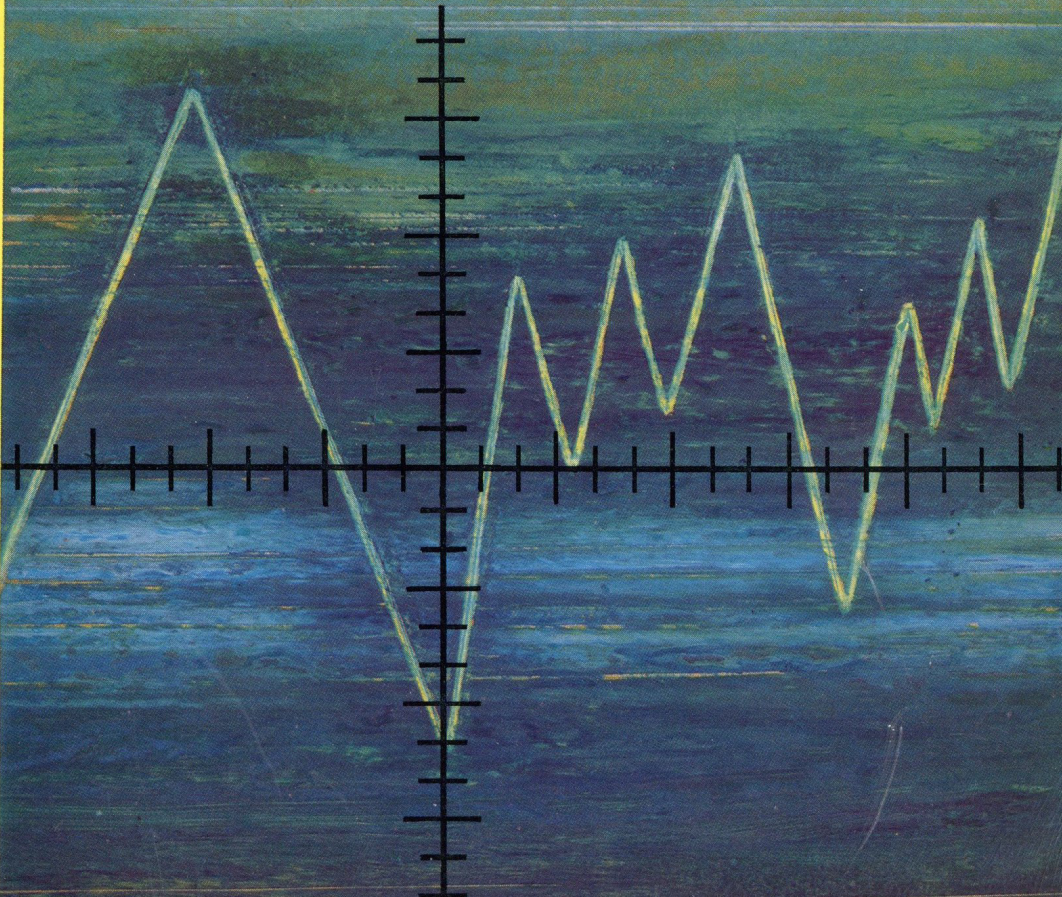


452



ELECTRONIC

MESSGERÄTE



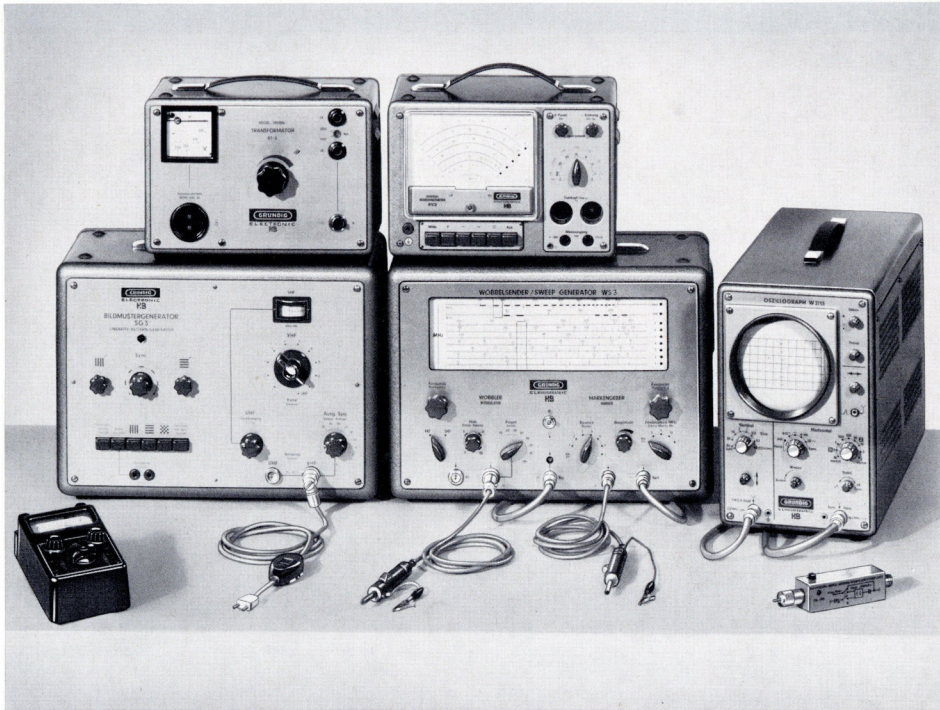
INHALTSVERZEICHNIS

4	Fernsehgeräte-Meßplatz	25	TN 2 Transistorgeregeltes Netzgerät
5	Rundfunkgeräte-Meßplatz	26	SN 3 Stabilisiertes Netzgerät
6	Tonbandgeräte-Meßplatz	27	6007 Stabilisiertes Netzgerät
7	Außendienst-Servicegeräte	28	AS 2 AM-FM-Abgleichsender
8	Grundausrüstung einer Werkstatt	29	WS 3 Wobbelsender
9	RV 11 Röhrenvoltmeter	30	SC 1 Stereo-Coder 1
10	RV 3 Röhrenvoltmeter	31	SG 3 Bildmuster-Generator
11	TV 1 Röhrenvoltmeter	32	VS 2 Universal-UHF-Vorsatz
12	RV 56 Röhrenvoltmeter	33	Resonanzmeter I und II
13	RV 55 Röhrenvoltmeter	34	SV 1 Signalverfolger
14	VB 1 NF-Vorverstärker	35	TG 11 RC-Generator
	VB 2 Gleichspannungs-Vorverstärker	36	295 Schwebungssummer
15	W 4/7 Oszillograph	37	55 a Röhrenmeßgerät
16	W 2/13 Oszillograph	38	Adapter zum Röhrenmeßgerät 55 a
17	G 3/13 Oszillograph	39	KB 2 Klirrfaktorbrücke
18	MO 5/7 Meßoszillograph		FO 2 Ohrkurvenfilter
19	TO 6/7 Transistor-Meß-Oszillograph		ZP 2 Scheinwiderstandsprüfer
20	MO 15/10 Breitband-Meß-Oszillograph	40	RD 1, RD 2 Widerstands-Dekaden
21	IO 16/13 Impuls-Meß-Oszillograph		CD 1 Kapazitäts-Dekade
22	IO 20/13 Impuls-Meß-Oszillograph		LD 1, LD 2, LD 3 Induktivitäts-Dekaden
23	RT 3 Regel-Trenntransformator	41 - 45	H & B Meßinstrumente
24	TN 3 Transistorgeregeltes Netzgerät	45 - 50	Meßgeräte-Zubehör

In dem GRUNDIG Electronic-Programm nehmen die seit Jahren bewährten Meß- und Prüfgeräte einen breiten Raum ein. Technisch ausgereift und nach neuesten Erkenntnissen entwickelt, leisten sie bei der Lösung vielseitiger Aufgaben wertvolle Dienste.

Die in verschiedene Gruppen unterteilten Geräte können zu kompletten Meßplätzen zusammengestellt werden. Eine den speziellen Belangen angepaßte Ausstattung sowie ein reichhaltiges Zubehör verhelfen zu exakten, in kurzer Zeit zu erstellenden Meßergebnissen.

GRUNDIG Meß- und Prüfgeräte genügen höchsten Anforderungen. Sie werden deshalb in unzähligen Fachwerkstätten, Labors und Fertigungsbetrieben immer wieder bevorzugt eingesetzt.



