position are the error limits of the meter indication maintained.

If the instrument has been stored in a damp place, it must be dried out before putting into operation.

2.2.2 Checking and Adjusting the Mechanical Zero

When the instrument is switched off, the pointer of meter 1 must indicate zero at the left stop of both voltage scales. Correction is possible with 2.

2.2.3 Battery Check and Switching On

When selector 10 is in either of the positions BATT. ± the battery voltage can be checked. The pointer of meter 1 must be within the blue region marked "Batt.". In both check positions the sum voltage of three monocells is measured. The pointer deflection should be about the same in both positions. If the deflection is too small in one of the positions, the set of batteries should be replaced (see section 3.3.1).

The instrument is switched on when selector 10 is in any of the positions, PROBE 1, 2 or DC. The instrument is ready for operation a few seconds after switching on. The error limits given in section 1.3 are kept after a warm-up period of 2 minutes. To switch off, set selector 10 to the OFF position.

The power consumption of the instrument is approximately 1 mA, thus a capacity of 5000 operating hours can be calculated for the battery set. Because of this low current drain it is not necessary to switch the instrument off during a pause in operation.

If the URV is not constantly in use, the capacity of the batteries is in most cases limited by their storage life. It is therefore recommended to always use high-quality batteries since they primarlily feature a longer storage life capacity.

2.2.4 Checking and Setting the Electrical Zero for DC Measurements

Prerequisite:

Checking and setting of the mechanical zero of the meter according to section 2.2.2. Battery check as possible replacement as described in section 2.2.3 and 3.3.1.

The instrument should be set up in a room with constant temperature and left running for at least 2 minutes; the DC input 8 must either be disconnected or short-circuited.

Set function selector 10 to DC and
range selector 5 to 3 mV.

The pointer must be at "0" at the left stop of both upper scales on meter 1 .

Adjust with screwdriver at 3 .

2.2.5 Checking and Setting the Electrical Zero for AC Measurements

Prerequisite:

Checking and setting of the electrical zero of the meter for DC measurements according to section 2.2.4.

A probe or an insertion unit must be connected to sockets 9 of the instrument.

The instrument should be set up in a room of constant temperature and left running for about two minutes, during which time no voltage should be applied to the probe or the insertion unit.

Note:

In the case of sudden temperature fluctuations of the probe or the insertion unit, the electrical zero may temporarily shift. For this reason a balanced temperature must be reached befor setting the zero.

Set function switch 10 to PROBE 1 or 2
(depending on wiring of sockets 1 and 2) and
range switch 5 to 3 mV.

Turn control 4 clockwise until the pointer deflects from zero, then slowly turn the same control counter-clockwise until the pointer is within the blue region marked "AC Null".

Note:

The zero adjustment is unsymmetrical, i.e. if control 4 is turned further counter-clockwise the pointer remains at "0" although the electrical zero may be shifted.

Since the detected voltage of the diode rectifiers in the measuring head increases as the square of the test voltage, the importance of a shifted electrical zero decreases with increasing test voltage.

The voltage indicated on the meter is

$$V_{ind.} = \sqrt{V^2_{meas.} + V^2_{noise}}$$

whereby $V_{meas.}$ is the AC voltage to be measured and V_{noise} the reading without test voltage resulting from an inexact adjustment of the electrical zero.

If, for example, V_{noise} = 0.5 mV, an additional indication error of approx. 1.3% results with a test voltage of 3 mV, and an additional error of only 0.13% results for a 10-mV voltage.

Thus: The error limits given in section 1.3 are kept without previous adjustment of they electrical zero with voltages $\geq$ 10 mV.

2.2.6 Test Setup

The knurled terminals 8 are provided for DC voltage measurements. The low-potential point (common) is marked $\perp$ and is the same for both the input and the amplifier output. The chassis of the URV can be grounded via the knurled terminal 7.

The test item is usually connected via test cables with 4-mm banana plugs. If measurements on a source with high internal impedance (R_s > 10 kΩ) are made in the sensistive ranges, shielded cables should be used in order to avoid unwanted interferences. If isolation between circuit and chassis is not required, it is recommend that the common $\perp$ and the chassis connection 7 ($\oplus$) be connected together so that the chassis acts as an additional screen.

AC measurements can only be carried out via a measuring head connected to the URV at one of the two 3-pole sockets 9. Simultaneous connection of the two measuring heads is possible; either one can be selected with the function selector 10. The second measuring head, which is connected but not used, does not impede the measurement.

The measuring heads are equipped with 3-pin plugs (Fischer type) to match sockets 9. The plug can only be inserted into the socket if the marker on the plug is on the top. The connection can also be made "blindly" if the plug is turned in the socket until it noticeably locks. The locking secures the plug so that it cannot be removed accidently. The grip on the plug makes for easy removal.

The DC output voltage is available at terminal 6. With a meter deflection of "10" or "3.16" respectively, the open-circuit voltage is 1 V, the source impedance 1 kΩ. Wiring of output 6 does not influence the meter indication. If the function selector 10 is in position DC, the instrument operates as a DC amplifier with a gain of between +50 dB and -60 dB adjustable in 10-dB steps. When selecting the positions PROBE 1 and 2 the instrument functions as AC/DC converter. In this case, the polarity of the output voltage is negative.

2.2.7 Earth Connection

For safety reasons, the chassis can be connected to the non-fused earthed conductor or to another earthed point dependably in the following cases:

With DC measurements,

when the test voltage referred to earth is higher than 40 V,

when measuring high voltages with the DC probe.

With AC measurements,

when the peak value of the test voltage is greater than 40 V.

Test voltages of the test input 8 referred to chassis
(AC voltage 50 Hz, DC range 1000 V activated)

Red input socket (DC): 3000 V (chassis socket (⊥) connected to terminal (⏚)

Black chassis socket (⊥): 500 V

2.3 Operating Instructions

2.3.1 General Instructions for DC and AC Measurements

The quantity to be measured is selected with 10, the range end value with range selector 5.

In position DC of the function selector 10, the amplifier is connected to the input 8 via a 10:1 divider. The input impedance is determined by the divider and is 10 MΩ ±0.1%. Due to this divider the shunt capacitance is only about 10 pF. Since the cable capacitance is higher, the shunt capacitance does not interfere with the measurement.

If the voltage to be measured is positive with reference to the common ("+" at upper red terminal, "-" at lower, black terminal) the meter 1 deflects towards the right provided that the polarity selector 11 is set to "+". The output DC voltage at terminal 6 has always the polarity of the test voltage; it is not affected by the position of the polarity selector.

With the function selector 10 at the positions PROBE 1 or 2, either socket 1 or 2 of 9 is connected to the circuit so that only the selected socket is engaged. Please note, however, that the common of the input 8 is also connected to chassis in the positions PROBE 1 and 2.

Either two probes or two insertion units or one probe and one insertion unit can be connected at 9. AC measurements are only possible via one of these measuring heads. In the frequency range up to 200 MHz, direct measurements can be made on a circuit with the probe. Make sure, however, that the ground connection in the probe is shorted, e.g. ground socket with soldering lugs. The screw-on earth cable is only suitable for up to approx. 50 MHz because of its length.

When using the probe, the voltage measurement range is 0.5 mV to 10.5 V. The maximum permissible AC voltage at the probe is 15 V_{rms}; a higher voltage would damage the detector diodes. The 20- and 40-dB divider extend the voltage range to 105 V or 1050 V respectively.

For measurements using the probe and the 40-dB divider, the max. possible voltage (1050 V_{rms}) must not be applied with frequencies above 100 MHz since the divider could be seriously damaged because of the dielectric loss of the divider capacitance. The permissible voltage decreases from 1050 V to 210 V reciprocally to the frequency between 100 MHz and 500 MHz.

With the aid of the BNC insertion adapter, the probe can also be used for measurements in coaxial systems (frequency range 100 kHz to 1 GHz).

When using the sleeve supplied with the insertion adapter, the probe also with a divider slipped on can be inserted into the adapter. In the case of the 40-dB divider (frequency range 1 to 500 MHz) the maximum voltage is only limited by the permissible voltage (V_p = 500 V) and by the power transferred on the BNC connecting cable.

Maximum transferable power and corresponding voltage as a function of frequency for BNC cables:

f/MHz	1	10	100	200	500
P_{max}/W	1300	410	130	82	42
V_{rms}/V	255	143	81	64	45

Low-reflection insertion units with characteristic impedances of 50, 60 and 75 Ω are provided for measurements with higher accuracy in coaxial systems.

2.3.1.1 Input Impedance

For frequencies up to approximately 20 MHz the input impedance of the probe is represented as a parallel circuit having a capacitance of 2.5 pF and a true resistance which varies at room temperatures between 100 kΩ and 1 MΩ as a function of the test voltage (guaranteed value up to 10 MHz > 80 kΩ at room temperature). In the case of higher frequencies the losses of the input capacitance reduce with frequency acc. to the square of the real component of the input impedance.

The 20-dB and the 40-dB dividers decrease the input capacitance to 1 pF, or 0.5 pF respectively. The real component of the input impedance increases by a few MΩ in the frequency range up to 20 MHz when using the 20-dB divider and by more than 10 MΩ when using the 40-dB divider. Above this frequency, the real component decreases as the square of the frequency.

2.3.1.2 Zero Adjustment

If voltages are to be measured in the most sensitive measurement ranges, then the zero should be checked beforehand. After checking the mechanical zero of the meter, the electrical zero should first be adjusted in the DC mode. To do this, set function selector 10 to DC and range switch 5 to 3 mV. The terminals 8 should either be disconnected or short-circuited. Now adjust the electrical zero at potentiometer 3 using a screwdriver such that the pointer of meter 1 is exactly at zero on the two upper scales. It must remain in this position when using the polarity switch 11, otherwise the mechanical zero of the meter must be checked according to 2.2.2.

In the case of incorrect adjustment, the error is either added to or substracted from the test voltage. If, for example, the zero error is 100 µV, an additional measurement error of 1% results with a test voltage of 10 mV. The zero stability is so high, however, that this adjustment is rarely needed.

For AC voltage measurements in the ranges 3 mV and 10 mV, the zero must be checked prior to each measurement. The electrical zero is adjusted on the DC side of the diode rectifier. Since its detector voltage, up to approx. 30 mV, is proportional to the square of the test voltage, the effect of the zero adjustment depends on the value of the test voltage. Due to the square relationship, the indicated voltage is

$$V_{ind.} = \sqrt{V^2_{meas.} + V^2_{noise}}$$

whereby $V_{meas.}$ is the AC voltage to be measured and V_{noise} the meter indication without test voltage because of an inaccurately adjusted electrical zero.

Note:

Since the zero is adjusted asymmetrically, only a positive deflection from the zero is indicated. In the case of negative deflection, the pointer remains at zero independent of the size of the deviation, although a measurement error will result thereby.

A noise deflection of e.g. 1 mV caused by an incorrect zero adjustment causes a measurement error of about 0.5% with a test voltage of 10 mV. Since the entire adjustment range for the zero is only about ±0.8 mV, its adjustment

for test voltages $\geq$ 10 mV has no effect on the given error limits, i.e. the zero must only be checked when test voltages below 10 mV are to be measured. For this purpose, connect a probe to one of the sockets 9. Set function selector 10 to the position corresponding to the connected measuring head, i.e. PROBE 1 or 2. Set range switch 5 to 3 mV. No voltage should be applied to the measuring head. (To avoid interferences, the probe can be connected to the BNC adapter.)

For zero adjustment, turn control 4 clockwise until a deflection occurs on meter 1. Then turn control 4 slowly counter-clockwise until the pointer is within the blue region marked "AC Null". This region only facilitates the adjustment, by no means must the pointer remain within it if no test voltage is applied. Due to temperature fluctuations or similar effects the pointer may, after a longer period of time, be outside the blue region. This will not cause any important measurement error and must only be corrected when measuring very small voltages (e.g. 1 mV).

2.3.2 AC Measurements

AC measurements are basically only carried out using a connected measuring head which rectifies the AC signal. Two types of suitable measuring heads are available:

1 Probe with voltage dividers and BNC insertion adapter and
3 Insertion units with characteristic impedances of 50, 60 and 75 Ω for the common coaxial systems.

The probe is mainly used for measurements in servicing and for trouble shooting, whereas the insertion units are used for measurements requiring higher accuracy in coaxial systems.

When making direct measurements with the probe, i.e. by sampling on the test item, special attention must be given to a good, short ground connection between probe and test item. The length of this connection should be reduced with increasing test frequency. The earth sleeve with soldering lug is especially suitable for this purpose; with frequencies below 50 MHz the earth cable supplied with the unit is suitable and also provides for greater mobility.

The instrument is equipped with two input sockets for measuring heads. The required head can be selected with function selector 10. Both sockets may

be wired so that measurement is possible at two different places by simple switchover. This is especially advantageous e.g. for measuring the frequency response on 4-terminal networks or when using a probe or an insertion unit alternately.

2.3.2.1 Measuring the Effective Value

The meter scale of the URV displays the rms value of a sinusoidal voltage. Since a diode rectifier has a square-law characteristic in the case of test voltages up to about 30 mV, it measures the true rms value independent of the test voltage waveform. This range can be extended to 3 V when using the voltage dividers so that the true rms value of an AC voltage can be measured over the range from 0.5 mV to 3 V.

2.3.2.2 Peak-value Measurements

The diode rectifier operates as a peak detector circuit for voltages above 1 V. The insertion unit includes a half-wave rectifier whose output equals the negative peak value of the input voltage. The probe is equipped with a full-wave rectifier whose output voltage corresponds to the peak-peak value of the test voltage.

Since the meter indicates the rms values of sinusoidal voltages, the displayed value must be multiplied by the factor $\sqrt{2}$ when using the insertion unit and by the factor $2\sqrt{2}$ in the case of probe measurements in order to determine the negative peak value or the peak-peak value of the test voltage.

2.3.3 DC Measurements

The test input is unbalanced and floating for DC measurements. The black chassis socket marked $\perp$ should be connected to the low-potential terminal, the red input socket to the voltage-carrying connector at the source. Normally, simple lab cords with 4-mm banana jacks are sufficient for connecting the test input to the source; a shielded cable should be used only for measurements at sources with high internal impedance. The chassis acts as an isolating shield and should be grounded for safety reasons when using low test voltages in order to avoid coupling in external interferences and test voltages having risk of electric shock.

If the polarity of the input voltages to be measured is positive with reference to the common(⊥) , the pointer of meter 1 deflects to the right provided that the polarity selector 11 is set to "+". The pointer deflects also to the right with negative input voltages, if the polarity selector 11 is set to "-". Regardless of the position of 11, the polarity of the output voltage at terminals 6 always corresponds to that of the input voltage.

The input impedance in all ranges is 10 MΩ parallel to an input capacitance of about 10 pF. The maximum test voltage of 1000 V is permissible in all ranges. The instrument will not be damaged if overloaded for a longer period.

Due to the low input capacitance, sources with AC component are hardly loaded so that it is possible, for instance, to measure DC voltage on driven amplifier stages. Any superimposed AC voltage of high frequency is greatly attenuated by means of filters connected before and after the input divider so that it causes no measurement error.

Since the circuit of the URV is completely isolated from chassis and since the latter is floating thanks to battery operation, the chassis can be used as a guard. To do this the chassis must be connected to the low-potential point of the source. Considerable noise suppression is achieved in this way.

The amplified or attenuated input signal is available at the output terminals 6. The gain in the 3-mV range is +50 dB switchable in 10-dB steps down to -60 dB. A YT Recorder ZSG 1 or ZSG 2 for recording or a digital voltmeter, e.g. UGWD or UGD 51, for better reading accuracy can be connected, for instance, to the output sockets.

When wiring the output terminals 6, make sure that the black output socket marked ⊥ is connected to the input terminal ⊥ of the instrument so that any voltage, which might be present at the input referred to chassis, is also present at the output terminals.

3. Maintenance

3.1 Required Measuring Equipment and Accessories

Item	○ Type of Instrument, data ● Recommended R&S equipment	Type	Order No.	Section
1	○ DC voltmeter 0 to 1000 V			3.2.1 3.2.2 3.3.1
	● Digital Multimeter	UGD 51	234.0528...	
	● DC Microvoltmeter	UIG	203.5111.02	
2	○ Signal generator (s) 10 kHz to 1.6 GHz			3.2.2 3.2.3 3.2.4
	● Wideband Signal Generator 10 Hz to 10 MHz	SBF	100.4113.02	
	● Power Signal Generator 25 to 1000 MHz	SMLU	200.1009.02	
	● UHF Power Signal Generator 0.275 to 2.75 GHz	SLRD	100.4194.02	
3	○ Power meter 10 kHz to 1.6 GHz with 50-Ω probe			3.2.3 3.2.4
	● Microwave Power Meter with 50-Ω probe	NRS	100.2433.92 100.2440.50	
4	○ 50-Ω attenuator set 0 to 1.6 GHz			3.2.3 3.2.4
	● Programmable Attenuator Set 50 Ω, 0 to 139.9 dB	DPVP	214.8017.52	
5	○ 50-Ω termination 0 to 1.6 GHz			3.2.3 3.2.4
	● Termination	RMC	100.2940.50	
6	○ Power supply (ies) 0 to 1000 V			3.2.1 3.2.3 3.2.4
	● Power Supply 0.01 to 100 V, 0 to 1 A	NGR	100.5084.05	

3.2 Checking the Rated Specifications

The numbers for front-panel controls and terminals used in this section correspond to those given in section 2.1.

The given specifications are guaranteed after a warm-up time of 2 minutes for battery voltages of at least ± 3.3 V (check: the pointer on the meter must be within the blue region).

Before performing measurements, check whether the pointer is exactly at "0" of the scale when instrument is switched off. The electrical zero must be adjusted according to section 2.3.4. Measuring instruments required for the check are listed in section 3.1.

3.2.1 Absolute-value Calibration for DC Measurements

Instrument adjustment at room temperature between 20 and 25°C:

Set function selector 10 to position "DC", and
set range selector 5 according to the values given in the table below.

Check:

Apply a DC voltage between 3 mV and 1000 V, adjustable with an error of $\leq$ 0.1%, to the DC input sockets 8 on the instrument (if necessary, via calibrated voltage dividers).

Source impedance of test voltage $\leq$ 10 kΩ.
Connect the low-potential socket to the chassis socket.

Measure the voltage at the DC output 6 with a digital voltmeter ($R_{in} \geq 1$ MΩ; error $\leq$ 0.1%).

Now determine the input voltage at the DC test terminals required for obtaining a voltage of exactly 1000 V at the DC output for the range settings listed in the table below. It must be within the given limits regardless of the indication polarity. An indication of 10.00 or 3.16 on the meter should correspond to an output voltage of 1.000 V.

Function selector at	Range selector at	Input voltage at the DC test terminals for 1.000 V at the DC output ($R_L \geq 1$ MΩ) Rated value	Perm. error
DC	3 mV	3.162 mV	±1% (Pay attention to noise and drift!)
DC	10 mV	10.00 mV	
DC	30 mV	31.62 mV	±1%
DC	100 mV	100.0 mV	
DC	300 mV	316.2 mV	
DC	1 V	1.000 V	
DC	3 V	3.162 V	
DC	10 V	10.00 V	
DC	30 V	31.62 V	
DC	100 V	100.0 V	
DC	300 V	316.2 V	
DC	1000 V	1000 V	

3.2.2 Absolute-value Calibration for AC Measurements

Comments:

Since the test signal is processed in the measuring head, the absolute-value calibration depends, to some extent, on the particular measuring head used. If the calibration deviation is considerable, the error may be in the instrument or in the measuring head. A perfectly functioning head must be used for these measurements in any case.

Instrument adjustment at a room temperature of 20 to 25°C:

Set function selector 10 to position PROBE 1 or 2, depending on the input socket used, and
set range selector 5 according to the table below.

Check:

Apply a 10-MHz AC voltage, exactly adjustable with an error of < 0.1%, and with a distortion factor of < 0.3%, and with an amplitude between 3 mV and 10 V, to the probe in the terminated insertion unit.

Measure the voltage at the DC output with a digital voltmeter ($R_{in} \geq 1$ MΩ; error < 0.1%).

Measure the voltage at the DC output in the range settings given in the table below. It must be within the given limits. An indication of 10.00 or 3.16 on the meter should correspond to an output voltage of 1.000 V.

Instrument adjustment			Permissible output voltage deviation from 1.000 V
Function selector at	Range selector at	AC voltage to be applied	
Measuring head 1 or 2 depending on socket used	3 mV	3.162 mV	±4.5%
	10 mV	10.00 mV	
	30 mV	31.62 mV	
	100 mV	100.0 mV	
	300 mV	316.2 mV	±2.5%
	1 V	1.000 V	
	3 V	3.162 V	
	10 V	10.00 V	

3.2.3 Measuring the Frequency Response of the Probe

Comments:

Because of the bandwidth and the sensitivity of the URV the frequency response must be measured very carefully. Special attention should be given that the connections are short and correctly matched.

Since the frequency-response characteristic of the URV probe depends only on the mechanical design of the measuring head and the built-in test diodes, checking of the frequency response is only necessary after a repair has been made.

Instrument adjustment at a room temperature of 20 to 25°C:

Set function selector 10 to position PROBE 1 or 2 according to the input socket used, and
set range selector 5 to 1 V.

Check:

Apply an AC voltage, variable between 100 kHz and 1000 MHz and having a distortion factor of < 0.3% (if necessary, use Lowpass Filter PTU), to the insertion unit with pluged-in probe terminated with the measuring head of the NRS. Absolut-value calibration of the NRS is to be made before the measurement by means of a DC voltage source. Adjust the AC voltage amplitude such that it causes the same deflection on the NRS meter as a 1.000-V DC voltage. The DC-output voltage of the URV to be measured must lie within the given limits. The output voltage of 1.000 V must correspond to a meter indication of 10.00 or 31.6.

Frequency/MHz	Maximum deflection from the 1.000-V output voltage
0,1	±3,5 %
1	±2,5 %
100	±2,5 %
200	±4,5 %
500	±7,5 %
1000	±11,5 %

3.2.4 Measuring the Frequency Response of the Insertion Unit

The measurement is carried out as described under 3.2.3, however for frequencies from 1 kHz to 1600 MHz.

Checking the error:

Frequency	Max. deviation from the 1.000-V output voltage
1 kHz	±3,5 %
10 kHz	±2,5 %
100 MHz	±2,5 %
200 MHz	±3,5 %
500 MHz	±6,5 %
1000 MHz	±11,5 %
1600 MHz	±26,5 %

3.3 Electrical Maintenance

Regular electrical maintenance is not required under normal operating conditions.

The only maintenance work to be carried out is the replacement of the dry batteries, but these normally have a capacity of several years.

3.3.1 Replacing the Set of Batteries

(See Fig. 5)

To replace the set of batteries, remove the instrument from the cabinet by loosening the four Philips screws on the front panel. Now remove the plastic rear panel, which seals the battery storage area, by taking out the two holding screws.

The 6 1.5-V single cells JEC R 20, which provide the operating voltage, are placed in spring holders that are marked with the correct location of the batteries. They can be easily removed.

Considering the long life time of the batteries, it is recommend to use high-quality, leakproof batteries.

After checking the battery voltage, the cover can be screwed on again and the instrument be reinserted into the cabinet.

3.3.2 Replacing the Probe Diodes

(See Fig. 6)

If any of the diodes in the probe have been distroyed by an excessively high input voltage, all four diodes must be replaced. A selected diode set can be ordered from R&S under the number 243.9001. Replacement is carried out as follows:

a) Push the cable bush back.

b) Remove the Phillips screw.

c) Pull off the probe sleeve in direction of the cable.

d) Replace the four diodes Gl 1/I to Gl 1/IV shown in Fig. 6 with the aid of tweezers.

!!! Do not solder, diodes are plugged in !!!

Should any soldering be required on the probe, first remove the diodes from their holders in order not to expose them to excessively high temperatures.

3.3.3 Replacing the Diodes in the Insertion Unit

(See Fig. 7)

The diodes in the insertion unit can also be destroyed by an excessively high input voltage. Only selected diode pairs should be used as replacement to be ordered under No. 122.0504 from R&S. Replacement is carried out as follows:

a) Unscrew fixing screw (A) .

b) Remove sleeve (B) in the direction of the cable.

c) Unsolder connection (D) .

d) Remove board (C) after loosening the four screws.

e) Carefully remove the rectifier holder (E) using tweezers and loosen the grup screw.

f) Replace diode Gl 1/I.

g) Remove screw (F) and loosen screw (G)

h) Loosen the grub screws within the diode holders at (F) and (G) and replace Gl 1/II.

3.4 Mechanical Maintenance

Since the instrument does not have any mechanical parts except for the two switches, mechanical maintenance is not required.

3.5 Storage

The instrument, without measuring heads and batteries, can be stored at a temperature between -25 to +75°C. Condensation should not be allowed to form on the instrument. When storing the instrument together with the batteries, it should be noted that the storage life of the batteries is considerably reduced with increasing temperature.

The measuring heads for the URV should only be stored at temperatures between -15 and +60°C because of the highly sensitive measurement diodes.

4. Circuit Description

(See circuit diagrams 216.3612 S, 243.8811 S and 243.9418 S)

The operating principle of the URV for AC measurements is based on the comparison of the rectified voltages of two detector circuits.

Besides the detector circuit for the RF voltage to be measured, the probe and the insertion unit each include a similar detector circuit for the comparison voltage generated in the instrument. The difference of the two detector voltages is applied to the DC chopper amplifier via the attenuator R7 to R15. The chopper amplifier consists of chopper with field-effect transistors T1 to T4, AC amplifier T101 to T115, synchronous detector T116 and T117 and square-wave generator T311 to T314 which generates the 25-Hz switching voltage.

The resistors R137 and R138 together with C110 form a lowpass filter for the output voltage of the synchronous detector. The signal is further amplified in the integrated amplifier B101 and then applied to the meter and the output terminals via transistors T120 and T122. Both transistors operate as rectifiers, which are conductive for negative voltages and which block positive voltages, thus keeping the control loop stable.

The output DC voltage is first attenuated by approximately 20 dB in the feedback circuit using the resistors R230 and R231 and then transformed into a symmetrical 5-kHz squarewave voltage of equal amplitude in the chopper circuit T213 to T126. The switching voltage for this chopper circuit is delivered by a generator consisting of transistors T210 and T211. The squarewave voltage is applied to the switchable attenuator R243 to R247 via the impedance transformer T217 and T218 where it is devided according to the measurement range (together with the switchable ratio of the transformer TR1). Another impedance transformer T220 and T221 drives the filter consisting of R240, L201 and C220, which converts the 5-kHz squarewave voltage into a sinusoidal voltage. This is then amplified in the driver amplifier T222 to T230 and delivered to the comparison circuit in the measuring head (probe or insertion unit) via the transformer TR1. The gain of this driver amplifier can be adjusted with R254 which is used for setting the full meter deflection.

Because of the high loop gain of the control circuit, the amplitude of the comparison voltage is adjusted such that the difference of the detector voltages is zero except for a small offset. Since the diodes in the measurement

and comparison detector circuits are selected for identical characteristics, the rms values of the measurement and the comparison voltages having identical wave forms are identical.

The feedback circuit causes the output voltage and the rms value of the sinusoidal test voltage to be proportional so that also the meter indication is proportional to the rms value of the sinusoidal test voltage. The measurement accuracy depends solely on the correct pairing of the characteristics of the diodes within measuring head.

The measurement ranges are adjusted with the feedback divider R243 to R247 and the ratio of the transformer TR1. At the same time, the dividers and the gain of the chopper amplifier are switched such that the loop gain remains constant and the amplifier always operates within its optimum range.

In the case of DC measurements, the limiter circuit is not in operation; T120 and T122 together with T118 and T121 form the final stage, which both polarities through. Instead of the feedback circuit, the feedback divider R40 to R46 is connected between the DC output and the negative input of the chopper amplifier. Together with the attenuator R7 to R15 ist serves for selecting the test ranges.

The instrument is operated from dry batteries, whose gradually discharging voltages are stabilized to +3 V or -3 V in the stabilizer circuit T301 to T310.

5. Repair Instructions

The following information will aid in locating defects in instruments that are not functioning correctly:

- Circuit description (section 4) in connection with the circuit diagram 216.3612 S.
- The current and voltage values given in the circuit diagrams and engravings.
- Section 5.2, which describes how to check the separate functional stages.

All components are easily accessible. After removing the safety bar, the plug-in subassemblies Y1 to Y3 can be removed for repair. Only components of the same type and quality are to be used as replacements. The necessary data is given in the respective parts lists.

5.1 Required Measuring Instruments and Accessories

The measuring instruments and accessories required are listed in section 3.1. Here we should only like to also mention the PC extender board No. 203.5470.

5.2 Trouble Shooting

This section contains all measurements, test values and adjustments which are required for checking the functioning of the individual stages and for possible trouble shooting and repair.

To do this, the instrument has to be removed from its cabinet. The subassembly to be repaired must also be removed and operated via an intermediate adapter. The positioning of the tuning elements can be seen from the appropriate components layout. The extender board for the PC boards Y1 to Y3 can be ordered from R&S under No. 203.5470. A holder for this extender is provided in the instrument for storage.

The instructions for the different control measurements apply in general provided that the defective subassembly is inserted into the instrument and that the subassemblies necessary for proper functioning are operating correctly.

Unless otherwise stated, the given current and voltage values apply for the rated battery voltages (1.5-V cells) and are referred to the zero potential (0 V) (which is not identical to chassis-ground ⏚).

After each repair has been completed, checking of all rated characteristics according to section 3.2 has to be carried out in order to guarantee correct functioning of the instrument.

5.2.1 Power Supply (Y3)

See components layout 216.3912.

Note:

The regulation circuits for the operating voltages +3 V and -3 V are short-circuit-proof. Due to the coupling between the regulation sections defects in one section also influence the other.

Current drain from the batteries

approx. 1 mA for +4.5 V
approx. 1 mA for -4.5 V

at a permissible operating voltage range from 3.3 to 5 V.

5.2.1.1 Regulation Section +3 V

The operating points of the regulation circuit T301 to T306 may be compared to the information given in the circuit diagram and the components layout.

The rated output voltage is +3 V $\pm$1% with a current drain of approx. 1 mA. The output voltage fluctuations in the battery voltage range between 3.3 and 5 V should not exeed 1%.

5.2.1.2 Regulation Section -3 V

The operating points of the regulation circuit T307 to T310 may be compared to the information given in the circuit diagram and the components layout.

The rated output voltage is -3 V $\pm$3% (at V_{out} = 3 V $\pm$1% for regulation section +3 V) at a current drain of approx. 1 mA. The output voltage fluctuations within the battery range from 3.3 to 5 V should not exceed 1%.

5.2.2 Chopper Switching Voltage (Y3)

See components layout 216.3912

The pulse shapes and voltages for the multivibrator circuit T311 to T314 can be seen in the circuit diagram and the components layout.

The output signal, complementary square pulses with $T/\tau \approx 2$, has a pulse frequency of approximately 25 Hz and an amplitude of V_{pp} = 6 V.

5.2.3 Chopper (T1 to T4)

See components layout 216.3964

For checking the operation (with a suitable oscilloscope) set the function selector 10 of the URV to "DC" and the range selector 5 to "1 V". In addition connect Bu1.8 to ⊥ .

After a 1-V DC voltage has been applied to the DC input sockets 8 of the instrument, an antiphase square voltage at the chopper frequency and with an amplitude of V_{pp} = 10 mV against reference potential must appear at connections Bu1.2 and Bu1.4 of PC board Y1 or the base plate Y4.

5.2.4 Chopper Amplifier

See also components layout 216.3812

For checking the operation set the function selector 10 to "DC" and the range selector 5 to "1 V".
In addition connect Bu1.8 to ⊥ .

After a 0.3-V DC voltage has been applied to the DC input sockets 8 of the instrument, square voltages of opposite phase at the chopper frequency must appear at the test points MP101 and MP102 with an amplitude of $V_{pp} \approx 2$ V.

5.2.5 Comparison-voltage Generator (Y2)

See also components layout 216.3864

The operating points can be checked according to the instructions given in the circuit diagram and the components layout.

For checking the operation set the function selector 10 to "DC" and the range selector 5 to "10 V".

After a -1-V DC voltage has been applied to Bu2.5 referred to reference potential ⊥ , a 5-kHz square AC voltage with an amplitude of $V_{pp} \approx 220$ mV must appear at MP202; a 5-kHz sinusoidal voltage of $V_{pp} \approx 2$ V amplitude must be measurable at MP203.

5.3 Adjustments

See Fig. 8

5.3.1 Operating Voltage

a) Measure the operating voltage at checkpoint MP301 of PC board Y3 (regulator).

b) Adjust the operating voltage to +3 V ±10 mV with R303.

5.3.2 Reference Generator

a) Set function selector 10 to position "PROBE 1 or 2" (depending on wiring of the input socket), and

b) range selector 5 to position "1 V".

c) Apply a test voltage of approx. 0.5 V to the connected measuring head.

d) Adjust to minimum indication on the meter with R201.

5.3.3 Reference Chopper

a) Set function selector 10 to position "DC", and

b) range selector 5 to position "3 V".

c) Measure the voltage at checkpoint MP203 with an AF millivoltmeter or an oscilloscope.

d) Adjust the voltage to its minimum with R217.

5.3.4 Mechanical Zero

Adjust the mechanical zero on the meter with 2 while the instrument is switched off.

5.3.5 Electrical Zero

When adjusting the electrical zero make sure that the interior of the instrument is not exposed to light to prevent faulty currents in the semi-conductors.

5.3.5.1 DC Zero

a) Set function selector 10 to position "DC", and

b) range selector 5 to "3 mV".

c) Adjust the meter indication to zero with R25.