Spannungsmessungen:
Mit dem Röhrenvoltmeter RV 3

Gleichspannungen bis zu 1000 V direkt über mitgelieferte Anschlusskabel und Prüfspitzen;
Messung der Gittervorspannung an Generatoren unter Benutzung der Tastspitze mit eingebautem 200-k Ω -Widerstand;
über 1000 V mit den lieferbaren Hochspannungsmessfästen bis zu 3 kV (60 M Ω / 245 A bis zu 10 kV (270 M Ω) / 245 B bis zu 30 kV (870 M Ω) / 245 C

Wechselspannungen bis 30 V_{eff}:
Über mitgelieferten Tastkopf 241
30 Hz ... 100 MHz
verwendbar bis 300 MHz

Wechselspannungen bis zu 300 V_{eff}:
Über mitgelieferten Tastkopf 241 mit Aufschraubspannungsteiler 293
30 Hz ... 50 MHz
Wechselspannungen bei Frequenzen 200 kHz ... 300 MHz und max. 15 V_{eff} mit HF-Tastkopf HK 3 (als Demodulator bis 2000 MHz verwendbar)

Strommessungen:
Mit dem Vielfachmeßinstrument Elavi HO

Widerstandsmessungen:
Mit dem Röhrenvoltmeter RV 3 von 1 Ω ... 500 M Ω über mitgeliefertes Anschlusskabel 6047 A

Galvanisch vom Netz getrennter Anschluß des Prüflings:
Über Regel-Trenntransformator RT 3

Prüfen der Betriebsspannungs-Abhängigkeit:
Mit dem Regel-Trenntransformator RT 3 (stufenlos regelbar von 0 ... 250 V)

Oszillographieren von Impulsen:
Mit Oszillograph W 2/13 über lieferbaren Spannungsteiler-Tastkopf TK 2 (angeschlossen an Meßverstärker-Eingang)

Aufnahme von Durchlaufkurven:
Mit Wobbelsender WS 3 und Oszillograph W 2/13 (Verbindung WS 3 und W 2/13 über zwei lieferbare Kabel 6050 B gem. Abb.)

Einspeisung des Wobblersignals in die Bild- oder Ton-ZF über Greifklemme ZK 2. Bei Fernsehgeräten ohne Einkopplungsmeßpunkt am Tuner über Meßbecher MK 2 (kapazitive Einkopplung an der Oszillatorröhre).

Einspeisung des Wobblersignals in den VHF oder UHF-Tuner über Breitbandsymmetrierglied 6025.

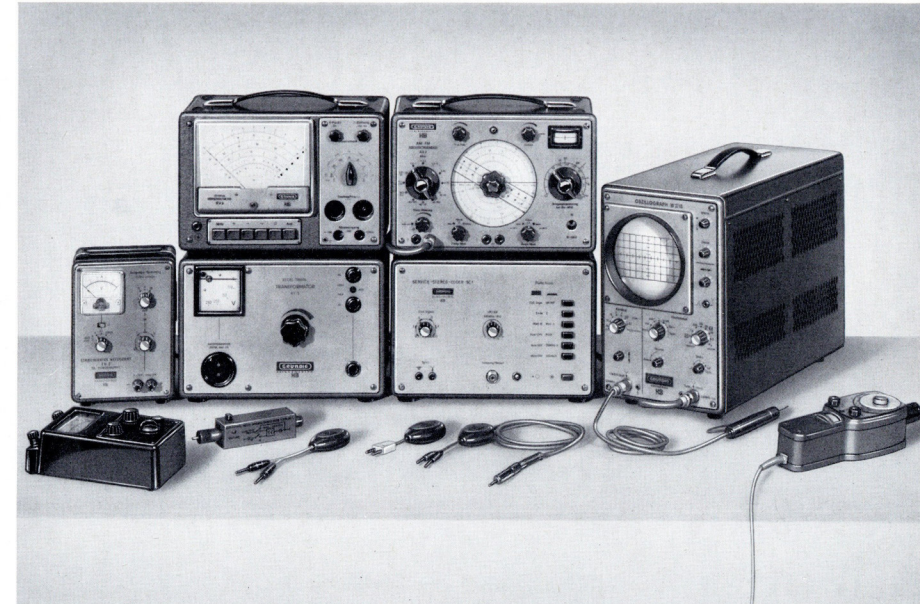
Abnahme der Durchlaufkurve videofrequenz (g_1 Bildendstufe oder Bildröhrenkathode) über Greifklemme ZK 3.

Abnahme der Durchlaufkurve hochfrequent (Tunerausgang oder ZF-Filter) über HF-Tastkopf HK 2.

FS-Signalgeber:
Bildmuster-generator SG 3 oder Kamera FA 41 mit Universal-Testbild (s. Seite 60) hochfrequent sowie videofrequent

Empfindlichkeitsmessung:
Bildmuster-generator SG 3
Anschluß über Breitbandsymmetrierglied 6025

Kanalwähler-Oszillatorabgleich:
Mit Bildmuster-generator SG 3 (Ton-im-Bild-Abgleich)



Spannungsmessungen:
Mit dem Röhrenvoltmeter RV 3

Gleichspannungen bis zu 1000 V direkt über mitgelieferte Anschlusskabel und Prüfspitzen;
Messung der Gittervorspannung an Generatoren unter Benutzung der Tastspitze mit eingebautem 200-k Ω -Widerstand;

Wechselspannungen bis 30 V_{eff}:
Über mitgelieferten Tastkopf 241 (30 Hz ... 100 MHz)

Wechselspannungen bis zu 300 V_{eff}:
Über mitgelieferten Tastkopf 241 mit Aufschraubspannungsteiler 293 (30 Hz ... 50 MHz);
Wechselspannungen von 200 kHz ... 300 MHz und max. 15 V_{eff} mit HF-Tastkopf HK 3 (als Demodulator bis 2000 MHz).

Strommessungen:
Mit dem Vielfachmeßinstrument Elavi HO

Widerstandsmessungen:
Mit dem Röhrenvoltmeter RV 3 von 1 Ω ... 500 M Ω über mitgelieferte Anschlusskabel 6047 A

Galvanisch getrennter Netzanschluß:
Über Regel-Trenntransformator RT 3.

Prüfen der Betriebsspannungs-Abhängigkeit:
Mit dem Regel-Trenntransformator RT 3 (stufenlos von 0 ... 250 V)

Kontrolle des NF-Verstärkers in Rdf.-Geräten:
Mit Abgleichsender AS 2 und Oszillograph W 2/13;
Signalgabe aus dem 800 Hz (4 kHz)-Ausgang des Abgleichsenders AS 2;
Einkopplung des Signals in den Prüfling über Anschlusskabel 6050 mit Erdschelle;
Abnahme des Signals am Prüfling und Zuführung zum Oszillographen W 2/13 direkt über Anschlusskabel ZK 3 oder Spannungsteiler-Tastkopf TK 2 (20:1) (NF-Abnahme).

Kontrolle des AM/FM-ZF-Verstärkers:
Mit Abgleichsender AS 2 und Oszillograph W 2/13;
Signalgabe aus dem HF-Ausgang des Abgleichsenders AS 2, HF-Signal mit 800 Hz AM- bzw. FM-moduliert.

Einspeisung des Signals in den Prüfling über Anschlusskabel 6046 mit 60 Ω Abschluß;
Abnahme des Signals und Zuführung zum Oszillographen W 2/13 niederfrequent: Über Greifklemme ZK 3 oder über Spannungsteiler-Tastkopf TK 2 (20:1); hochfrequent: Über HF-Tastkopf HK 2.

Kontrolle des HF-Teiles:
Mit Abgleichsender AS 2 und Oszillograph W 2/13;
Skaleneichung und Maximumabgleich: Einspeisung des HF-Signals in den AM-Bereichen über Künstliche Antenne 6045; in den FM-Bereichen über Breitband-Symmetrierglied 6025 A. Entnahme des Signals am NF-Ausgang des Prüflings und Zuführung zum Oszillographen über Greifklemme ZK 3 oder Spannungsteiler-Tastkopf TK 2.

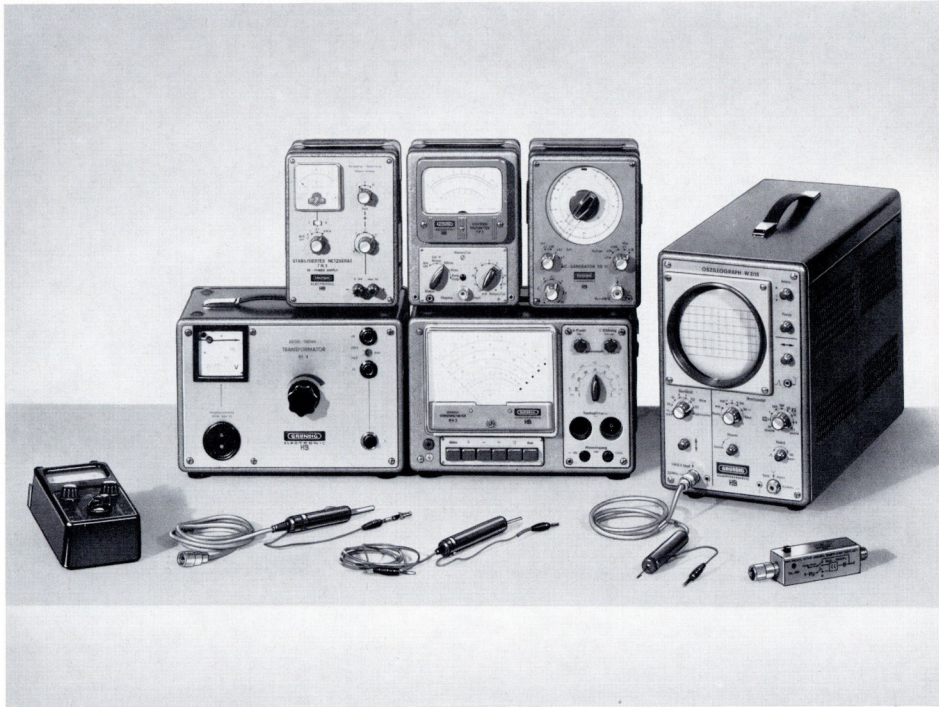
Aufnahme von Durchlauf- bzw. S-Kurven:
Mit Abgleichsender AS 2 und Oszillograph W 2/13;
Verbindung des Oszillographen W 2/13 mit Abgleichsender AS 2 über mitgeliefertes Anschlusskabel 6047.
Einspeisung des Wobblersignals in die ZF über Anschlusskabel 6046 (60- Ω -Abschluß).
Abnahme des Signals und Zuführung an den Oszillographen niederfrequent: Über Greifklemme ZK 3 oder über Spannungsteiler-Tastkopf TK 2; hochfrequent: Über HF-Tastkopf HK 2.

Vorabgleich von aktiven bzw. passiven Kreisen:
Mit dem Resonanzmeter II von 100 kHz ... 20 MHz;
mit dem Resonanzmeter I von 1,7 MHz ... 250 MHz.

Stromversorgung und Prüfen der Spannungsabhängigkeit von Batteriegeräten:
Mit dem transistororgeregelten Netzgerät TN 3.

Verstärken sehr kleiner NF-Signale:
Mit dem Vorsatzverstärker VB 1 (100-fach); Vorsatzverstärker VB 1 kann auch zusammen mit einem HF-Tastkopf HK 2 zur Verfolgung kleiner, modulierter HF-Signale verwendet werden; niederfrequente Verbindung des Vorsatzverstärkers VB 1 mit dem Prüfling über Greifklemme ZK 3.

Abgleich von Decodern: Mit dem Stereocoder SC 1.



Spannungsmessungen: Mit dem Röhrenvoltmeter RV 3 Gleichspannungen bis zu 1000 V direkt über mitgelieferte Anschlusskabel und Prüfspitzen; Messung der Gittervorspannung an Generatoren unter Benutzung der Tastspitze mit eingebautem 200-k Ω -Widerstand;

Wechselspannungen bis 30 V_{eff}: Über mitgelieferten Tastkopf 241 30 Hz... 100 MHz

Wechselspannungen bis 300 V_{eff}: Über mitgelieferten Tastkopf 241 (30 Hz... 100 MHz) mit Aufschraubspannungsteiler 293 (30 Hz... 50 MHz);

Strommessungen: Mit dem Vielfachmeßinstrument Elavi HO

Widerstandsmessungen: Mit dem Röhrenvoltmeter RV 3 von 1 Ω ... 500 M Ω über mitgelieferte Anschlusskabel 6047 A.

Galvanisch getrennter Netzanschluss: Über Regel-Trenntransformator RT 3.

Prüfen der Betriebsspannungs-Abhängigkeit: Mit dem Regel-Trenntransformator RT 3 (stufenlos von 0... 250 V)

Kontrolle des NF-Verstärkers: Signalgabe: RC-Generator TG 11 über Anschlusskabel 6050 A
Signalentnahme: Mit Oszillograph W 2/13 direkt über Anschlusskabel 6050 A oder Greifklemme ZK 3, über Spannungsteiler-Tastkopf TK 2 (20:1) oder über Tonfrequenzröhrenvoltmeter TV 1 (Abhörmöglichkeit mit Kopfhörer), direkt mit Anschlusskabel 6050 A oder Greifklemme ZK 3 oder über Spannungsteiler-Tastkopf VST 24 (1000:1).

Messung des Aufnahme- bzw. Wiedergabe-Entzerrers: Signalgabe mit RC-Generator TG 11 über Anschlusskabel 6050 A oder Greifklemme ZK 3; Signalentnahme mit Tonfrequenzvoltmeter TV 1 über Anschlusskabel 6050 A oder Greifklemme ZK 3 oder Spannungsteiler-Tastkopf VST 24 (1000:1)

Messung von Wechselspannungen unter 1 mV: Mit Tonfrequenzröhrenvoltmeter TV 1 bei Vorschaltung des NF-Vorverstärkers VB 1 (Empfindlichkeitserhöhung: 100-fach im Bereich 5 Hz... 30 kHz) oder Vorschaltung des Gleichspannungs-Vorverstärkers VB 2 (Empfindlichkeitserhöhung: 100-fach im Bereich 0... 200 kHz); Anschlusskabel 6051 A und Anschlusskabel 6050 A

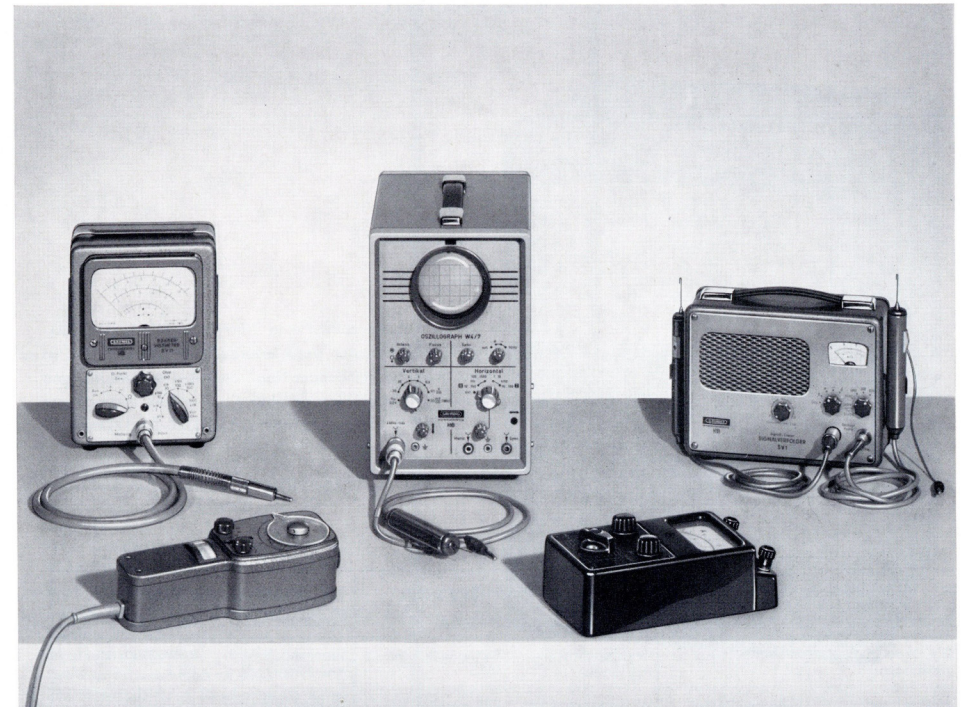
Messung von Gleichspannungen unter 0,1 V: Mit Röhrenvoltmeter RV 3 bei Vorschaltung des Gleichspannungs-Vorverstärkers VB 2 (Empfindlichkeitserhöhung: 100-fach) Anschlusskabel 6051 B und Anschlusskabel 6050 A mit Prüfspitze 247 B.