5.3.5.2 Offset of B101

a) Set function selector 10 to position "PROBE 1 or 2" and

b) range selector 5 to "3 mV".

A measuring head must be connected to the instrument without any test voltage present!

c) Adjust to a desired deflection, e.g. "1", on the upper scale of the meter with R33.

d) Set range selector 5 to position "10 mV".

The meter indication should decrease by the factor $\sqrt{10}$ (0.1 on the lower voltage scale).

e) Readjust R144 until the indication decreases by the factor $\sqrt{10}$ when switching the range selector 5 from "3 mV" to "10 mV".

5.3.5.3 AC Zero

a) Set function selector 10 to position "PROBE 1 or 2", and

b) range selector 5 to "3 mV".

A measuring head must be connected to the instrument without any test voltage present!

c) Adjust the indication to AC zero with R33.

5.3.6 Absolute-value Calibration

a) Set function selector 10 to position "PROBE 1 or 2", and

b) range selector 5 to "3 V".

c) Apply an exactly adjustable voltage of the frequency 10 MHz with a distortion factor of below 0.2% to the measuring head connected to the instrument.

d) With an input voltage of 3.162 V, the voltage at the DC output is adjusted with R254 to 1 V ±1 mV.

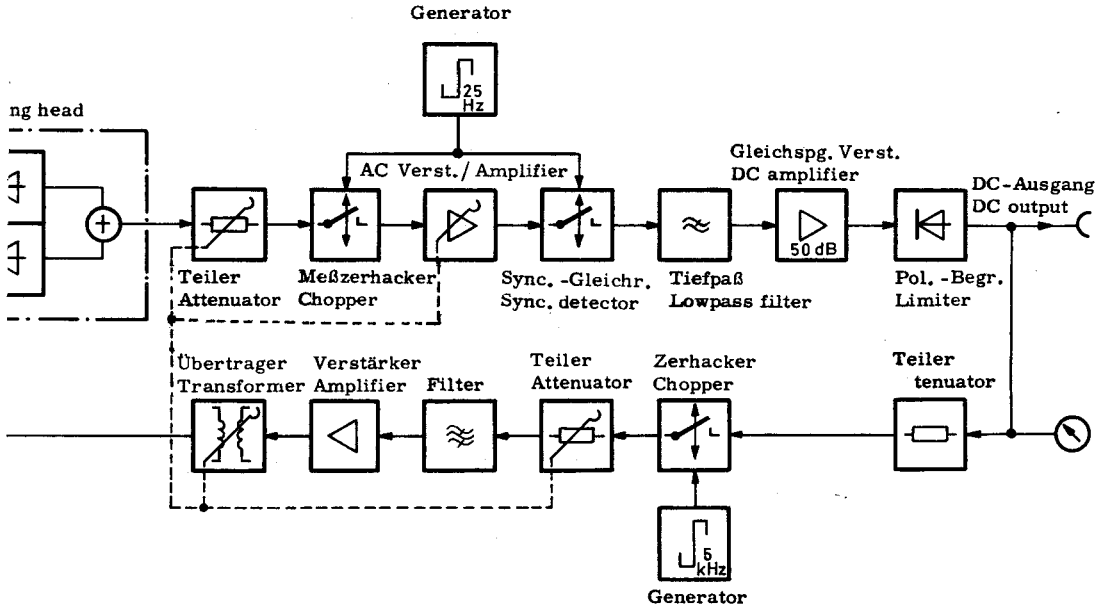
5.3.7 Meter Indication

With a DC output voltage of 1 V ±1 mV, the meter indication is adjusted to exactly "10" of the upper voltage scale with R54.

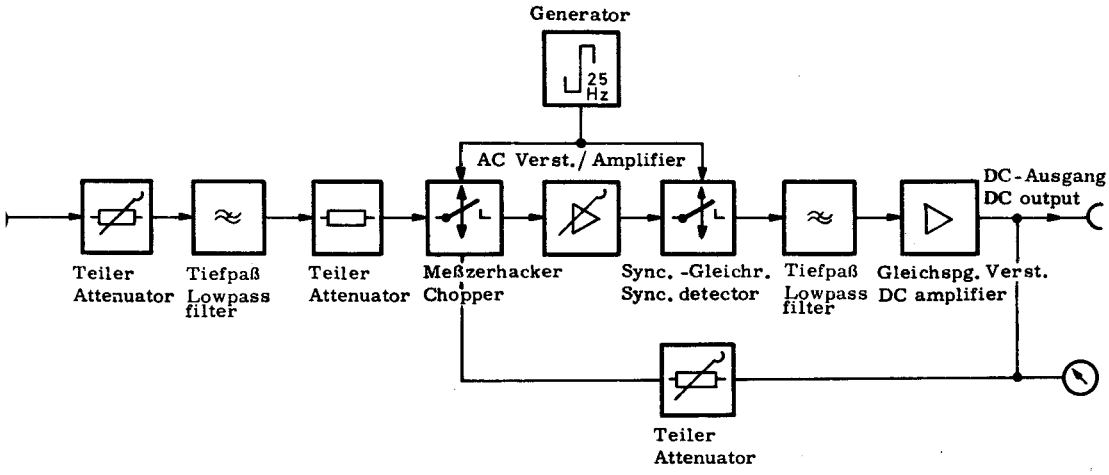
ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Bilder
Figures

R 29500 Bl. 1



Blockschaltbild für Wechselspannungsmessung
Block diagram for AC measurement



Blockschaltbild für Gleichspannungsmessung
Block diagram for DC measurement

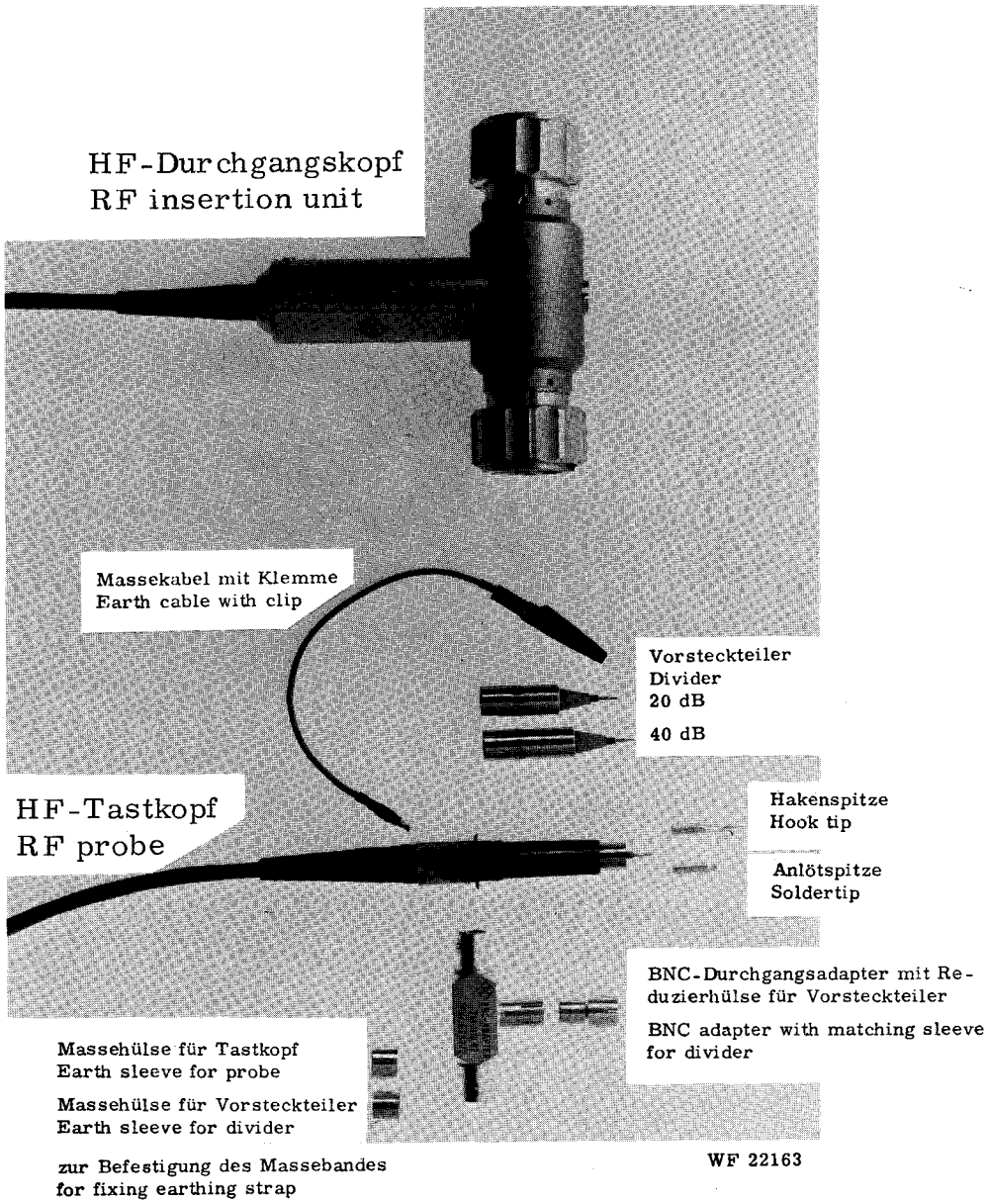


Bild 3 Zubehör zum URV

Fig. 3 Accessories to the URV

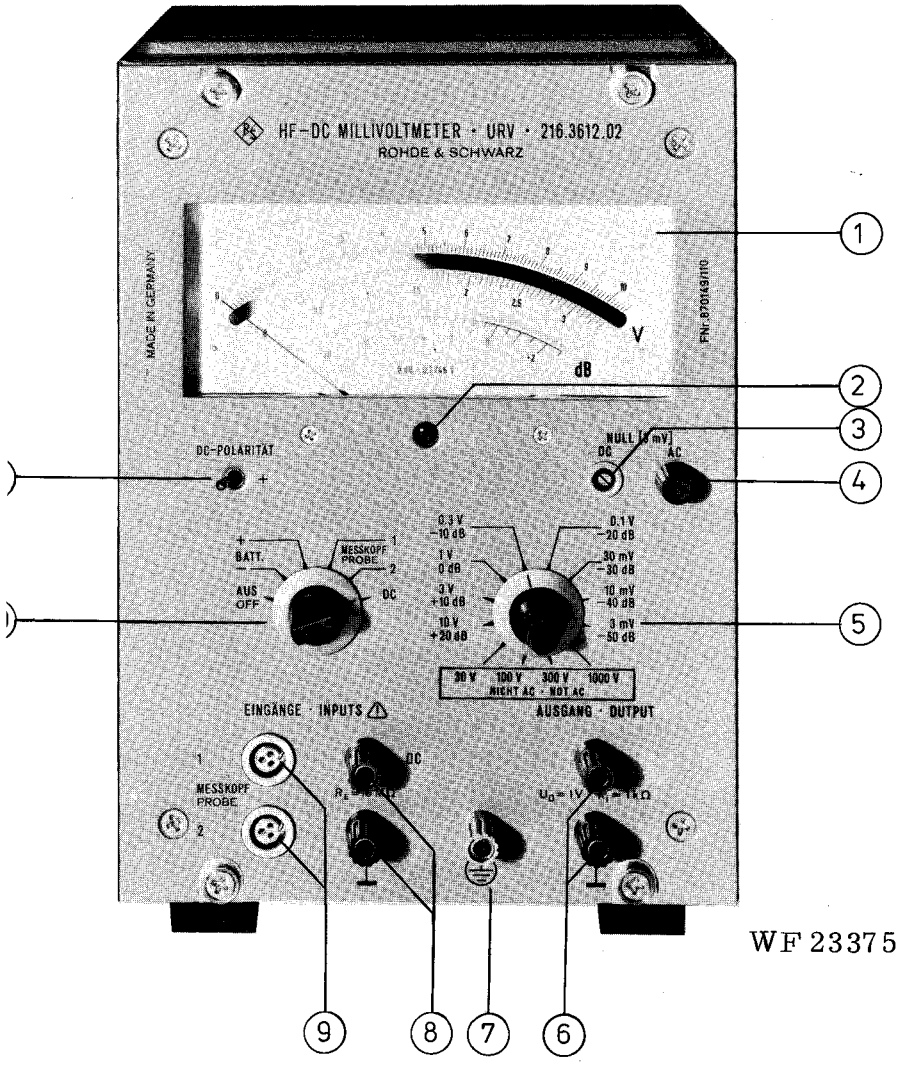


Bild 4 Bedienungsbild

Fig. 4 Front panel controls



Bild 5 Stromversorgung des URV (Kunststoffhaube entfernt)

Fig. 5 Power supply of the URV (plastic cover removed)

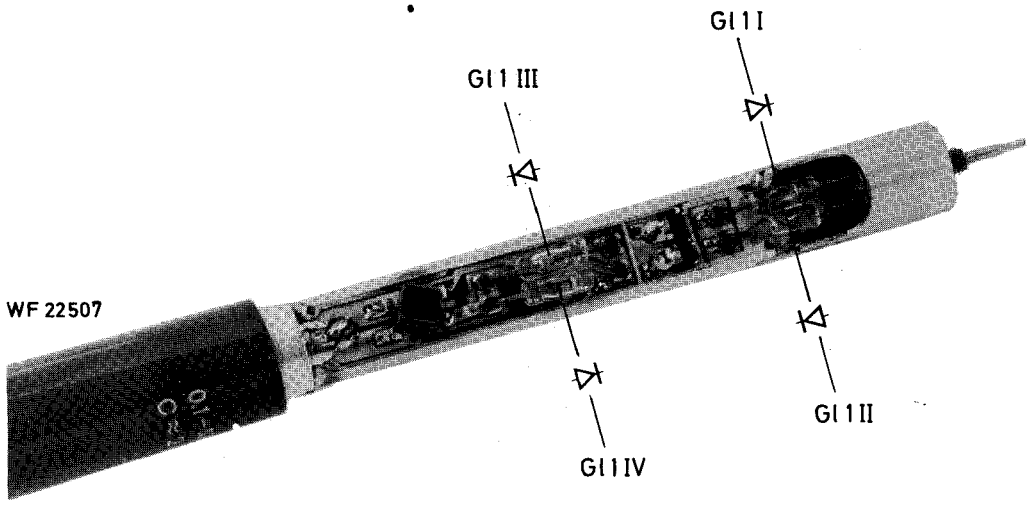


Bild 6 HF-Tastkopf zum URV • Positionierung des Diodenquartetts

Fig. 6 RF probe for URV • Location of diode quad

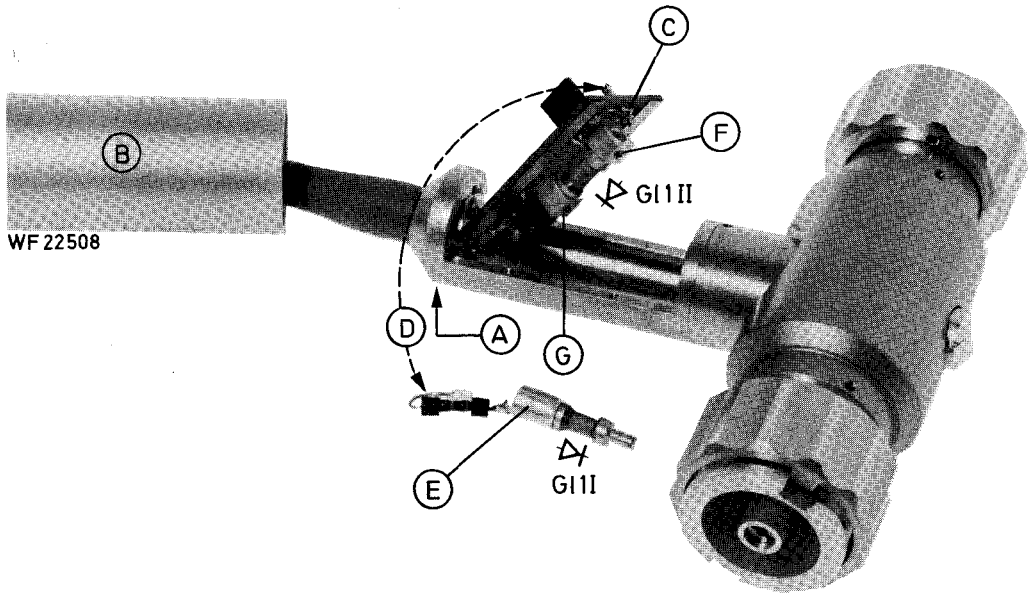
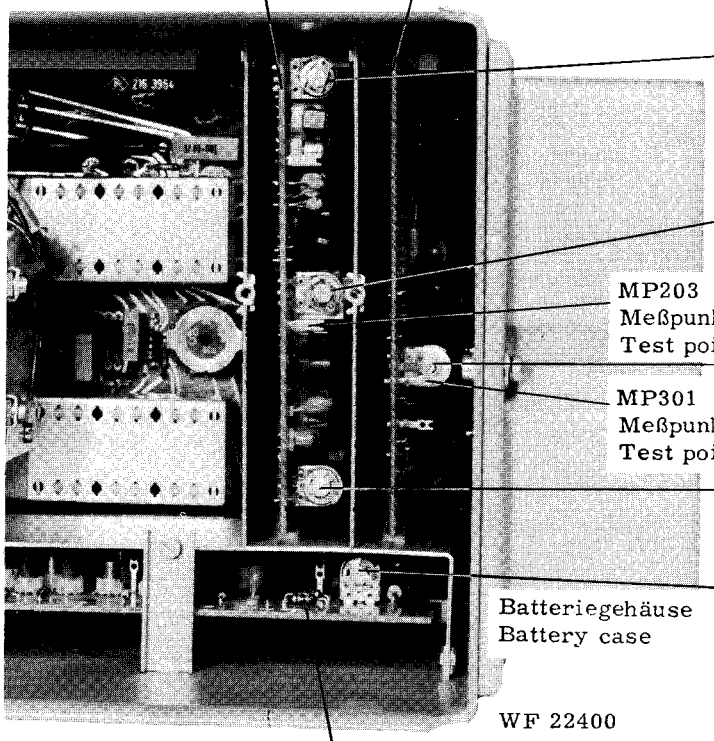