Oszillographieren von Wechselspannungen unter 20 mV_{ss}: Mit Oszillograph W 2/13 bei Vorschaltung des NF-Vorverstärkers VB 1 (Empfindlichkeitserhöhung: 100-fach im Bereich 5 Hz... 30 kHz) oder Vorschaltung des Gleichspannungs-Vorverstärkers VB 2 (Empfindlichkeitserhöhung: 100-fach im Bereich 0 Hz... 200 kHz) Anschlusskabel 6051 A und Greifklemme ZK 3 oder Anschlusskabel 6050 A.

Frequenzmessung: Mit RC-Generator TG 11 und Oszillograph W 2/13 (Vergleich der am X-Eingang des Oszillographen W 2/13 liegenden Frequenz des RC-Generators TG 11 mit einer am Y-Eingang liegenden unbekanntem Frequenz durch Darstellung der Lissajous'schen Figur) Verbindung RC-Generator TG 11 mit Oszillograph W 2/13 über Kabel 6050 B.

Hinzuführen der unbekanntem Frequenz zum Oszillographen W 2/13 direkt über Anschlusskabel 6050 A / Greifklemme ZK 3 oder über Spannungsteiler-Tastkopf TK 2.

Stromversorgung und Prüfen der Betriebsspannungsabhängigkeit von Batteriegeräten: Mit dem transistorgeregelten Netzgerät TN 3.



Spannungsmessungen: Mit dem Röhrenvoltmeter RV 11 über Verbindungskabel 6047 A mit Prüfspitze 247 B oder 247 C (mit eingebautem 200-k Ω -Widerstand)

Für Spannungsmessungen im Frequenzbereich 40 Hz... 8 MHz ist eine Gleichrichteranordnung fest eingebaut.

Spannungen bis 15 V_{eff} bei Frequenzen zwischen 8 MHz und 300 MHz werden zusätzlich mit dem HF-Tastkopf HK 2, über 1 kV bis 30 kV zusätzlich mit der über das Anschlusskabel 6050 A anzuschließenden Hochspannungsmefstaste 6017 D gemessen.

Für relativ niederohmige Schaltungen eignet sich auch das Elavi HO ($R_{\epsilon} = 33 \text{ k}\Omega/\text{V}$, $R_{\epsilon} \sim 10 \text{ k}\Omega/\text{V}$).

Strommessungen: Mit dem Vielfachmeßinstrument Elavi HO.

Widerstandsmessungen: Mit dem Röhrenvoltmeter RV 11 von 1 Ω ... 200 M Ω über Anschlusskabel 6047 A; mit dem Vielfachmeßinstrument Elavi HO von 0... 10 M Ω

Oszillographieren von Impulsen und Messungen von Tonfrequenz-Spannungen in V_{ss}: Mit dem Oszillographen W 4/7 über Spannungsteiler-Tastkopf TK 2; NF direkt über Kabel 6050 A bzw. Greifklemme ZK 3.

Kontrolle von AM-Empfängern sowie NF-Verstärkern: Signalgabe und Abhören hochfrequenter bzw. niederfrequenter Signale mit dem Signalverfolger SV 1. Mitgeliefertes Zubehör: Tastkopf GK 1 (Einspeisung) Tastkopf UK 1 (Abnahme)

Kontrolle von AM- bzw. FM-Empfängern wie auch Fernsehgeräten (1,7 MHz bis 250 MHz): Signalgabe mit dem Resonanzmeter I; Signalentnahme: Abhören im Lautsprecher des Prüflings oder Oszillographieren des Ausgangssignals über Anschlusskabel 6050 A bzw. Greifklemme ZK 3 mit Anschlusskabel oder Messen des Outputs mit dem Röhrenvoltmeter RV 11 über Anschlusskabel 6050 A

Grababgleich von AM/FM-Empfängern bzw. aktiven oder passiven Schwingkreisen: im Bereich 100 kHz... 20 MHz mit dem Resonanzmeter II; im Bereich 1,7 MHz... 250 MHz mit dem Resonanzmeter I;

Sämtliche technische Daten der einzelnen Geräte und Zubehörteile wollen Sie bitte den nachfolgenden Einzelbeschreibungen entnehmen.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung von Meß- und Prüfvorgängen sowie den dafür erforderlichen Geräten. Sie ist nach der Häufigkeit der anfallenden Reparaturarbeiten geordnet und vermittelt gleichzeitig eine Übersicht über die Grundausrüstung einer stationären Werkstatt für den Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte-Service.

Fernsehgeräte-Reparatur		Rundfunkgeräte-Reparatur		Tonbandgeräte-Reparatur	
Vorgang	Meßgerät	Vorgang	Meßgerät	Vorgang	Meßgerät
Gleichspannungsmessungen	Röhrenvoltmeter RV 3	Gleichspannungsmessungen	Röhrenvoltmeter RV 3	Spannungsmessungen	Röhrenvoltmeter RV 3
Wechselspannungsmessungen	Röhrenvoltmeter RV 3	Wechselspannungsmessungen	Röhrenvoltmeter RV 3	Wechselspannungsmessungen	Röhrenvoltmeter RV 3
Widerstandsmessungen	Röhrenvoltmeter RV 3	Widerstandsmessungen	Röhrenvoltmeter RV 3	Einstellen des Läschgenerators, Messen von Tonfrequenzspannungen	Röhrenvoltmeter TV 1 oder Oszillograph G 3/13
Oszillographieren von Impulsen	Oszillograph W 2/13	Strommessungen	Vielfachmeßinstrument Elavi HO	Kontrolle des NF-Verstärkers	RC-Generator TG 11
Galvanische Netz-trennung und Messen der Betriebsspannungsabhängigkeit	Regel-Trenn-Transformator RT 3	Abgleich des HF-Teiles AM/FM	Abgleichsender AS 2	Frequenzmessung und Messen der Ausgangsleistung	RC-Generator TG 11 und Oszillograph W 2/13 oder G 3/13
Empfindlichkeitsmessungen und Arbeiten ohne Abhängigkeit vom Testbild des lokalen Fernseh-Senders	Bildmuster-generator SG 3	Abgleich des ZF-Teiles AM/FM	Abgleichsender AS 2 und Oszillograph W 2/13	Kontrolle der Betriebsspannungsabhängigkeit	Regel-Trenn-Transformator RT 3
Strommessungen	Vielfachmeßinstrument Elavi HO	Stromversorgung von Batteriegeräten	Transistorgeregeltes Netzgerät TN 3	Stromversorgung von Batteriegeräten	Transistorgeregeltes Netzgerät TN 3
Bild- und Ton-ZF-Abgleich	Wobbelsender WS 3 und Oszillograph W 2/13	Galvanische Trennung vom Netz und Messen der Betriebsspannungsabhängigkeit	Regel-Trenn-Transformator RT 3	Messen von Wechselspannungen unter 1 mV _{eff}	NF-VorverstärkerVB1 oder Gleichspannungsvorverstärker VB 2 und Röhrenvoltmeter TV 1
		Grobabgleich von Kreisen	Resonanzmeter I + II	Oszillographieren von Wechselspannungen unter 20 mV _{ss}	NF-VorverstärkerVB1 oder Gleichspannungsvorverstärker VB 2 und Oszillograph W 2/13 oder G 3/13
		Abgleich von Decodern	Stereo-Coder SC 1		



TECHNISCHE DATEN

Gleichspannungen:
7 Meßbereiche 0...1/3/10/30/100/300/1000 V
Mit Hochspannungsmefstaste 0...30 kV
Genauigkeit: ± 3% v. E.
Eingangswiderstand bis 1-kV-Bereich: 10 MΩ
30-kV-Bereich: 300 MΩ

Wechselspannungen:
7 Meßbereiche 0...1/3/10/30/100/300/1000 V
Genauigkeit: ± 5% v. E.
Frequenzbereich 40 Hz...8 MHz
Eingangswirkwiderstand ca. 800 kΩ
Eingangskapazität ca. 33 pF ohne Meßkabel
maximal zulässige Gleichspannungskomponente 350 V

Widerstandsmessungen:
7 Meßbereiche 1...500 Ω / 10...5000 Ω / 100...50000 Ω / 1...500 kΩ / 10 kΩ...5 MΩ / 100 kΩ...50 MΩ / 1 MΩ...200 MΩ
Genauigkeit: ± 10%
Meßspannung 1,5 V (Eingebaute Monozelle 25 x 49)

Bestückung:
Röhren: ECC 82, EAA 91
Gleichrichter: B 155 C 120

Netzanschluß:
120/220 V, 40...60 Hz
ca. 10 VA

Gehäuse:
Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
Breite 155 mm, Höhe 220 mm, Tiefe 115 mm

Gewicht: ca. 2,2 kg

Mitgeliefertes Zubehör:
2 Verbindungskabel 6047 A
1 Prüfspitze 247 C (R = 200 kΩ)

Lieferbares Zubehör:
HF-Tastkopf HK 2
Hochspannungsmefstaste 30 kV/6017 D
Anschlußkabel 6050 A
Prüfspitze 247 B

Das Röhrenvoltmeter RV 11 bietet vor allem dem Servicetechniker die Möglichkeit, mit dem handlichen, leicht transportablen Gerät Gleich- und Wechselspannungsmessungen an Anlagen und Geräten durchzuführen.

Ein Eingangswiderstand von 10 MΩ in allen Gleichspannungsbereichen gestattet ein praktisch verlustfreies Messen. Zwei in einer Brückenschaltung liegende Röhrensysteme dienen als Impedanzwandler und erlauben die Verwendung eines robusten Meßwerkes. Eine zusätzlich lieferbare Hochspannungsmefstaste dient als Spannungsteiler im Verhältnis 1:30 und erweitert somit den Bereich des Röhrenvoltmeters auf 30 kV. Der Gesamteingangswiderstand beträgt dabei 300 MΩ. NF- und HF-Spannungen werden in einer als Spannungsverdoppler geschalteten Duodiode gleichgerichtet und dem Gleichspannungsteiler des Röhrenvoltmeters zugeführt.

Außerdem ist die Messung von ohmschen Widerständen möglich. Der unbekannte Widerstand R_x erhält über Vorwiderstände von der eingebauten 1,5-V-Monozelle eine seinem Wert entsprechende Teilspannung, die am Meßwerk angezeigt wird. Die in Ohmwerten geeichte Skala gestattet eine direkte Ablesung.

Das Netzteil ist für 120/220 Volt ausgelegt. Die Schaltung des Gerätes ist im wesentlichen in Drucktechnik ausgeführt. Dadurch sind ein übersichtlicher Aufbau sowie hohe mechanische Festigkeit gewährleistet.

TECHNISCHE DATEN

Gleichspannungen:
 Meßbereich: 0... 1/3/10/30/100/300/1000 V
 mit Hochspannungstaste 0... 30 kV
 Eingangswiderstand: bis 1000-V-Bereich: 30 M Ω
 Genauigkeit: $\pm 2,5\%$ v. E.
 Wechselfspannungen:
 Meßbereiche: 0... 1/3/10/30 V
 Frequenzbereich: 30 Hz... 100 MHz,
 verwendbar bis 300 MHz
 Genauigkeit: $\pm 5\%$ v. E.
 Eingangskapazität: ca. 10 pF
 Wirkwiderstand: $> 1,5$ M Ω
 Mit Aufschraubspannungsteiler
 Meßbereich: 0... 10/30/100/300 V
 Frequenzbereich: 30 Hz... 50 MHz
 Genauigkeit: $\pm 10\%$
 Eingangswirkwiderstand: 1 M Ω
 Widerstände:
 Meßbereiche: 1... 500 Ω / 10... 5000 Ω
 100... 50 000 Ω / 1... 500 k Ω / 10 k Ω ... 5 M Ω /
 100 k Ω ... 50 M Ω / 1 M Ω ... 500 M Ω
 Genauigkeit: $\pm 5\%$
 Meßspannung: 1,5 V (eingebautes Trockenelement)

Bestückung:
 Röhren: 2 x E 80 F, EAA 91, EW 7—21 V 0,3 A,
 EW 3—9 V 0,3 A, 150 C 2
 Gleichrichter: B 250 C 75

Bereichsanzeige:
 5 Glühlampen 14 V / 0,1 A B 7 S

Netzanschluß:
 120/220 V, 40... 60 Hz, ca. 20 VA

Gehäuse:
 Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
 Breite 300 mm, Höhe 215 mm, Tiefe 190 mm

Gewicht: ca. 6 kg

Mitgeliefertes Zubehör:
 HF-Tastkopf für

Wechselfspannungsmessen bis 30 V \sim , Typ 241,
 Aufschraubspannungsteiler 10:1 (bis 300 V \sim)
 Typ 293
 2 Prüfspitzen 247 B und 247 C (R = 200 k Ω)
 2 Verbindungskabel 6047 A
 Anschlußkabel 6050

Lieferbares Zubehör:
 Hochspannungsmelßtaste
 3 kV (60 M Ω) / 245
 10 kV (270 M Ω) / 245
 30 kV (870 M Ω) / 245
 HF-Tastkopf HK 3
 Satz-Übergangsstücke Z 3
 Schutzdeckel 6021 / RV 3

Zur Vermeidung von Schäden, speziell des Meßwerk-
 werkes, beim Transport ist für das Röhrenvolt-
 meter RV 3 (ebenso für den Typ RV 2 / 6062) ein
 Schutzdeckel 6021 lieferbar, der gleichzeitig zur
 Aufnahme des dem Röhrenvoltmeter mitgelieferten
 Zubehörs dient. Zwei Schnappverschlüsse gestal-
 ten ein einfaches Aufsetzen bzw. Abnehmen des
 Deckels vom Gerät.



Die moderne Gerätetechnik erfordert ein praktisch verlustloses Messen von Gleich- und Wechselfspannungen.

Das Röhrenvoltmeter RV 3 arbeitet in Brückenschaltung, wobei die beiden Röhren als Impedanzwandler dienen. Hierdurch wird erreicht, daß das Röhrenvoltmeter einen großen Eingangswiderstand erhält. Außerdem kann im Kathodenkreis ein besonders stabiles Meßwerk benutzt werden.

Ein Gleichrichtertastkopf gestattet die Messung von NF- und HF-Spannungen, während mittels einer eingebauten Batterie Widerstände gemessen werden können.

Das große Instrument mit 6 Skalen ermöglicht eine hohe Ablesegenauigkeit. Zur Vermeidung von Ablesefehlern kennzeichnet eine optische Anzeige am Instrument automatisch mit der Wahl der Betriebsart am Drucktastenaggregat und des Bereiches am Drehschalter die zugehörige Skalenteilung.

Zusätzlich erhältliche Hochspannungsmelßtasten erweitern den Gleichspannungsmelßbereich auf 3, 10 bzw. 30 kV, wobei mit der 30-kV-Taste in der empfindlichsten Stellung noch ein Vollausschlag von 30 V bei einem Innenwiderstand von 900 M Ω erreicht wird. Der mit einer Duodiode ausgerüstete Tastkopf für NF- und HF-Messungen arbeitet als Einweggleichrichter. Das zweite Diodensystem dient zur Kompensation des Diodenanlaufstromes.

Bei Wechselfspannungsmessungen ist allerdings zu beachten, daß der Tastkopf reine Spitzenspannung mißt, also die Kurvenform der Meßspannung eingeht, ein Vorgang, der aber auch für alle übrigen Meßinstrumente mit Ausnahme der Thermoinstrumente zutrifft.

Mit einem mitgelieferten Aufschraubspannungsteiler kann der Wechselfspannungsbereich auf 300 V erhöht werden.

Die Widerstände werden durch Bestimmung der an ihnen abfallenden Gleichspannung gemessen.

Die Heizströme der Röhren sind durch Eisenwasserstoffwiderstände gegenüber Netzspannungsschwankungen stabilisiert, während die Anodenspannung des Gerätes durch eine Stabilisierungsröhre konstant gehalten wird. Da bei einer Brückenschaltung an und für sich schon Netzspannungsschwankungen weitgehend kompensiert werden, ist durch diese zusätzlichen Stabilisierungsmaßnahmen ein sicheres Arbeiten des Röhrenvoltmeters auch bei sehr großen Netzspannungsschwankungen gewährleistet. Das Netzteil ist für 120/220 V ausgelegt.