Bild 7 HF-Durchgangskopf zum URV • Positionierung des Diodenpaares

Fig. 7 RF insertion unit for URV • Location of diode pairs



ɔht vom URV (von oben, Gerätekasten entfernt)
Meßpunkte und Abgleichelemente zu Abschnitt 5.3.

iew of URV (from above, cabinet removed)
ıg and test points and tuning elements for section 5.3.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
numerisch geordnet
Parts lists
in numerical order

R 29500 Bl. 3

Abkürzungen in Schaltteillisten und Stromläufen

Abbreviations in parts lists and circuit diagrams

Abkürzung Abbreviations	Benennung	Designation
A	Ampere	Ampere
AD	Diode, Gleichrichter	Diode, rectifier
AE	Diode, z. B. Tunnel-, Kapazitäts-, Zener-Diode	Diode, e. g. tunnel diode, varactor or Zener diode
AF	Fotoelement, z. B. Fotodiode, Fotowiderstand	Light-sensitive component, e. g. resistor, diode
AG	Gleichrichter, z. B. Thyristor, Triac, Selengleichrichter	Rectifier, e. g. tyristor, triac, selenium rectifier
AK	Kleinsignal-Transistor	Low-power transistor
AL	Leistungs-Transistor	High-power transistor
AM	Transistor allgemein	Transistor (general)
AR	Röhre für Empfänger, Verstärker, Gleichrichter	Valve for receiver, amplifier, rectifier
AS	Röhre für Sender	Transmitter valve
AT	Elektronenstrahlröhre, Anzeigeröhre	Beam-deflection tube, indicator tube
AW	Widerstand, spannungsabhängig	Voltage-dependent resistor
BK	Kernspeicher	Core memory
BL	Logischer Schaltkreis	Logic circuit
BO	Operationsverstärker	Operational amplifier
BP	Anzeigeeinheit	Display section
BR	RC-Netzwerk	RC network
BS	Ansteuerbaustein	Decoder / driver
BV	Stromversorgungsbaustein	Power supply
C	Kondensator	Capacitor
CB	Bypaßkondensator, Durchführungskondensator	Baypass capacitor Feed-through capacitor
CC	Keramikkondensator	Ceramic capacitor
CD	Drehkondensator	Variable capacitor
CE	Elektrolytkondensator	Eletrolytic capacitor
CG	Glimmerkondensator	Mica capacitor
CK	Kunstfolienkondensator	Synthetic-foil capacitor
CL	Leistungskondensator	HV Capacitor
CM	MP-Kondensator	Metallized-paper capacitor
CP	Papierkondensator	Paper capacitor
CS	Störschutzkondensator	Interferrence-suppression capacitor
CT	Trimmerkondensator	Trimmer
CV	Vakuumkondensator	Vacuum capacitor
DH	HF-Kabel	RF cable

Abkürzung Abbreviations	Benennung	Designation
EB	Batterie	Battery
EF	Glühlampe	Incandescent lamp
EG	Glimmlampe	Neon lamp
EL	Lautsprecher, Kopfhörer, Mikrophon, Hupe, Summer	Loudspeaker, headphones, microphone, horn, buzzer
EM	Motor, Hubmagnet	Motor, lifting magnet
EO	Oszillator	Oscillator
EP	Tief-, Band-, Hochpaß Bandsperre, Diskriminator	Low-, band-, high-pass filter, band-stop filter, discriminator
EQ	Quarz	Crystal
ESL	Eigene Schaltteilliste	Separate parts list
F	Farad	Farad
FA	Dezifix	Dezifix connector
FJ	HF-Stecker, HF-Buchse	RF plug, RF socket
FM	Mehrfachstecker, Buchsenleiste	Multipoint connector
FN	Netzsteckverbindung	AC-supply connector
FO	Rundsteckverbindung, Mehrfachsteckverbindung	Round connector, multipoint connector
FP	Steckverbindung	Multipoint connector for PC-boards
FR	Fassung für Lampen, Sicherungen, Röhren usw.	Socket for lamp, fuse, valvo etc.
FT	Buchse, Stecker	Socket, pflug
K	Kilo	Kilo
H	Henry	Henry
JD	Drehspulinstrument	Moving-coil meter
JH	Betriebsstundenzähler	Operating-hour counter
JK	Kleinstinstrument	Miniatur panel meter
L	Spule	Coil
LC	Keramische Spule	Ceramic coil
LD	Drossel, Durchführungsfilter	Choke, lead-through filter
LT	Transformator	Transformer
LU	Überträger	Transformer
LV	Variometer	Variometer
m	milli	
µ	mikro	
n	nano	
Ω	Ohm	
p	piko	
RD	Drahtwiderstand	Wire-wound resistor
RF	Kohleschichtwiderstand	Carbon-film resistor
RG	Metallglasurwiderstand	Metal-glaze resistor
RJ	Metalloxydwiderstand	Metal-oxide film resistor

Abkürzung Abbreviations	Benennung	Designation
RL	Metallschichtwiderstand	Metal-film resistor
RR	Drahtdrehwiderstand	Variable wire-wound resistor
RV	Drahtwiderstand mit Anzapfung	Wire-wound resistor, tapped
RW	Wendelpotentiometer	Helical potentiometer
S	Schalter	Switch
SB	Drucktaste	Pushbutton switch
SD	Drehschalter	Rotary switch
SF	Federsatz	Spring contact
SH	HF-Koaxialschalter, HF-Relais, Vakuumrelais	Coaxial RF switch, coaxial relay, vakuum relay
SK	Kipp-, Hebel-, Wipp- und Schiebeschalter	Toggle switch, slide switch
SL	Leistungsschalter, Netz, HF	High-power, AC supply or RF switch
SM	Mikroschalter	Micro switch
SN	Relais, elektromagnetisch	Relay, electromagnetic
SP	Leistungsrelais, Luftschütz	Power relay, air-type contactor
SR	Reedrelais	Reed relay
SS	Sicherung, Schutzschalter	Fuse, automatic cut-out
ST	Thermoschalter	Thermal circuit breaker
SU	Überspannungsableiter	Arrester
SW	Wechselrichter	Inverter
SZ	Zeitschalter	Time switch
TR	Transformator	Transformer
V	Volt	Volt
VK	Klemme	Clamp
W	Watt	Watt
Y	Baugruppe, z. B. Verstärker, Filter, Regelteil	Subassembly, e. g. amplifier, filter, control section

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	02	0673	HF-DC-MILLIVOLTMETER URV	216.3612 SA	01

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
A	HF-DC-MILLIVOLTMETER URV Z STROMLAUF 216.3612 S	216.3612	216.3612
BA1 BIS BA6	EB 1,5VRUNDZELLE R20MONOZ	EB 017.0015	216.3612
BU4	EINBAUBUCHSE 3POLIG	219.5480	216.3612
BU5	EINBAUBUCHSE 3POLIG	219.5480	216.3612
BU6	VK RAENDELKL.ISOL.ROT	VK 219.5300	216.3612
BU7	VK RAENDELKL.ISOL.SCHWARZ	VK 219.5316	216.3612
BU8	VK RAENDELKL.ISOL.GRAU	VK 219.5322	216.3612
BU9	VK RAENDELKL.ISOL.SCHWARZ	VK 219.5316	216.3612
BU10	VK RAENDELKL.ISOL.ROT	VK 219.5300	216.3612
C1	CB 100PF +-10% N750 DF-KO	CB 023.0107	216.3612
C2	CB 100PF +-10% N750 DF-KO	CB 023.0107	216.3612
C3	CB 100PF +-10% N750 DF-KO	CB 023.0107	216.3612
C10	CK 22NF+-20%400V RUNDB.	CK 024.7492	216.3612
C11	CK 22NF+-20%400V RUNDB.	CK 024.7492	216.3612
J1	1,05V 140X105 U KL.0,5	219.5297	216.3612
L1	LD 8 BREITBAND Z=750 OHM	LD 026.4578	216.3612
L2	LD 8 BREITBAND Z=750 OHM	LD 026.4578	216.3612
L3	LD 8 BREITBAND Z=750 OHM	LD 026.4578	216.3612
L4	LD 8 BREITBAND Z=750 OHM	LD 026.4578	216.3612
R25	RS 1W 1 MOHM KURVE1 L12	RS 030.6988	216.3612
R33	RS 0,5W25KOHM+-20% CERMET	219.5274	216.3612
R53	RF 0,25 W 8,2 KOHM +-5%	RF 007.0364	216.3612
R54	RS 0,1W 500 OHM KURVE1L12	RS 030.5098	216.3612
S3	SK KIPPSCH.2POL UM MINIAT	SK 020.9090	216.3612
Y1	VERSTAERKER Z STROML. SIEHE 216.3612 S	216.3812	216.3612
Y2	VERGLEICHSGENERATOR Z STROML. SIEHE 216.3612 S	216.3864	216.3612
Y3	REGELTEIL Z STROML. SIEHE 216.3612 S	216.3912	216.3612
Y4	GRUNDPLATTE Z STROML.SIEHE 216.3612 S	216.3964	216.3612
	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	0872	VERSTAERKER	216.3812 SA	01

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
A	VERSTAERKER Z STROML. SIEHE 216.3612	216.3812	216.3812
B101	UC4250CMICROPOWEROPVERST.	BO 219.5451	216.3812
C101	470NF+-20% 63V QUADER MKT	CK 024.6950	216.3812
C102	470NF+-20% 63V QUADER MKT	CK 024.6950	216.3812
C103	220MF 3V RD9 X12 TROPF	CE 022.9730	216.3812
C104	220MF 3V RD9 X12 TROPF	CE 022.9730	216.3812
C105	470NF+-20% 63V QUADER MKT	CK 024.6950	216.3812
C106	470NF+-20% 63V QUADER MKT	CK 024.6950	216.3812
C107	47MF 6V RD7X10TA/TROPF	CE 022.8410	216.3812
C108	47MF 6V RD7X10TA/TROPF	CE 022.8410	216.3812
C109	4,7MF 35V RD8,5X10 TROPF	CE 022.9975	216.3812
C110	47MF 6V RD7X10TA/TROPF	CE 022.8410	216.3812
GL101	HPA5082-2800?0VSCHOTTKY	AE 012.9066	216.3812
GL102	HPA5082-2800?0VSCHOTTKY	AE 012.9066	216.3812
R101	0,5 W 10 MOHM +-5%	RF 007.1854	216.3812
R102	0,5 W 10 MOHM +-5%	RF 007.1854	216.3812
R103	0,25 W 10 KOHM +-2%	RF 028.1653	216.3812
R104	0,25 W 10 KOHM +-2%	RF 028.1653	216.3812
R105	0,25 W 56 KOHM +-2%	RF 028.1747	216.3812
R106	0,25 W 47 KOHM +-2%	RF 028.1730	216.3812
R107	0,25 W 33 KOHM +-2%	RF 028.1718	216.3812
R108	0,25 W 15 KOHM +-2%	RF 028.1676	216.3812
R110	0,25 W 3,9 KOHM +-2%	RF 028.1618	216.3812
R111	0,25 W 1 KOHM +-2%	RF 028.1524	216.3812
R112	0,25 W 10 KOHM +-2%	RF 028.1653	216.3812
R113	0,25 W 10 KOHM +-2%	RF 028.1653	216.3812
R114	0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3812
R115	0,25 W 56 KOHM +-2%	RF 028.1747	216.3812
R116	0,25 W 22 KOHM +-5%	RF 007.0412	216.3812
R117	0,25 W 47 KOHM +-2%	RF 028.1730	216.3812
R118	0,25 W 10 KOHM +-5%	RF 007.0370	216.3812
R120	0,25 W 22 KOHM +-5%	RF 007.0412	216.3812
R121	0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3812
R122	0,25 W 270 KOHM +-5%	RF 007.0541	216.3812
R123	0,25 W 2,7 KOHM +-2%	RF 028.1599	216.3812
R124	0,25 W 1 KOHM +-2%	RF 028.1524	216.3812
R125	0,25 W 33 KOHM +-2%	RF 028.1718	216.3812
R126	0,25 W 15 KOHM +-2%	RF 028.1676	216.3812
R127	0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3812
R128	0,25 W 270 KOHM +-5%	RF 007.0541	216.3812
R129	0,25 W 10 KOHM +-2%	RF 028.1653	216.3812
R130	0,25 W 100 KOHM +-2%	RF 028.1760	216.3812
R131	0,25 W 10 KOHM +-5%	RF 007.0370	216.3812
R132	0,25 W 4,7 KOHM +-5%	RF 007.0335	216.3812
R133	0,25 W 100 KOHM +-2%	RF 028.1760	216.3812
R134	0,25 W 10 KOHM +-5%	RF 007.0370	216.3812
R135	0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3812
R136	0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3812
R137	0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3812
R138	0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3812
R140	0,25 W 100 OHM +-5%	RF 007.0135	216.3812

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	AZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	03	0872	VERSTAERKER	216.3812 SA	02

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R141	0,25 W 100 OHM +-5%	RF 007.0135	216.3812
R142	0,25 W 3,3 KOHM +-2%	RF 028.1401	216.3812
R143	0,5 W 3,3 MOHM +-5%	RF 007.1790	216.3812
R144	0,5W 10 KOHM+-20%LIN PIN	RS 066.8839	216.3812
R145	RF 0,25W 1MOHM+-2%	RF 073.8947	216.3812
R146	0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3812
R147	0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3812
T101	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3812
T102	N-CHANNEL 50V	AM 219.5497	216.3812
T103	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3812
T104	N-CHANNEL 50V	AM 219.5497	216.3812
T105	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3812
T106	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3812
T107	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3812
T108	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3812
T109	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3812
T110	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3812
T111	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3812
T112	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3812
T113	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3812
T114	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3812
T115	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3812
T116	AM BF244A N-KANAL-FET 30V	010.8510	216.3812
T117	AM BF244A N-KANAL-FET 30V	010.8510	216.3812
T118	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3812
T119	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3812
T120	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3812
T121	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3812
T122	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3812

ENDE

Printed in the Federal Republic of Germany
Subject to change without notice

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	03	0673	VERGLEICHSGENERATOR	216.3864 SA	01

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
A	VERGLEICHSGENERATOR Z STROML. SIEHE 216.3612	216.3864	216.3864
C201	KONDENSATOR	CK 124.4513	216.3864
C202	CC 10PF+-0,5PF5N750	CC 006.0325	216.3864
C203	CC 47,0PF 20%4HDK 1500	CC 066.5730	216.3864
C204	CC 47,0PF 20%4HDK 1500	CC 066.5730	216.3864
C205	CC 47,0PF 20%4HDK 1500	CC 066.5730	216.3864
C206	CC 10PF+-0,5PF5N750	CC 006.0325	216.3864
C207	CC 10PF+-0,5PF5N750	CC 006.0325	216.3864
C208	CC 47,0PF 20%4HDK 1500	CC 066.5730	216.3864
C209	CC 4,7NF+80-20%HDK6000	CC 022.0626	216.3864
C210	CC 10PF+-0,5PF5N750	CC 006.0325	216.3864
C211	CC 10PF+-0,5PF5N750	CC 006.0325	216.3864
C212	CK 100NF+-20%100V QUADER	CK 006.5033	216.3864
C213	CK 100NF+-20%100V QUADER	CK 006.5033	216.3864
C214	CK 470NF+-20%100VQUADER	CK 006.5079	216.3864
C215	CE RICHTIGE SACHNR.CE0229	022.8410	216.3864
C216	CE RICHTIGE SACHNR.CE0229	022.8410	216.3864
C217	CK 470NF+-20%100VQUADER	CK 006.5079	216.3864
C218	CK 470NF+-20%100VQUADER	CK 006.5079	216.3864
C219	CC 100,0PF 20%4HDK 1500	CC 066.5752	216.3864
C220	CK 22NF+-1%63V8RDX18 KS	CK 024.8824	216.3864
C221	CE RICHTIGE SACHNR.CE0229	022.8410	216.3864
C222	CE RICHTIGE SACHNR.CE0229	022.8410	216.3864
C223	CE RICHTIGE SACHNR.CE0229	022.8410	216.3864
C224	CE RICHTIGE SACHNR.CE0229	022.8410	216.3864
C225	CC 10,0PF 20%4HDK 1500	CC 066.5698	216.3864
L201	SPULE Z	216.3887	216.3864
R201	RS 0,5W2,2KOHM+-20%LIN PI	RS 066.8816	216.3864
R202	RL 0,25W 12,1KOHM+-1%TK50	RL 083.1351	216.3864
R203	AW HEISSL500 OHM+-10%0,8W	AW 008.0080	216.3864
R204	RL 0,25W 100KOHM+-1%TK50	RL 082.1764	216.3864
R205	RL 0,25W 100KOHM+-1%TK50	RL 082.1764	216.3864
R206	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3864
R207	RF 0,25 W 120 KOHM +-5%	RF 007.0506	216.3864
R208	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3864
R209	RF 0,5 W 4,7 MOHM +-5%	RF 007.1819	216.3864
R210	RF 0,25 W 82 KOHM +-5%	RF 007.0487	216.3864
R211	RF 0,25 W 39 KOHM +-5%	RF 007.0441	216.3864
R212	RF 0,25 W 18 KOHM +-5%	RF 007.0408	216.3864
R213	RF 0,25 W 33 KOHM +-5%	RF 007.0435	216.3864
R214	RF 0,25 W 180 KOHM +-5%	RF 007.0529	216.3864
R215	RF 0,25 W 180 KOHM +-5%	RF 007.0529	216.3864
R216	RF 0,25 W 33 KOHM +-5%	RF 007.0435	216.3864
R217	RS 0,5W1MEGOHM+-20%LIN PI	RS 066.8897	216.3864
R218	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3864
R219	RF 0,25 W 470 KOHM +-5%	RF 007.0570	216.3864
R220	RF 0,25 W 470 KOHM +-5%	RF 007.0570	216.3864
R221	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3864
R222	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3864
R223	RF 0,25 W 470 KOHM +-5%	RF 007.0570	216.3864
R224	RF 0,25 W 470 KOHM +-5%	RF 007.0570	216.3864
R225	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3864

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	03	0673	VERGLEICHSGENERATOR	216.3864 SA	02

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R227	RF 0,25 W 1 MOHM +-5%	RF 007.0612	216.3864
R228	RF 0,25 W 1 MOHM +-5%	RF 007.0612	216.3864
R230	RL 0,25W 6,81KOHM+-1%TK50	RL 082.2560	216.3864
R231	RL 0,25W 750 OHM+-1%TK50	RL 082.2360	216.3864
R232	RF 0,25 W 100 OHM +-5%	RF 007.0135	216.3864
R233	RF 0,25 W 100 OHM +-5%	RF 007.0135	216.3864
R234	RF 0,25 W 100 OHM +-5%	RF 007.0135	216.3864
R235	RF 0,25 W 100 OHM +-5%	RF 007.0135	216.3864
R237	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3864
R238	RF 0,25 W 47 KOHM +-5%	RF 007.0458	216.3864
R240	RF 0,25W 8,2KOHM+-2%	073.8930	216.3864
R241	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3864
R242	RF 0,25 W 47 KOHM +-5%	RF 007.0458	216.3864
R243	RL 0,25W7,59KOHM+-0,1%T25	RL 084.2839	216.3864
R244	RL 0,25W2,40KOHM+-0,1%T25	RL 083.9875	216.3864
R245	RL 0,25W759 OHM+-0,1%TK25	RL 083.8910	216.3864
R246	RL 0,25W240 OHM+-0,1%TK25	RL 083.7950	216.3864
R247	RL 0,25W111 OHM+-0,1%TK25	RL 083.7314	216.3864
R248	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3864
R249	RF 0,25 W 120 KOHM +-5%	RF 007.0506	216.3864
R250	RF 0,25 W 47 KOHM +-5%	RF 007.0458	216.3864
R251	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3864
R252	RL 0,25W 1,40KOHM+-1%TK50	RL 083.0703	216.3864
R253	RF 0,25 W 22 KOHM +-5%	RF 007.0412	216.3864
R254	RS 0,5W220OHM+-20%LIN PIN	RS 066.8780	216.3864
R255	RF 0,25 W 47 KOHM +-5%	RF 007.0458	216.3864
R256	RL 0,25W 18,2KOHM+-1%TK50	RL 083.1480	216.3864
R257	RF 0,25 W 47 KOHM +-5%	RF 007.0458	216.3864
T201	AK TD101 SI NPN 30V DUAL	010.6801	216.3864
T202	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
T203	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
T204	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3864
T205	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
T206	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3864
T207	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
T208	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3864
T210	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
T211	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3864
T212	AM BF244A N-KANAL-FET 30V	010.8510	216.3864
T213	AM BF244A N-KANAL-FET 30V	010.8510	216.3864
T214	AM BF244A N-KANAL-FET 30V	010.8510	216.3864
T215	AM BF244A N-KANAL-FET 30V	010.8510	216.3864
T216	AM BF244A N-KANAL-FET 30V	010.8510	216.3864
T217	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3864
T218	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
T220	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3864
T221	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
T222	AK TD101 SI NPN 30V DUAL	010.6801	216.3864
T223	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
T224	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
T225	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3864
T226	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3864
T227	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
T228	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3864
T230	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3864
	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.
	02	0574	REGELTEIL	216.3912 SA	01

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
A	REGELTEIL Z STROML.SIEHE 216.3612	216.3912	216.3912
C303	CC 10NF+80-20%HDK6000	CC 022.0632	216.3912
C305	CC 10NF+80-20%HDK6000	CC 022.0632	216.3912
C306	CE RICHTIGE SACHNR.CE0229	022.8410	216.3912
C307	CE RICHTIGE SACHNR.CE0229	022.8410	216.3912
C310	CK 470NF+-20% 63V QUADER	CK 024.6950	216.3912
C311	CC 220PF+-20% HDK2000 RD5	CC 006.0454	216.3912
C312	CK 47NF+-2% 63V RD10X18KS	CK 024.4458	216.3912
C313	CK 1,0NF+-10% 63V 4,7RD	CK 060.4254	216.3912
C315	CK 1,0NF+-10% 63V 4,7RD	CK 060.4254	216.3912
C316	CC 220PF+-20% HDK2000 RD5	CC 006.0454	216.3912
C317	CK 47NF+-2% 63V RD10X18KS	CK 024.4458	216.3912
C318	CK 470NF+-20% 63V QUADER	CK 024.6950	216.3912
GL301	AD 1N914 SI 75V 75MIA	AD 012.0698	216.3912
GL302	AD 1N914 SI 75V 75MIA	AD 012.0698	216.3912
R301	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3912
R302	RF 0,25 W 270 KOHM +-5%	RF 007.0541	216.3912
R303	RS 0,5W100KOHM+-20%LIN PI	RS 066.8868	216.3912
R304	RF 0,25 W 120 KOHM +-2%	067.7220	216.3912
R305	RF 0,25 W 330 KOHM +-2%	RF 067.7236	216.3912
R307	RF 0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3912
R308	RF 0,3 W 220 KOHM+-1%	028.6149	216.3912
R310	RF 0,25 W 270 KOHM +-5%	RF 007.0541	216.3912
R312	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3912
R313	RF 0,25 W 270 KOHM +-5%	RF 007.0541	216.3912
R314	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3912
R315	RF 0,25 W 390 KOHM +-5%	RF 007.0564	216.3912
R317	RF 0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3912
R318	RF 0,3 W 220 KOHM+-1%	028.6149	216.3912
R320	RF 0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3912
R321	RF 0,25W 27 KOHM+-2%	028.1701	216.3912
R322	RF 0,5W 820KOHM+-1%	029.0444	216.3912
R323	RF 0,25 W 1 MOHM +-5%	RF 007.0612	216.3912
R325	RF 0,25 W 10 KOHM +-5%	RF 007.0370	216.3912
R326	RF 0,25 W 150 KOHM +-2%	028.1776	216.3912
R327	RF 0,25 W 150 KOHM +-2%	028.1776	216.3912
R330	RF 0,25W 27 KOHM+-2%	028.1701	216.3912
R331	RF 0,5W 820KOHM+-1%	029.0444	216.3912
R332	RF 0,25 W 1 MOHM +-5%	RF 007.0612	216.3912
R333	RF 0,25 W 220 KOHM +-5%	RF 007.0535	216.3912
R334	RF 0,25 W 10 KOHM +-5%	RF 007.0370	216.3912
T301	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3912
T302	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3912
T303	AK TD101 SI NPN 30V DUAL	010.6801	216.3912
T305	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3912
T306	FELDEFEKT-TRANSISTOR Z	203.5405	216.3912
T307	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3912
T308	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3912
T310	AK TD 401 SI PNP DIFVERST	010.6818	216.3912
T311	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3912
T312	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3912

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	02	0574	REGELTEIL	216.3912 SA	02

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
T313	AK BC 253C SI PNP 20V0,1A	010.2829	216.3912
T314	AK BC173C SI NPN 20V 0,1A	010.4444	216.3912
	ENDE		

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

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

AZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
02	0673	GRUNDPLATTE	216.3964 SA 01	

Kennzeichen	Benennung/Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
A	GRUNDPLATTE	216.3964	216.3964
	STROML. SIEHE 216.3612		
BU1	FP DIREKTRASTER2,5435KONT	FP 018.9439	216.3964
BU2	FP DIREKTRASTER2,5435KONT	FP 018.9439	216.3964
BU3	FP DIREKTRASTER2,5435KONT	FP 018.9439	216.3964
C1	CK 22NF+-20%250V QUADER	CK 006.5156	216.3964
C2	CK 22NF+-20%250V QUADER	CK 006.5156	216.3964
C3	CK 22NF+-20%250V QUADER	CK 006.5156	216.3964
C4	CK 100NF+-20%100V QUADER	CK 006.5033	216.3964
C5	CK 1MF+-10% 63V QUADER	CK 024.6973	216.3964
GL1	AD FD300 SI 125V 225MIA	012.1442	216.3964
GL2	AD FD300 SI 125V 225MIA	012.1442	216.3964
GL3	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	216.3964
R1	PME 80 9 M OHM+-1% TK 50	219.5351	216.3964
R2	RF 0,25 W 180 KOHM +-5%	RF 007.0529	216.3964
R3	RF 1,0W 10MOHM+-1%	029.5930	216.3964
R7	RL 0,25W111 OHM+-0,1%TK25	RL 083.7314	216.3964
R8	RL 0,25W240 OHM+-0,1%TK25	RL 083.7950	216.3964
R9	RL 0,25W759 OHM+-0,1%TK25	RL 083.8910	216.3964
R10	RL 0,25W2,40KOHM+-0,1%T25	RL 083.9875	216.3964
R11	RL 0,25W7,59KOHM+-0,1%T25	RL 084.2839	216.3964
R12	RL 0,25W24,0KOHM+-0,1%T25	RL 084.3793	216.3964
R13	RL 0,25W75,9KOHM+-0,1%T25	RL 084.4754	216.3964
R14	RL 0,5W 240 KOHM+-0,1%	219.5374	216.3964
R15	RL 0,5W 759 KOHM+-0,1%	219.5368	216.3964
R20	RF 0,5W 1 GOHM +-10%	067.7265	216.3964
R21	RF 0,25 W 15 KOHM +-5%	RF 007.0393	216.3964
R22	RF 0,25 W 1 MOHM +-5%	RF 007.0612	216.3964
R23	RF 0,25 W 15 KOHM +-5%	RF 007.0393	216.3964
R24	RF 0,25 W 1 MOHM +-5%	RF 007.0612	216.3964
R29	RF 0,25 W 4,7 KOHM +-5%	RF 007.0335	216.3964
R30	RF 0,25 W 270 KOHM +-5%	RF 007.0541	216.3964
R31	RF 0,25 W 4,7 KOHM +-5%	RF 007.0335	216.3964
R32	RF 0,25 W 270 KOHM +-5%	RF 007.0541	216.3964
R36	RF 0,5 W 10 MOHM +-5%	RF 007.1854	216.3964
R37	RF 0,5 W 10 MOHM +-5%	RF 007.1854	216.3964
R38	RF 0,25 W 1 MOHM +-5%	RF 007.0612	216.3964
R39	RF 0,25 W 100 KOHM +-5%	RF 007.0493	216.3964
R40	RL 0,25W75,9KOHM+-0,1%T25	RL 084.4754	216.3964
R41	RF 0,3W 3,30HM +-5%	RF 028.1901	216.3964
R42	RL 0,25W976 OHM+-0,1%TK25	RL 083.9123	216.3964
R43	RL 0,25W2,40KOHM+-0,1%T25	RL 083.9875	216.3964
R44	RL 0,25W759 OHM+-0,1%TK25	RL 083.8910	216.3964
R45	RL 0,25W240 OHM+-0,1%TK25	RL 083.7950	216.3964
R46	RL 0,25W111 OHM+-0,1%TK25	RL 083.7314	216.3964
R50	RF 0,25 W 1 KOHM +-2%	028.1524	216.3964
R51	RL 0,25W 15,8KOHM+-1%TK50	RL 083.1422	216.3964
R52	RL 0,25W 15,8KOHM+-1%TK50	RL 083.1422	216.3964
R55	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	216.3964
S1	25MM-PRINT-SCH.6EBENEN SP	219.5422	216.3964
S2	25MM-PRINT-SCH.6EBENEN SP	219.5439	216.3964

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	02	0673	GRUNDPLATTE	216.3964 SA	02

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
T1	AM U273A N-KANAL-FET 30V	219.5445	216.3964
T2	AM U273A N-KANAL-FET 30V	219.5445	216.3964
T3	AM U273A N-KANAL-FET 30V	219.5445	216.3964
T4	AM U273A N-KANAL-FET 30V	219.5445	216.3964
TR1	UEBERTRAGER Z	216.3987	216.3964
	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	0373	HF-TASTKOPF Z. URV	243.8811 SA	01

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung		Sachnummer	enthalten in
A	HF-TASTKOPF Z. URV STROMLAUF 243.8811 S	Z	243.8811	243.8811
BU1	FP MINIAT.BUCHSE 1,27X0,96		084.6240	243,8863
BU2	FP MINIAT.BUCHSE 1,27X0,96		084.6240	243.8828
BU3	FP MINIAT.BUCHSE 1,27X0,96		084.6240	243.8863
BU4	FP MINIAT.BUCHSE 1,27X0,96		084.6240	243.8828
BU5				
BU8				
C1	680 PF R4000 5 CHIP		CC 022.4850	243.8863
C2	INF+-10%100V3K1200 CHIP		CC 082.3221	243.8828
C3	INF+-10%100V3K1200 CHIP		CC 082.3221	243.8828
C4	22NF+-10% 50V K1200VIELS		CC 060.2445	243.8828
C6	100PF+-10%100V3NPO CHIP		CC 082.3109	243.8828
GL1	HF-DIODEN-QUARTET	Z	243.9001	243.8828
K1	KABEL	Z	243.9018	243.8811
L1	DROSSEL	Z	243.9024	243.8828
L2	DROSSEL	Z	243.9024	243.8828
R1	RJ 0,125W 10 KOHM+-5%		082.1435	243.8828
R2	RJ 0,125W 10 KOHM+-5%		082.1435	243.8828
R3	RJ 0,125W 180 OHM+-5%		082.1229	243.8828
R4	RJ 0,125W 180 OHM+-5%		082.1229	243.8828
	ENDE			

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	03	1174	DURCHGANGSKOPF Z. URV	243.9418 SA	01

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
A	DURCHGANGSKOPF Z. URV Z STROMLAUF 243.9418 S	243.9418	243.9418
BU1	FB UMRUESTSTECKER DEZI.B Z UMRUESTB.N FJ 017.5398 UMRUESTB.7/16 FK 017.8739 FUER 50 OHM UMRUESTDEZIFIX FB018.2228 UMRUESTB.6/16 FK 017.8780 FUER 60 OHM UMRUESTDEZIFIX FB018.2234 FUER 75 OHM	FB 018.2205	243.9418
BU2	FB UMRUESTSTECKER DEZI.B Z FUER 50 OHM UMRUESTDEZIFIX FB018.2228 FUER 60 OHM UMRUESTDEZIFIX FB018.2234 FUER 75 OHM	FB 018.2205	243.9418
C1	ENTHALTEN IN 243.9418		243.9418
C2	CC 100NF+-10%100V K1200VI	CC 060.1149	243.9518
C4	CC 100PF+-10%100V3NPO CHI	082.3109	243.9518
GL1I	DIODENPAAR Z	243.9553	243.9418
K1	KABEL Z	243.9530	243.9418
L1	LF ROHRKERN RD3,5XRD1,2XL	LF 026.9257	243.9418
L2	LF ROHRKERN RD3,5XRD1,2XL	LF 026.9257	243.9418
L3	DROSSEL Z	243.9024	243.9518
L4	DROSSEL Z	243.9024	243.9518
R1	RF 0,1 W 3 KOHM +-5%	025.9853	243.9418
R2	RF 0,25W 56 OHM +-5%	RF 069.5601	243.9418
R3	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	243.9518
ST1	FJ UMRUESTST.DEZ.B/SYST.NZ UMRUESTS.7/16 FK 017.9258 FUER 50 OHM UMRUESTS.6/16 FK 017.9306 FUER 60 OHM	FJ 017.7532	243.9418
	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