TECHNISCHE DATEN

Meßbereiche:
 10/30/100/300 mV
 1/3/10/30/100/300 V
 entsprechend — 40 / — 30 / — 20 / — 10 / 0
 + 10 / + 20 / + 30 / + 40 / + 50 dbv

Meßgenauigkeit:
 max. $\pm 5\%$ von 10 Hz... 300 kHz bei
 Netzspannungsschwankungen $\leq \pm 10\%$

Frequenzbereich:
 bei 10 Hz und 300 kHz — 0,2 dB
 bei 3 Hz und 550 kHz $\pm 1,0$ dB

Eingangsimpedanz: 10 M Ω || 30 pF

Überlastbarkeit:
 für 10-mV-Bereich max. 200 V
 für die weiteren Bereiche 600 V

Netzanschluß:
 120/220 V, 40... 60 Hz, ca. 12 VA

Bestückung:
 Röhren: EF 86, ECF 80
 Dioden: 4 x OA 150
 Gleichrichter: B 300 C 80

Gehäuse:
 Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
 Breite 155 mm, Höhe 220 mm, Tiefe 115 mm

Gewicht: 2,5 kg

Lieferbares Zubehör:
 Spannungsteiler-Tastkopf VST 24
 Anschlußkabel 6050 A
 Prüfspitze 247 B
 Satz-Übergangsstücke Z 3

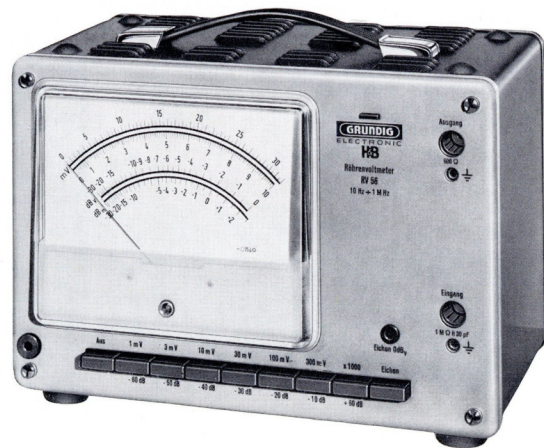
Mit dem Röhrenvoltmeter TV 1 wurde ein kleines, preiswertes Gerät für universelle Anwendungen geschaffen. Seine Eigenschaften, wie hoher Eingangswiderstand, Unempfindlichkeit gegen Netzspannungsschwankungen und hohe Überlastbarkeit (ca. tausendfach in den unteren Bereichen) sind ein wesentlicher Vorteil bei den verschiedenen Reparaturarbeiten.

Das Röhrenvoltmeter TV 1 eignet sich zur Messung von Wechselfspannungen im Tonfrequenz- und Trägerfrequenzbereich, z. B. an Verstärkern, Tonband- und Ultraschallgeräten, zur Messung an beliebigen Vierpolen, zur Klirrfaktormessung in Verbindung mit einer Klirrfaktormelßbrücke sowie als Indikator in Wechselstrommelßbrücken. Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen werden durch eine in dB-Werten geeichte Skala (relativer Pegel) erleichtert. Durch eine geeignete Gleichrichterschaltung wurde eine lineare Skalenteilung der Spannungsskalen erreicht.

Der Ausgang des Verstärkers läßt sich auf eine Buchse (Output) umschalten, so daß das Gerät als stabiler Verstärker verwendet werden kann.

Die Eichung des Gerätes kann jederzeit ohne zusätzliche Hilfsmittel vorgenommen werden.

Die verhältnismäßig große Instrumentenskala und eine übersichtliche Beschriftung tragen zur einfachen Bedienung bei.



TECHNISCHE DATEN

Messbereiche:
0 ... 1/3/10/30/100/300 mV
1/3/10/30/100/300 V
— 90 ... + 50 dBv
— 90 ... + 52,5 dBm

Frequenzbereich:
10 Hz ... 1 MHz

Messfehler:
20 Hz ... 200 kHz $\leq 3\%$ v. E.
10 Hz ... 1 MHz $\leq 5\%$ v. E.

Eingangsimpedanz:
1 M Ω || 30 pF

Max. zulässige Gleichspannung
am Messpunkt:
400 V

Ausgangsimpedanz:
ca. 600 Ω

Ausgangs-EMK bei Vollausschlag:
ca. 0,3 V

Netzanschluß:
50 ... 60 Hz, 125, 220 V $\pm 10\%$, ca. 40 VA
Schutzklasse II nach VDE 0411

Abmessungen:
296 x 197 x 165 mm

Gewicht:
ca. 6,5 kg

Röhrenbestückung:
2 x EF 184, 4 x EF 80, EL 86, 85 A 2

Lieferbares Zubehör:
Anschlußkabel GZL 55
Spannungsteiler-Tastkopf VST 24
Symmetriüberbringer RVZ 11
Klirrfaktorbrücke KB 2

Das RV 56 ist eine Weiterentwicklung des bewährten Röhrenvoltmeters RV 54 mit Mittelwertgleichrichtung. Gegenüber diesem zeichnet es sich durch einen erweiterten Frequenzbereich von 10 Hz ... 1 MHz und eine vergrößerte Empfindlichkeit mit einem untersten Meßbereich von 0 ... 1 mV Vollausschlag aus. Zwölf sich überlappende, durch Drucktasten wählbare Bereiche sowie eine große Skala mit Eichungen in Spannungs- und Pegelwerten erleichtern die Bedienung und Ablesung. Das Gerät kann auch als sehr stabiler Breitbandverstärker verwendet werden.

Das zu messende Signal gelangt über einen hochohmigen Vorwiderstand an einen Kathodenverstärker, in dessen Ausgangskreis die weitere Spannungsteilung erfolgt. In einem 4-stufigen stark gegengekoppelten Verstärker wird das Signal auf einen Wert von etwa 5 V für Vollausschlag des Instrumentes verstärkt. Am Ausgang dieses Verstärkers liegt die Gleichrichteranordnung, die den arithmetischen Mittelwert bestimmt. Das Gerät ist mit Sinusspannungen in Effektivwerten geeicht. Das Anzeigeelement trägt zwei Spannungsskalen, die in der Reihenfolge der Meßbereiche abwechselnd benutzt werden, so daß der abgelesene Wert nur mit Zehnerpotenzen umzurechnen ist. Die weiterhin vorhandenen dB-Skalen ermöglichen in Verbindung mit der genau 10 dB betragenden Staffelung der Meßbereiche eine bequeme Pegelmessung. Die dB m-Werte sind auf 0,775 V (entsprechend 1 mW an 600 Ω) bezogen. Da es inzwischen auch üblich geworden ist, den Spannungspegel auf 1 V zu beziehen, ist auch eine dB v-Skala vorhanden.

Durch starke Gegenkopplungen und elektronisch stabilisierte Betriebsbedingungen ist das Gerät sehr zuverlässig. Zur internen Nacheichung wird eine durch eine Zenerdiode stabilisierte Wechselspannung verwendet.

Gleichzeitig mit der Anzeige kann das zu messende Signal an der Ausgangsbuchse (600 Ω) durch einen Oszillographen oder einen Hörer kontrolliert werden.

TECHNISCHE DATEN

Spannungsbereiche:
0 ... 1/3/10/30/100/300 mV,
1/3/10/30/100/300 V
— 90 ... + 50 dBv
— 90 ... + 52,5 dBm

Frequenzbereich:
10 Hz ... 1 MHz

Messfehler bei Sinusspannungen
und beiden Gleichrichterarten:
20 Hz ... 200 kHz $\leq 3\%$ v. E.
10 Hz ... 1 MHz $\leq 5\%$ v. E.

Messfehler bei Rechteckimpulsen
bis zu einem Tastverhältnis von 1:10 bei beiden
Gleichrichterarten
20 Hz ... 100 kHz $\leq 5\%$ v. E.
(Bei Spitzengleichrichtung wird der Wert $\frac{U_{ss}}{2\sqrt{2}}$
angezeigt)

Einstellzeit
bei Effektivwertgleichrichtung:
Betriebsart „Schnell“: ca. 500 msec
Betriebsart „Träge“: ca. 1,5 sec

Dynamische Eigenschaften bei
Spitzengleichrichtung:
Betriebsart „Schnell“: entsprechend DIN 45405
Betriebsart „Träge“: elektrische Zeitkonstanten um
einen Faktor 5 erhöht

Eingangsimpedanz:
1 M Ω || 30 pF

Max. zulässige Gleichspannung
am Messpunkt:
400 V

Ausgangsimpedanz:
ca. 600 Ω

Ausgangs-EMK bei Vollausschlag:
ca. 0,3 V

Ausgangsimpedanz des
Filteranschlusses A (Vorverstärker):
ca. 600 Ω

Ausgangs-EMK des Filteranschlusses:
ca. 80 mV für Vollausschlag

Eingangsimpedanz des
Filteranschlusses B (Nachverstärker):
ca. 1 M Ω

Netzanschluß:
50 ... 60 Hz, 125, 220 V $\pm 10\%$, ca. 40 VA
Schutzklasse II nach VDE 0411

Abmessungen:
296 x 197 x 165 mm

Gewicht:
ca. 6,5 kg

Röhrenbestückung:
2 x PCC 85, 4 x EF 80, EL 86, 85 A 2

Lieferbares Zubehör:
Ohrkurvenfilter FO 2
Symmetriüberbringer RVZ 11
Anschlußkabel GZL 55
Spannungsteiler-Tastkopf VST 24
Klirrfaktormessbrücke KB 2



Das Röhrenvoltmeter RV 55 ist durch seinen weiten Frequenzbereich (10 Hz ... 1 MHz), seine hohe Empfindlichkeit und durch umschaltbare Gleichrichtungen außerordentlich vielseitig verwendbar. Durch die Effektivwertgleichrichtung liefert es bei Messungen von Klirrfaktoren, Modulationsgraden, Rausch- und Impulsspannungen klar definierte Werte. Die Spitzenwertgleichrichtung entspricht der für Störspannungsmesser geltenden Norm DIN 45405 und ist damit auch für Aussteuerungsanzeigen günstig dimensioniert. Über zwei konzentrische Buchsen können Bewertungsfilter, Oktav- oder Terzsiebe usw. in den Verstärker eingeschleift werden. Wählbare Anzeigzeitkonstanten stellen einen weiteren Bedienungskomfort dar. Das Gerät kann auch als sehr stabiler Breitbandverstärker verwendet werden. Das zu messende Signal gelangt über einen hochohmigen Vorwiderstand an einen Kathodenverstärker, in dessen Ausgangskreis die weitere Spannungsteilung erfolgt. In einem 3-stufigen gegengekoppelten Vorverstärker wird das Signal auf einen Wert von ca. 80 mV verstärkt. Die Quellimpedanz des Vorverstärkers ist durch einen Längswiderstand auf genau 600 Ω gebracht worden, die Eingangsimpedanz des Nachverstärkers beträgt 1 M Ω . Auf diese Weise ist es möglich, rein passive Bewertungsfilter zu verwenden, bei denen für die Bezugsspannung durch Transformation die Ausgangsspannung gleich der Eingangsspannung ist, so daß die Skalen des Röhrenvoltmeters ihre Gültigkeit behalten.

Der Nachverstärker ist ebenfalls 3-stufig ausgeführt und wie der Vorverstärker stark gegengekoppelt. Am Ausgang dieses Verstärkers liegt die umschaltbare Gleichrichteranordnung, die es gestattet, außer Sinusspannungen auch Rausch- und Impulsspannungen bis zu Tastverhältnissen von 1:10 nach ihrem Effektivwert oder ihrem Spitzenwert zu messen. (Bei Spitzenspannungsmessungen von Impulsen wird der Wert Spitze — Spitze dividiert durch $2\sqrt{2}$ angezeigt.) Entsprechend diesem Impulsverhältnis beträgt die Übersteuerungsfähigkeit des gesamten Verstärkers und der Gleichrichteranordnung ca. 20 dB.

Das Anzeigeelement trägt zwei Spannungsskalen, die in der Reihenfolge der Meßbereiche abwechselnd benutzt werden, so daß der abgelesene Wert nur mit Zehnerpotenzen umzurechnen ist. Die weiterhin vorhandenen dB-Skalen ermöglichen in Verbindung mit der genau 10 dB betragenden Staffelung der Meßbereiche eine bequeme Pegelmessung. Die dBm-Werte sind auf 0,775 V (entsprechend 1 mW an 600 Ω) bezogen. Da es inzwischen auch üblich geworden ist, den Spannungspegel auf 1 V zu beziehen, ist weiterhin auch eine dBv-Skala vorhanden.

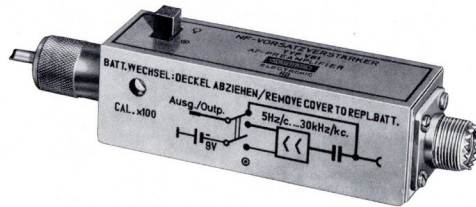
TECHNISCHE DATEN VB 1

Spannungsverstärkung: 100, mit Trimmer einstellbar
 Frequenzbereich: < 5 Hz — 30 kHz (—3 dB)
 Eingang:
 Impedanz: > 100 k Ω II ca. 50 pF
 Max. Gleichspannungskomp.: 60 V
 Max. Aussteuerbereich: 20 mV_{ss}
 Max. zulässige Eingangsspannung: 5 V_{ss}
 Ausgang:
 Ausgangswiderstand: ca. 7 k Ω
 Gleichspannungskomp.: ca. 7 V
 Rauschpegel (bezogen auf den Eingang): bei niederohmigem Eingang < 12 μ V bei 100 k Ω < 30 μ V
 Batteriebestückung: (nicht im Gerätepreis enthalten)
 Transistorbatterie 9 V
 Pertrix: Best.-Nr. 438
 oder Daimon: Best.-Nr. EB 33/PP 3
 oder DEAC-Akku Typ Tr 7/8
 Gewicht: ohne Batterie 190 g mit Batterie 220 g
 Abmessungen: ca. 33 x 35 x 108 mm

TECHNISCHE DATEN VB 2

Spannungsverstärkung: 100 fach
 Frequenzbereiche:
 Stellung =:
 0 — 200 kHz (—3 dB)
 0 — 100 kHz (—1 dB)
 Stellung ~:
 < 10 Hz — 200 kHz (—3 dB)
 < 20 Hz — 100 kHz (—1 dB)
 Eingang:
 Eingangswiderstand: > 20 k Ω
 Eingangskapazität: 150 pF (< 200 pF)
 Max. Aussteuerbereich: \pm 9 mV
 Max. Gleichspannungskomponente (Stellung ~): 400 V
 Max. zulässige Eingangsspannung: \pm 5 V
 Ausgang:
 Ausgangswiderstand: < 800 Ω
 Max. Ausgangsspannung: \pm 0,9 V
 Die Phase des Ausgangssignals ist gegenüber dem Eingangssignal um 180° gedreht
 Temperaturverhalten:
 Nullpunktdrift bei Eingangswiderstand < 1 k Ω innerhalb des Temperaturbereiches + 5... + 45°C: < \pm 1 mV (bezogen auf den Eingang)
 Nullpunktdrift bei konstanter Umgebungstemperatur: < 100 μ V
 Rauschpegel (bezogen auf den Eingang): bei Eingangswiderstand < 1 k Ω : < 8 μ V bei Eingangswiderstand ca. 10 k Ω : < 30 μ V
 Überschwinger: < 2%
 Batteriebestückung: (Nicht im Gerätepreis enthalten)
 2 Transistorbatterien 9 V
 Pertrix Best.-Nr. 438 oder Daimon Best.-Nr. EB 33/PP 3 oder DEAC-Akku Typ Tr. 7/8 (hierzu Ladegerät f. Tr. 7/8)
 Gewicht: ohne Batterien ca. 600 g mit Batterien ca. 670 g
 Abmessungen: ca. 150 x 95 x 50 mm
 Lieferbares Zubehör:
 Anschlusskabel 6051 A
 Anschlusskabel 6051 B

GRUNDIG ELECTRONIC



NF-VORVERSTÄRKER VB 1

Der Vorverstärker VB 1 eignet sich zum Anschluß an Oszillographen sowie an jeden anderen Verstärker, sofern eine zusätzliche Verstärkung vom Faktor 100 bei einem Frequenzbereich von 5 Hz bis 30 kHz gewünscht wird. Der Verstärker kann auch sehr vorteilhaft dem GRUNDIG Röhrevoltmeter TV 1 vorgeschaltet werden. Dadurch erreicht dieses eine Empfindlichkeit von 2 μ V/Skt. Durch die Ausstattung mit Transistoren und die Ausführung in gedruckter Schaltung konnten die Gerätemaße sehr klein gehalten werden. Die Batteriebestückung garantiert eine brummfreie Verstärkung. In abgeschaltetem Zustand ist der Eingang mit dem Ausgang verbunden.