Aufstellung der Stromläufe und Bestückungspläne

LIST OF CIRCUIT DIAGRAMS AND COMPONENTS PLANS

Gruppe SUB-ASSY.	Benennung DESIGNATION	Zeichnungs-Nr. DRAWING No.	
		Stromlauf CIRCUIT DIAGRAM	Bestückung COMPONENTS
Y1	Verstärker Amplifier	216.3612 S	216.3812 Bl. 2
Y2	Vergleichsgenerator Comparison-voltage generator	216.3612 S	216.3864 Bl. 2
Y3	Regelteil Power-supply section	216.3612 S	216.3912 Bl. 2
Y4	Grundplatte Panel	216.3612 S	216.3964 Bl. 2 + 216.3964 Bl. 3
	HF-Tastkopf RF-Probe	243.8811 S	-
	Durchgangskopf Insertion unit	243.9418 S	-

Y2 Vergleichsgenerator
hierzu 216.3864 SA

R206 100k R208 100k R212 18k R213 33k R218 100k R222 100k

T202 BC253C T203 BC253C T205 BC253C T207 BC253C T210 BC253C T212 BF244A

+2,5V

R214 180k C204 47 R219 470k C206 10 C210 10 R223 470k C214 0,47µ

C205 47 C213 100n

C201 3,3n T201 TD101 C212 100n

MP201 (7)

R204 100k -0,5V T204 BC173C R215 180k C203 47 R220 470k C207 10 C211 10 R224 470k T213 BF244A

R210 82k T206 BC173C T208 BC173C T211 BC173C

R202 12,1k R203 500 R205 100k R207 120k C202 10 R211 39k R216 33k R221 100k C208 47 R225 100k R227 1M R228 1M

R201 22k

C209 4,7n R209 4,7M R217 1M

(7) +3V 5kHz ± 3% -3V

BU 2

B101

T101, T103
T105...T108
T110...T115
T118, T120...T122
T202...T211, T217...T221
T223...T230
T301, T302, T305
T307, T308, T311...T314

T116, T117
T212, T213, T214
T215, T216, T306

T102, T104 (S = Gehäuse)

T201, T222
T303, T310

T1...T4

Bu 4, Bu 5 (Anschlußseite)

EINGÄNGE · INPUTS

0,3 V -10 dB | 0,1 V -20 dB
1 V 0 dB | 30 mV -30 dB
3 V +10 dB | 10 mV -40 dB
10 V +20 dB | 3 mV -50 dB
30 V 100V 300V 1000 V
NICHT AC · NOT AC

R_E = 10MΩ DC

AC 1 MESSKOPF
PROBE AC 2

BU7 L2 C1 100 R1 9M
BU6 L1 R53 8,2k

BU4 .1 .2 C10 22n Gehäuse .3
BU5 .1 .2 C11 22n Gehäuse .3
BU 8

Y4 Platte
hierzu 216.3964 SA

	Name	Datum	And. Mittlg. Nr.	And. zust.
	Ka	3.8.72	17465	A
	Sa	3.4.73	17721	B
1EMU	Schim	7.10.71		
gezeichnet	Su			
bearbeitet	Be			
geprüft				
freigegeb.				

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

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

230µA 400µA
R232 100 R234 100
C215 47µ
T212 BF244A
T215 BF244A
C214 0,47µ
C219 100
MP202
T216 BF244A
T213 BF244A
T214 BF244A
R228 1M
R230 6,81k
R231 750
R237 100k
T217 BC173C
-0,5V
R238 47k
T218 BC253C
L201
C220 220
R240 8,2k
R241 100k
C218 0,47µ
T221 BC.53C
0217 0,47µ
0V
T220 BC173C
-0,5V
R242 47k
R248 100k
R251 100k
T222 TD101
-0,5V
R249 120k
T223 BC253C
R253 22k
T224 BC253C
+2,5V
+0,5V
R257 47k
T228 BC173C
C222 47µ
C223 47µ
MP203
0±10mV
C225 10
0V
T227 BC253C
T225 BC173C
T226 BC173C
-0,5V
T230 BC253C
R250 47k
R255 47k
C224 47µ
C216 47µ
R233 100
R235 100
C209 4,7n
R209 4,7M
R217 1M
C221 47µ
R252 1,4k
R254 220
R256 18,2k
R243 7,59k
R244 2,4k
R245 759
R246 240
R247 111
.32 .33
.20
.1,2,13 .14 .17,18,31
BU2 .5 .34,35 .29 .30 .28 .27 .26 .25 BU2
-3V
S2 VI
1000V 1V 0dB 3mV -50dB
S2 I
1000V 1V 0dB 3mV -50dB
R7 111 R8 240 R9 759 R10 2,4k R11 7,59k R12 24k R13 75,9k R14 240k R15 759k
C2 22n
C3 22n
+3V
S1 I S1 II S1 IV
AUS OFF BATT. AC1 AC2 DC
R2 180k R3 10M
C1 22n
D
R39 100k
T2 U273A
T1 U273A
R20 1000M
R21 15k
R25 1M
R22 1M
DC
3964SA

Y1 Verstärker
hierzu 216.3812 SA

TR1 6,7

R39 100k

S2 II

A
B 6Vss Zerhacker Schaltspg.

R35 10M R37 10M -3V

R38 1M

T2 U 273 A

T3 U 273 A

T1 U 273 A

T4 U 273 A

C4 100n

GL1 FD 300

GL2 FD 300

R20 1000M

R21 15k

R23 15k

R29 4,7k

R31 4,7k

R25 1M

R33 25k

R22 1M

R24 1M

R30 270k

R32 270k

+3V

-3V

DC NULL AC
BEREICH RANGE 3mV

R103 10k R105 56k R112 10k

T101 BC253C

T103 BC253C

+2V

T105 BC253C

R118 10k

+2,5V

T107 BC253C

R121 100k

R127 100k

R132 4,7k

T112 BC253C T114 BC253C

+2,5V

C105 0,47µ

+0,5V

R114 220k

T110 BC173C T111 BC173C

MP101

0V

C106 0,47µ

R135 220k

T102 2N 4338

T104 2N 4338

(BU1) .2 C101 0,47µ 0V

R101 10M

.8

R102 10M

.4 C102 0,47µ 0V

R106 47k

R107 33k C103 220µ

R117 47k

C104 220µ R125 33k R130 100k

R133 100k

T109 BC173C

T119 BC173C

T106 BC173C T108 BC173C

T113 BC173C T115 BC173C

-2V

R104 10k R113 10k C109 4,7µ R116 22k R115 56k R120 22k

R122 270k R124 1k R128 270k R131 10k R134 10k

R108 15k R110 3,9k R111 1k

R126 22k R129 10k R123 1,5k

0,1V

BU1 13 14 15 12 20 19 17 21 1,3,5,6,7,9,11 18 23,25 27,29,30,31

S2 IV

S2 V

S2 III

S1 V

S1 VI

1000V 0dB 1V 3mV -50dB 1000V 80dB 1V 3mV -50dB

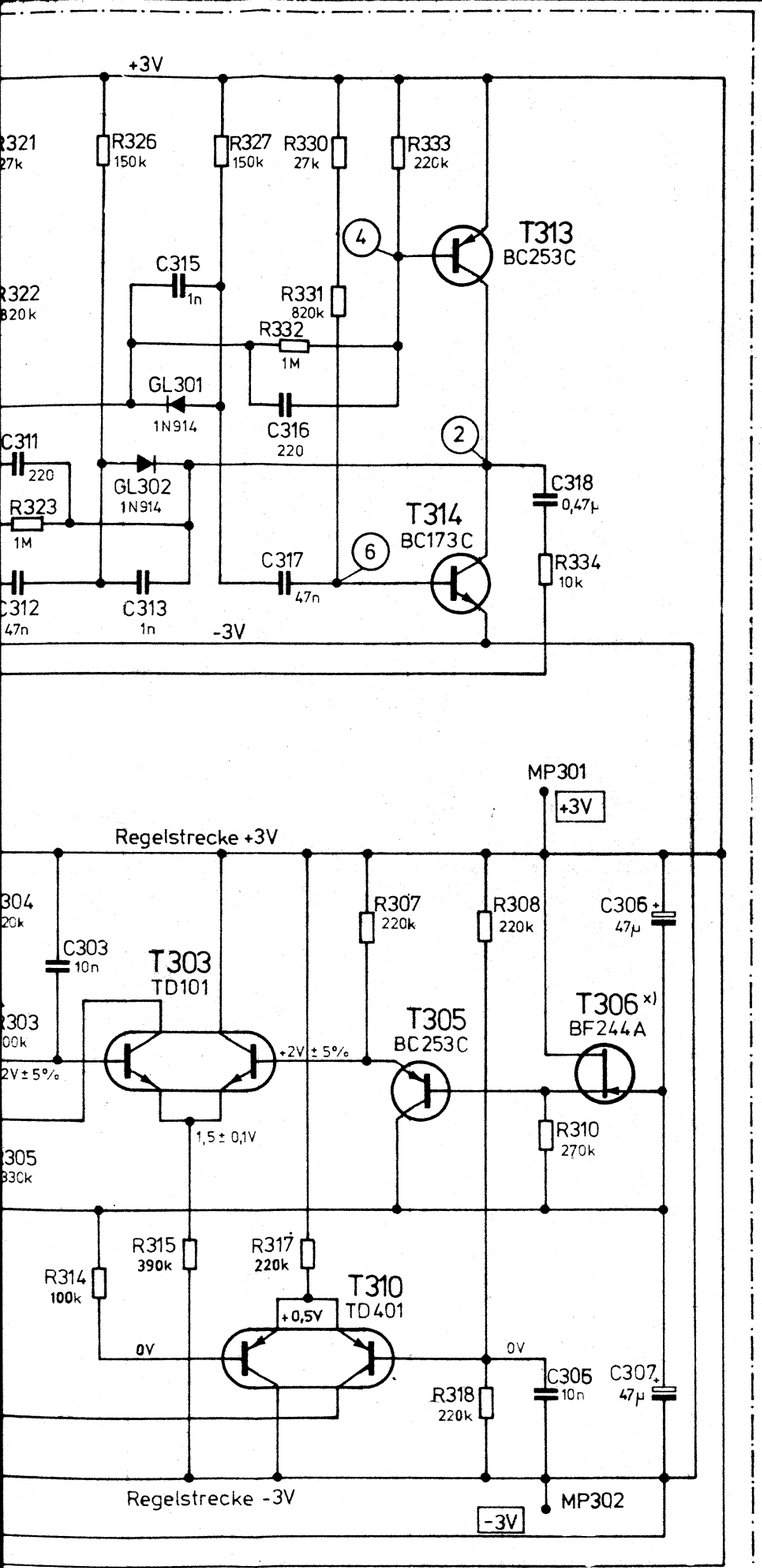
C5 1µ R40 75,9k

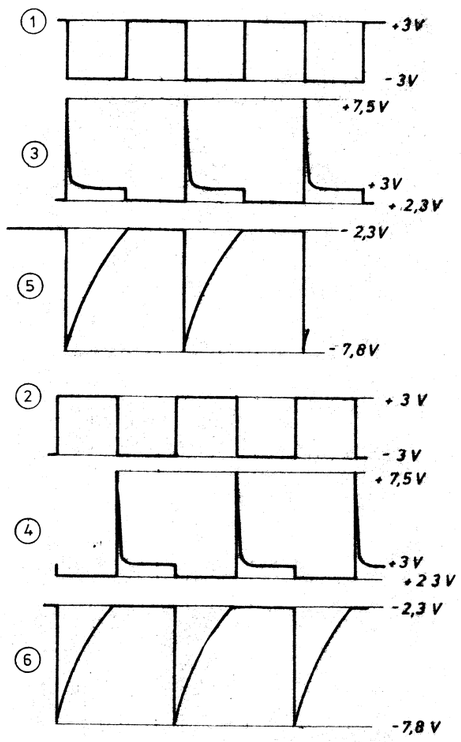
R41 3,3 R42 976 R43 2,4k R44 759 R45 240 R46 111

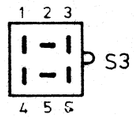
R140 100
C107 47µ
R146 220k
R137 220k
R135 220k
T116 BF244A
T117 BF244A
T118 BC253C
T121 BC173C
MP104
MP102 0V
MP103 0V
C106 0,47µ
R138 220k
R136 220k
C110 47µ
GL101 HPA2800
HPA2800 GL102
B101
R143 3,3M
R142 3,3k
R144 10k
T120 BC173C
T122 BC253C
MP105
R134 10k
C108 47µ
R141 100
R145 1M
R147 220k
(BU1) 32 33 22 24 26 34 35 28 BU1
+3V -3V
18
30,31
GL3 1N4448
R51 15,8k
R52 15,8k
R55 10k
1;9,13 17 19,21 22,23 28,30
15,11 29,35
S1 VI S1 VII S1 VIII S1 IX S1 X S1 XI S1 XII
R50 1k
S3
C2 100 L3
C3 100 L4
R54 500
J1
4,5V 4,5V
BA 6,5,4 3, 2,1
AUSGANG OUTPUT
BU9 BU10
U_o = 1V
R_i = 1kΩ
DC-POLARITÄT
26 27 33 34 31 32 (BU3)
-3V +3V

Y3 Regelteil
hierzu 216.3912 SA

+3V
R320 220k
R321 27k
R326 150k
R32 150k
T311 BC253C
R322 820k
C315 1n
BU3 10
R325 10k
C310 0,47µ
GL301 1N914
C311 220
R323 1M
GL302 1N914
T312 BC173C
C312 47n
C313 1n
-3V
Zerhacker-Schaltspg. ($T_{\ddot{o}}$ = 2)
24 25
T302 BC253C
Regelstrecke +
R301 100k
R304 120k
C303 10n
T303 TD101
T301 BC253C
3,9V
R303 100k
+2V ± 5%
+4V
1,5 ± 0,1V
R302 270k
R305 330k
R313 270k
R315 390k
T307 BC173C
R314 100k
- 4V
0V
R312 100k
- 3,9V
T308 BC173C
Regelstrecke







Signalfluß gezeichnet in Stellung AC 1; 1V.

Alle Gleichspannungen sind hochohmig (R_E = 10 MΩ) gegen ⊥ gemessen.

x) Nach R & S Vorschrift ausgesucht

Stromlauf zu

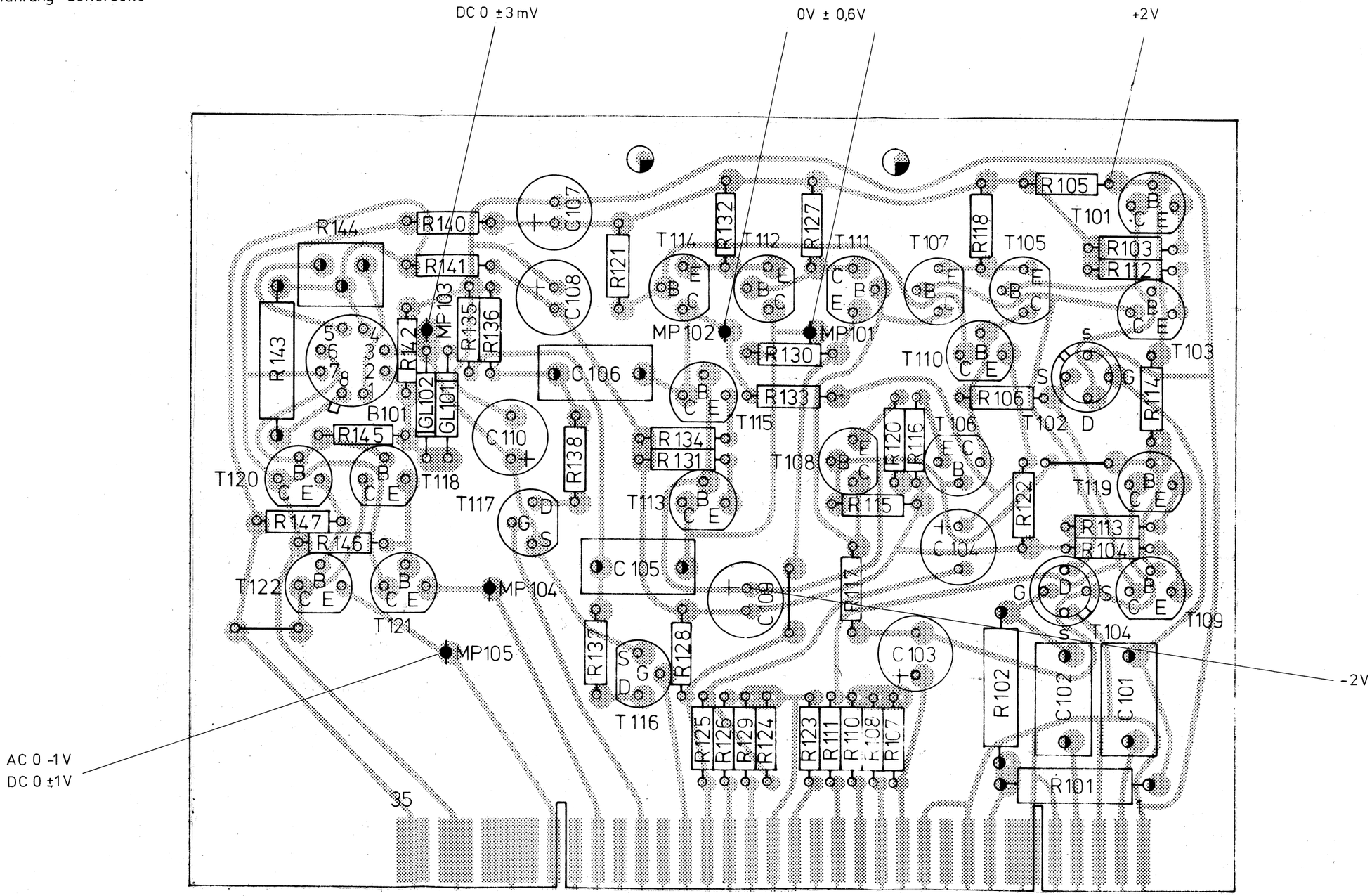
HF-DC Millivoltmeter URV

Z

Zeichn Nr. 216.3612 S

216.3612V

Darstellung Bauteilseite
Leitungsführung Leiterseite



Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Datum	Name
A	17465	3.8.72	Ka
B	17721	4.4.73	Fa

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab

Untol. Maße

Benennung: Verstärker

Zeichnung besteht aus Blatt | Blatt-Nr. 2

registr. in Verz.: 216.3612 V

erste Z.: 216.3612

Zeichn. Nr.: 216.3812

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

Stelle	gez. Datum	bearb. Datum	geprüft Datum	Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner)
1EMU	Lt 15.5.72	Fi 15.5.72	Be 15.5.72	

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

ISO-Projektion, Methode E

Darstellung Bauteilseite
Leitungsführung Leiterseite

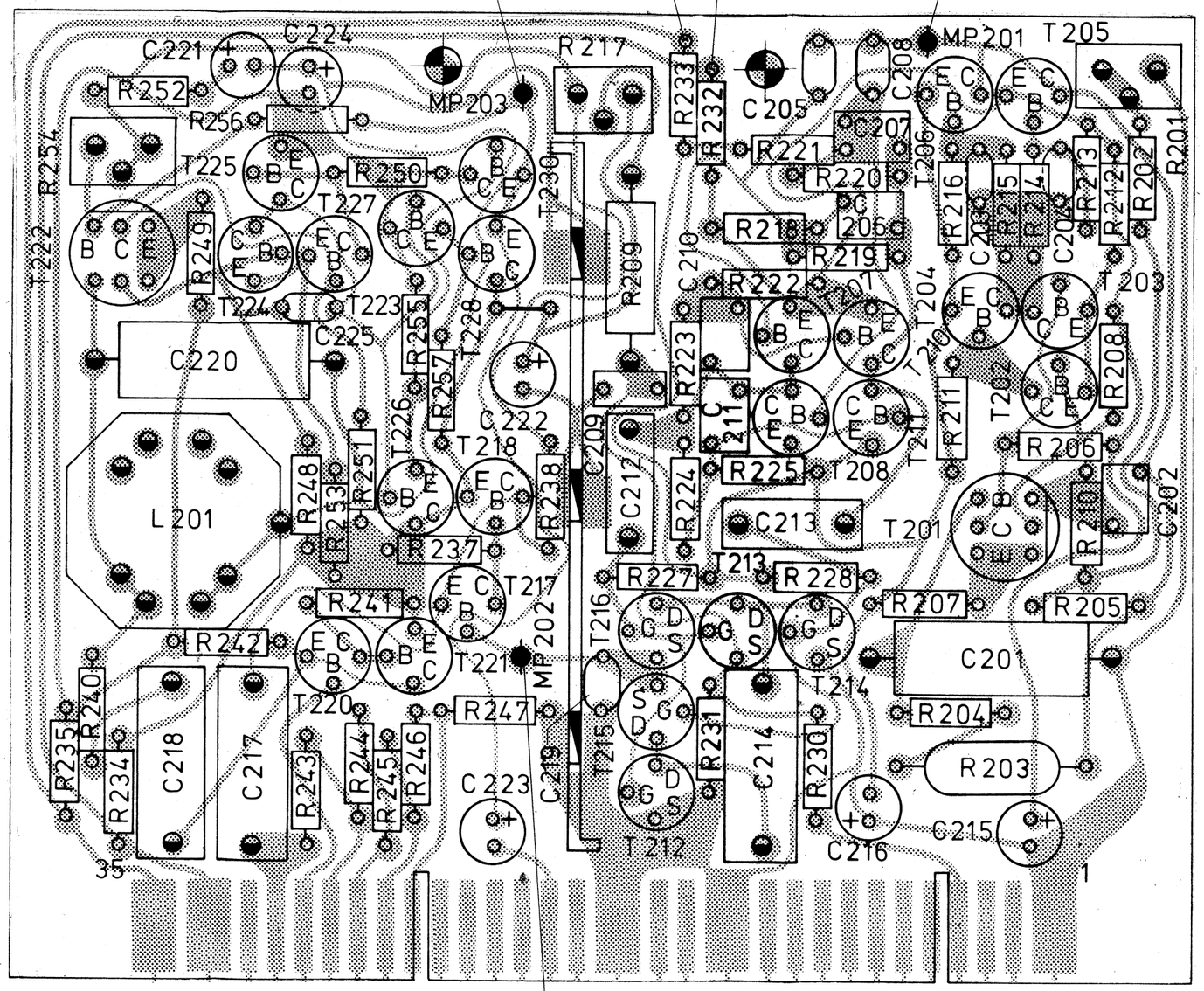
DC 0 ± -10 mV
5 kHz
AC Uss = 0 - 3V

-3V

+3V

⑦

+3V
5kHz ± 3%
-3V



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	Lt	15.7.72	17465	A
bearbeitet	Fi			
geprüft	Bz.			
normgeprüft				
Ersatz für				
Ersatz für				

Blatt 2

Vergleichsgenerator

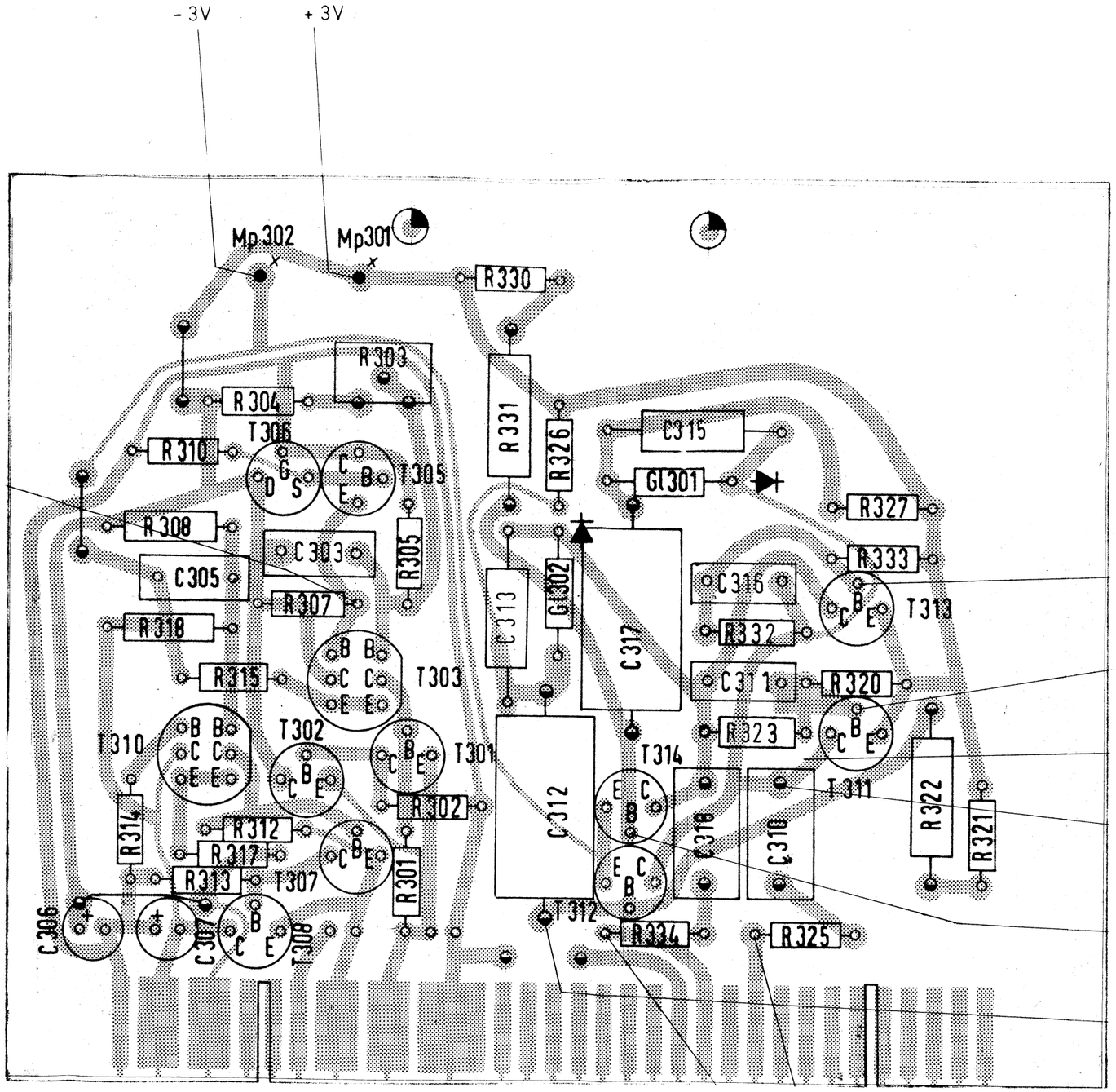
Z

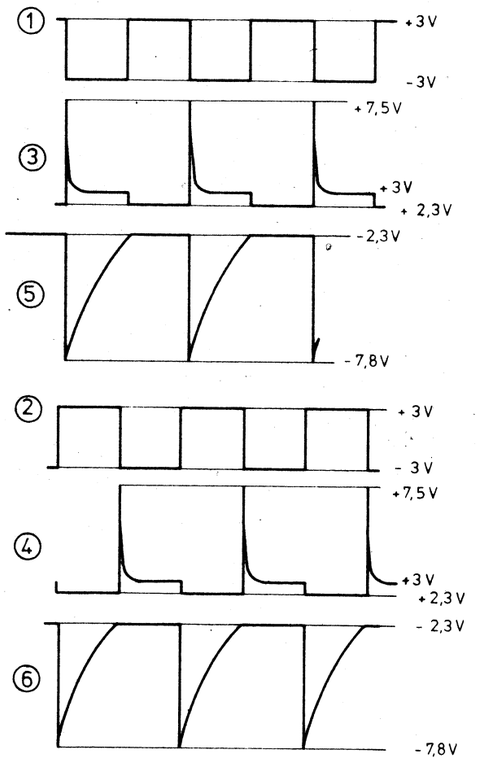
Zeichn. Nr. 216.3864

216.3612 V | 216.3612

Darstellung Bauteilseite

Leitungsführung Leiterseite





Blatt 2

Regelteil

Z

Zeichn. Nr. 216.3912

216.3612 V | 216.3612

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

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

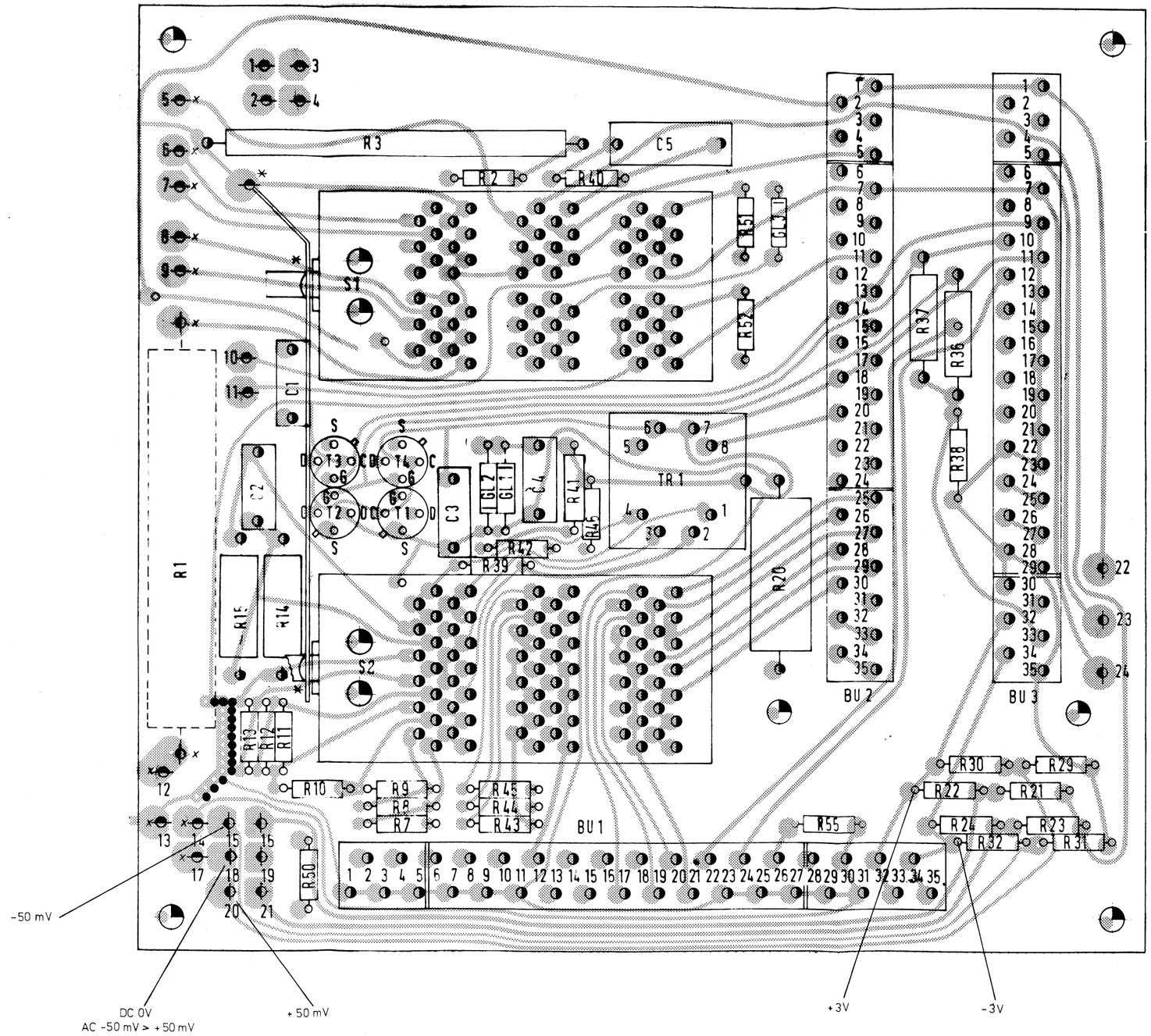
	Name	Datum	And. Mittlg. Nr.	And.-zust.
gezeichnet				
bearbeitet				
geprüft				
normgepr.				

	Name	Datum	And. Mittlg. Nr.	And.-zust.
gezeichnet	NL	07.75	19656	D
bearbeitet	NL	23.7.75		
geprüft				
normgepr.				

1EMU

4393; 1267; 10 S

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite



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

ISO-Projektion-Methode

Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Datum	Name
A	17465	3.8.72	Ka
B	17721	6.4.73	Ja
D	19112	4.74	KI
E	19656	07.75	NL

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab

Untol. Maße

Benennung: Grundplatte

Zeichnung besteht aus: Blatt | Blatt-Nr. 2

registr. in Verz.: 216.3612 V

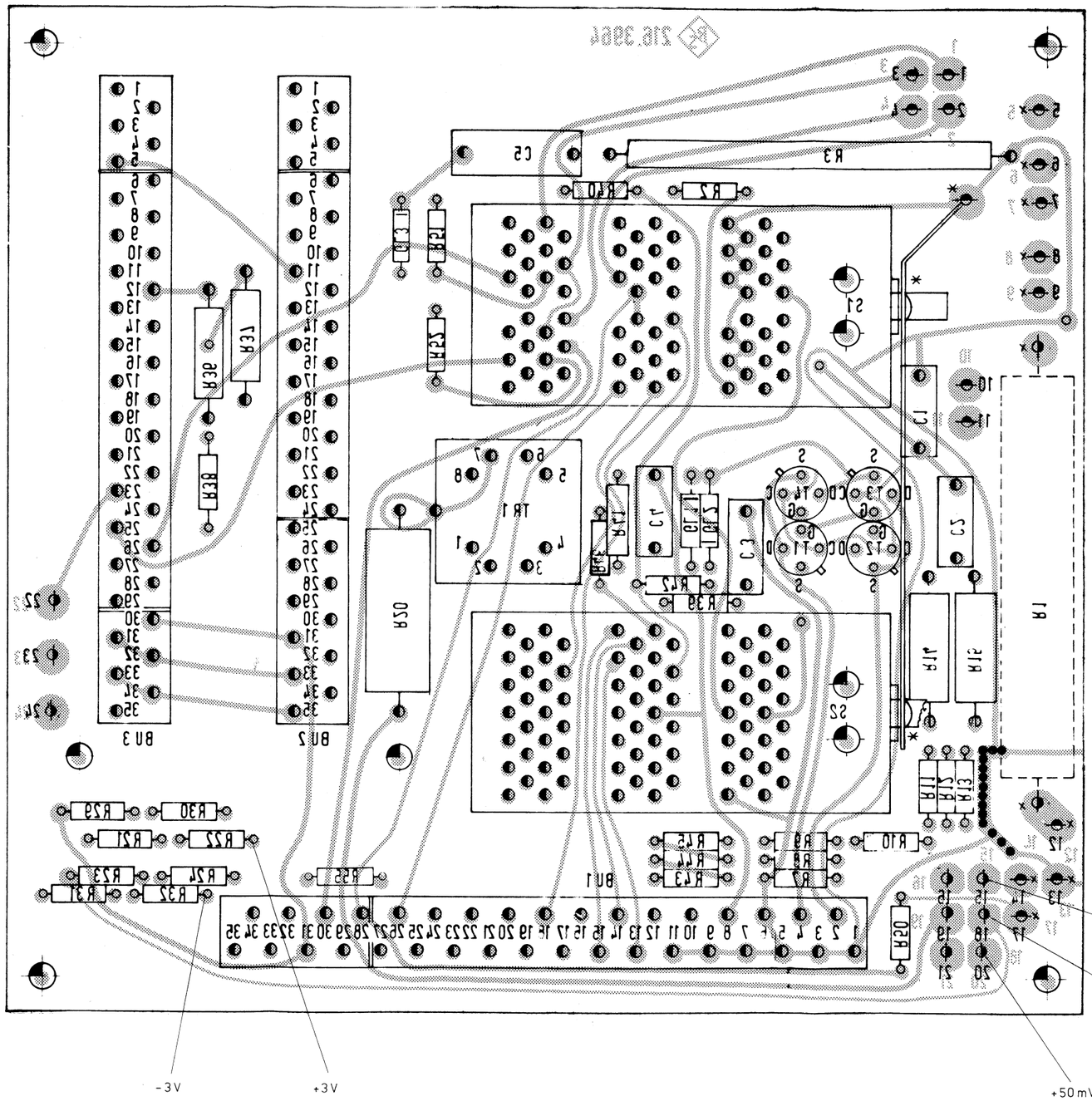
erste Z.: 216.3612

Zeichn. Nr.: 216.3964

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

Stelle	gez. Datum	bearb. Datum	geprüft Datum	Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner)
1EMU	15.5.72 Lt	Fi 15.5.72	Be 15.5.72	

Ansicht und Leitungsführung Leiterseite



And. zust.	And.-Mitlg. Nr.	Datum	Name
A	17465	3.8.72	Ka
B	17721	6.4.73	Ka
D	19112	4.74	Kl
E	19656	07.75	NL

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab

Untol. Maße

Benennung: Grundplatte

Zeichnung besteht aus: Blatt | Blatt-Nr. 3

registr. in Verz.: 216.3612 V

erste Z.: 216.3612

Zeichn. Nr.: 216.3964

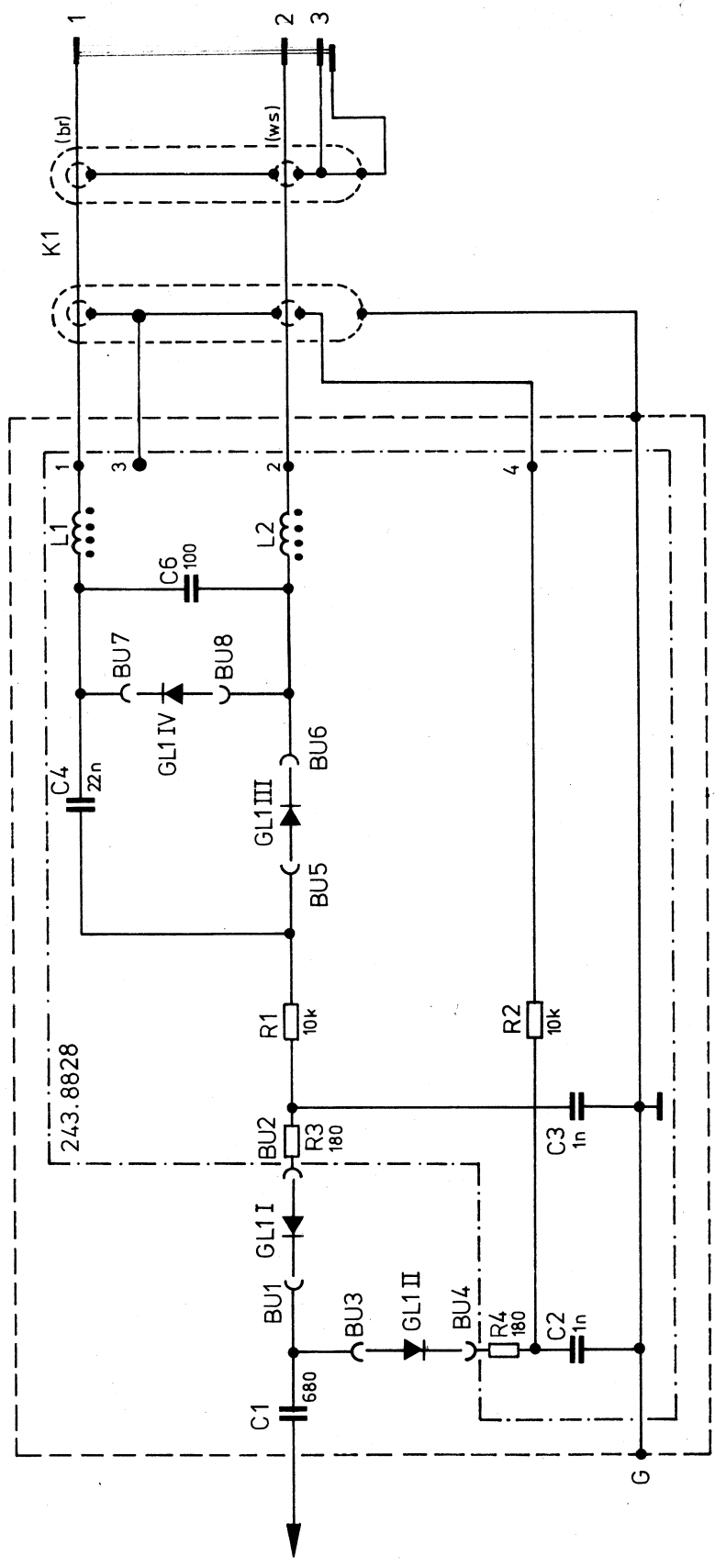
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

Stelle	gez. Datum	bearb. Datum	geprüft Datum	Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner)
1EMU	Lt 15.5.72	Fi 15.5.72	Be 15.5.72	

ISO-Projektion, Methode

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere sind ohne unsere ausdrückliche Genehmigung strafbar und schadenersatzpflichtig

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



Änd. Zust.	Änd. Mitteilg. Nr.	Datum	Name
A	17691	23.1.73	Ka
B	19551	04.75	NL

Iso-Proj. Meth. E

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab

Untol. Maße

Benennung: HF-Tastkopf z.URV

Z

Zeichnung besteht aus 1 Blatt

Blatt-Nr.

registr. in Verz.: 243.8811 V

erste Z.

Zeichn. Nr.: 243 8811 S

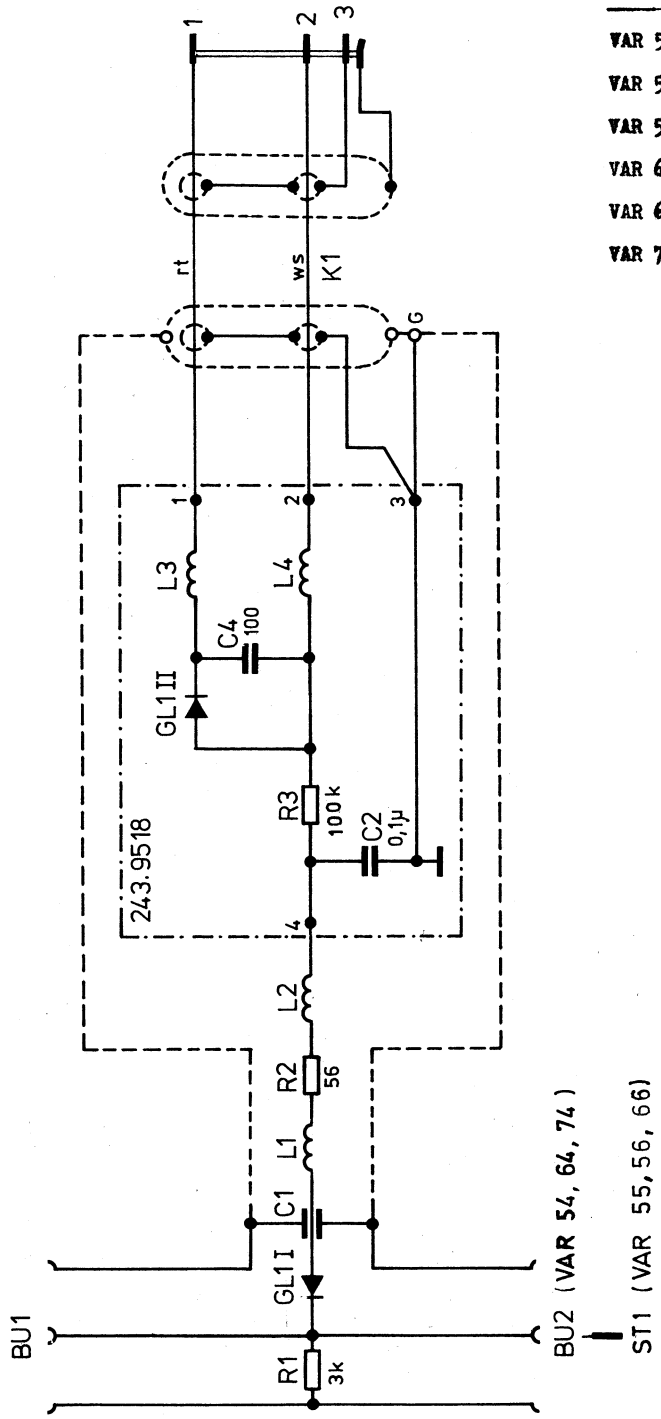
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

Stelle	gez. Datum	bearb. Datum	geprüft Datum	Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner)
1EMU	31.8.72 Schim	8.72 Ka	18.9.72 M	

PF 095 0178

Varianten

VAR 54 = 50 Ω Ausf. Dezifix B
VAR 55 = 50 Ω " m.N-Stecker u.Bu
VAR 56 = 50 Ω " m.7/16 " " "
VAR 64 = 60 Ω " Dezifix B
VAR 66 = 60 Ω " m.6/16 Ste.u.Bu
VAR 74 = 75 Ω " Dezifix B



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

Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Datum	Name
A	17629	5.12.72	Su
B	19309	10.74	Hi /Fi

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab

Untol. Maße

Benennung: Durchgangskopf zum URV | Z

Zeichnung besteht aus 1 Blatt | Blatt-Nr.

registr. in Verz.: 243.9418V

erste Z.

Zeichn. Nr.: 243.9418 S | 01

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

Stelle	gez. Datum	bearb. Datum	geprüft Datum	Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner)
1EMU	26.9.72 Schim	9.72 Ka		

Iso-Proj. Meth. E

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Übersetzungen

Translations

R 29500 Bl. 6

Translations for Drawings and Diagrams

Alle Gleichspannungen sind hochohmig (R_E = 10 MΩ) gegen ⊥ gemessen.	All DC voltages are measured with high impedance (R_{in} = 10 MΩ) against ⊥ .
Anschlußseite	Connector side
Benennung	Designation
Durchgangskopf zum URV	Insertion unit for URV
Gehäuse	Chassis
HF-DC Millivoltmeter URV	RF DC Millivoltmeter URV
hierzu ...	See also ...
Nach R&S Vorschrift ausgesucht	Selected acc. to R&S recommendations
Regelstrecke	Regulation section
Regelteil	Power-supply section
Signalfluß gezeichnet in Stellung AC1, 1 V	Signal path in position AC1, 1 V
Stromlauf zu ...	Circuit diagram for ...
Vergleichsgenerator	Comparison-voltage generator
Verstärker	Amplifier
Zerhacker-Schaltspg.	Chopper-switching voltage

Zusammenstell-Vorschrift Nr. R 30481

für Beschreibung	■	deutsch	■	zu Gerät	■
Betriebshandbuch	□	englisch	■	Einschub	□
mit Grundunterl.	□	französisch	□	Anlage	□
Servicehandbuch	□			Meßplatz	□
Rahmenbeschreibung	□				

Typ URV BN 216.3612.02 FNr. 870 284/1...250
870 246/1...250

Zusammengest. nach Pos.-Nr. Register

Umschlag		4319	(1-10) □	PF 095.2687	(21-25) □
Karton mit Rückenbindung	□	4320	(11-20) □	PF 095.2693	(26-30) □
Schnellhefter PH 079.6430	□	4321	(21-30) □	PF 095.2706	(31-35) □
Kunststoffordner 40 mm	■	4322	(31-40) □	PF 095.2712	(36-40) □
Kunststoffordner 60 mm	□	PF 095.2641	(1-5) □	PF 095.2729	(41-45) □
ohne, dafür 4fachlochung	□	PF 095.2658	(6-10) □	PF 095.2735	(46-50) □
mit Banderole	□	PF 095.2664	(11-15) □	PF 095.2741	(51-55) □
Umschlagbeschriftung		PF 095.2670	(16-20) □	PF 095.2758	(56-60) □

auf Seite 1 nach Vorlage R
auf Rücken nach Vorlage R 29537-0

⊐ = doppelseitig drucken
⊏ = 2 A4 auf A4 drucken

Pos. Nr.	Teil	Sach-Nr.	Blatt-Nr.	ÄZ	Bemerkung
1	Titelblatt	R 30480	1		Karton
2	Hinweisblatt	R 14300			Lager
3	Bild	R 29579	2		
4	Text	R 29579	3...45		]
5	Trennblatt				orange
6	Titelblatt	R 29537	2		
7	Hinweisblatt	R 14500			Lager
8	Bild	R 29579	62		
9	Text	R 29579	63..102		]
10	Trennblatt				orange
11	Deckblatt	R 29500	1		Lager
12	Bilder	R 29579	46...51		
13	Trennblatt				orange
14	Deckblatt	R 29500	3		Lager

5ZIB	Name	Datum	5ZU	Name	Datum
bearb.	Müllecker	20.6.75	übers.		
geschr.	Bönsch	23.6.75	geschr.		
geprüft		7.7.75	Liste besteht aus 2 Blatt		R 30481 - 1

4463/374 Bl.1

Pos. Nr.	Teil	Sach-Nr.	Blatt-Nr.	ÄZ	Bemerkung
15	Abkürzungen	R 29500	7...9		Lager
16	Schaltteilliste	216.3612 SA	01	02	
17	Schaltteilliste	216.3812 SA	01 + 02	03	
18	Schaltteilliste	216.3864 SA	01 + 02	03	
19	Schaltteilliste	216.3912 SA	01 + 02	02	
20	Schaltteilliste	216.3964 SA	01 + 02	02	
21	Schaltteilliste	243.8811 SA	01	03	
22	Schaltteilliste	243.9418 SA	01	03	
23	Trennblatt				orange
24	Deckblatt	R 29500	4		Lager
25	Aufstellung	R 29579	52		
26	Stromlauf	216.3612 S		B	
27	Best.-Plan	216.3812	2	B	
28	Best.-Plan	216.3864	2	A	
29	Best.-Plan	216.3912	2	A	
30	Best.-Plan	216.3964	2	D	
31	Best.-Plan	216.3964	3	D	
32	Stromlauf	243.8811 S		B	
33	Stromlauf	243.9418 S		B	
34	Trennblatt				orange
35	Deckblatt	R 29500	6		Lager
36	Übersetzungen	R 27874	63		
37	Trennblatt				orange
38	Zus.-Vorschrift	R 30481			