GLEICHSPANNUNGS-VORVERSTÄRKER VB 2

Der Vorverstärker VB 2 ist ein Breitbandverstärker mit einer Spannungsverstärkung von 100. Der Frequenzbereich reicht von 0 bis 200 kHz. Er ist daher sehr geeignet zur Empfindlichkeitserhöhung von Oszillographen und Röhrevoltmetern (z. B. G 3/13, MO 5/7, TO 6/7, MO 15/10, JO 16/13, TV 1, RV 11, RV 3, RV 55, RV 56). Die Batteriebestückung ermöglicht einen universellen brummfreien Einsatz. Außerdem kann der Betrieb mit einer externen, erdfreien Spannungsquelle erfolgen.

Die Bestückung der Eingangsstufe mit sorgfältig ausgelesenen Siliziumhalbleitern, die Ausführung in Gegentaktanschaltung und eine Rückkopplung gewährleisten eine geringe Temperaturabhängigkeit.

Der Verstärker kann sowohl gleich- als auch wechsellspannungsgeschaltet betrieben werden. In abgeschaltetem Zustand ist der Ausgang mit dem Eingang verbunden.

TECHNISCHE DATEN

Elektronenstrahlröhre: DG 7—32
 Schirmdurchmesser 7 cm (w)
 Leuchtfarbe: grün
 Nachleuchtdauer: mittel
 Anodenspannung: 700 V
 Y-Verstärkung: Wechsellspannungsverstärker
 Ablenkkoeffizient: Schmalband: 30 mV/cm
 Breitband: 100 mV/cm
 Frequenzbereich:
 Schmalband: 5 Hz ... 1 MHz (—3 dB)
 Breitband: 5 Hz ... 4 MHz (—3 dB)
 3 Hz ... 6 MHz (—6 dB)
 Anstiegszeit: Schmalband: 0,35 μ s
 Breitband: 0,087 μ s
 Überschwinger: < 3%
 Dachschräge: < 30% bei 10 msec. Dachlänge
 Abschwächer: Schmalband: (1 Stufe) 30 mV/cm
 Breitband: (6 Stufen) 0,1/0,3/1/3/10/30 V/cm
 Eingangsimpedanz: 1 M Ω II ca. 36 pF
 Maximal zulässige Eingangsspannung: 300 V_{ss} (Stellung 30 V/cm)
 Nichtlinearität: < 5%
 Aussteuerung: 4 cm
 Vergleichsspannung: 0,2 V_{ss} (50 Hz)
 X-Verstärkung: Wechsellspannungsverstärker
 Ablenkkoeffizient: ca. 0,7 V/cm
 Frequenzbereich: 1 Hz ... 400 kHz (—3 dB)
 < 1 Hz ... 700 kHz (—6 dB)
 Anstiegszeit: 0,87 μ s
 Überschwinger: < 2%
 Dachschräge: ca. 5% bei 10 msec. Dachlänge
 Eingangsimpedanz: 1 M Ω II ca. 36 pF
 Maximal zulässige Eingangsspannung: 10 V_{ss}
 Nichtlinearität: < 10%
 Zeitablenkung: Selbstschwingend
 Frequenzbereich: 4 Stufen: 10 ... 100 Hz, 100 ... 1000 Hz, 1 ... 10 kHz, 10 ... 100 kHz
 Nichtlinearität: \leq 15%
 Zeitlinienlänge: ca. 6 cm
 Synchronisierung:
 Betriebsarten:
 intern (positiv und negativ), extern (negativ), Netz
 Synchronisierbereich: 10 Hz ... 6 MHz
 Ansprechschwelle extern: 0,2 V
 Ansprechschwelle intern: 0,5 cm Strahlablenkung
 Eingangsimpedanz: 1 M Ω II ca. 30 pF
 Bestückung:
 Röhren: EF 184, 2 x PCF 80, PCC 88, PCC 85, EY 86, DG 7—32
 Gleichrichter: B 500 C 400
 Netzanschluß:
 110/220 V, 40 ... 60 Hz, ca. 40 VA
 Abmessungen:
 Breite: 167 mm, Höhe: 270 mm, Tiefe: 280 mm
 Gewicht: ca. 5,8 kg
 Lieferbares Zubehör:
 Anschlusskabel 6050 A, Anschlusskabel 6050 B, Spannungsteiler-Tastkopf TK 2, Demodulator-Tastkopf DK 1, Lichtschutztubus LT 72, Kontrastfilter F 71, NF-Vorverstärker VB 1, Satz-Übergangsstücke Z 3

GRUNDIG ELECTRONIC



Der preisgünstige Oszillograph W 4/7 ist für Reparaturen von Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräten beim Kunden gleichermaßen geeignet wie für Kontrollaufgaben in der Werkstatt, der Fertigung und im Prüffeld. Er ist verhältnismäßig klein und handlich, einfach in der Bedienung und ganz auf die Erfordernisse im Aufendienst abgestimmt.

Zur Anpassung des Oszillographen an die vielseitigen Aufgaben kann der Vertikal-Verstärker von Breitband- auf Schmalbandbetrieb umgeschaltet werden. In den 6 Meßbereichen von 100 mV/cm bis 30 V/cm können Untersuchungen im Frequenzbereich zwischen 3 Hz und 6 MHz vorgenommen werden. Der Verstärkungsabfall an beiden Frequenzgrenzen beträgt dabei 6 dB. Bei gleichem Verstärkungsabfall erstreckt sich der Frequenzbereich in der Schmalbandstellung (30 mV/cm) von 3 Hz bis etwa 1,5 MHz. Sollen im Frequenzbereich 5 Hz ... 30 kHz verhältnismäßig kleine Spannungen untersucht werden, so besteht die Möglichkeit, dem Oszillographen den GRUNDIG Vorverstärker VB 1 vorzuschalten. In der Stellung „Schmalband“ beträgt dann der Ablenkkoeffizient etwa 300 μ V/cm. Darüber hinaus ist durch Vorschalten des Teiler-Tastkopfes TK 2 (20:1) eine besonders hochohmige und kapazitätsarme Abnahme von Meßspannungen bis zu einem Gesamtspitzenwert von 1000 V möglich.

Die Wiederholungsfrequenz des Zeitablenkengenerators ist in 4 dekadischen Stufen sowie kontinuierlich zwischen 10 Hz und 100 kHz einstellbar. Für die Fernsehtechnik sind die Stellungen „Bild“ und „Zeile“ besonders markiert.

TECHNISCHE DATEN

Elektronenstrahlröhre: DG 13—32
Schirmdurchmesser: 13 cm (w)
Leuchtfarbe: gelblich-grün
Nachleuchtdauer: mittel
Anodenspannung: 2000 V

Y-Verstärkung: Wechselspannungsverstärker
Ablenkkoeffizient: Schmalband: 20 mV/cm
Breitband: 100 mV/cm
Frequenzbereich:
Schmalband: 3 Hz ... 500 kHz (—3 dB)
Breitband: 3 Hz ... 2,5 MHz (—3 dB)
2 Hz ... 3,5 MHz (—6 dB)
Anstiegszeit: Schmalband: 0,7 μ s
Breitband: 0,14 μ s
Überschwingen: < 2%
Dachschräge: ca. 20% bei 10 msec. Dachlänge
(50 Hz Rechteck / Tastverhältnis 1:1)
Abschwächer: Schmalband: (1 Stufe) 20 mV/cm
Breitband: (6 Stufen) 0,1/0,3/1/3/10/30 V/cm
Eingangsimpedanz: 1 M Ω II 36 pF
Maximal zulässige Eingangsspannung:
500 V_{SS} (Stellung 30 V/cm)
Nichtlinearität: < 5%
Aussteuerung: 6 cm
Vergleichsspannung: 0,4 V_{SS} (50 Hz)

X-Verstärkung: Wechselspannungsverstärker
Ablenkkoeffizient: ca. 1,5 V/cm
Frequenzbereich: 2 Hz ... 500 kHz (—3 dB)
1 Hz ... 1 MHz (—6 dB)
Anstiegszeit: 0,7 μ s
Überschwingen: < 2%
Dachschräge: ca. 10%
Eingangsimpedanz: 1 M Ω II 36 pF
Maximal zulässige Eingangsspannung: 30 V_{SS}
Nichtlinearität: < 10%

Zeitablenkung:
selbstschwingend, getriggert und automatisch
getriggert
Zeitmaßstab: 9 Stufen: 10/3/1 ms/cm
300/100/30/10/3/1 μ s/cm
Nichtlinearität: < 10%
Zeitlinienlänge: ca. 10 cm
Zeitablenkspannung: ca. 12 V (über Buchse
herausgeführt)

Synchronisierung und Triggerung:
Betriebsarten: intern (positiv und negativ)
extern (negativ), Netz
Synchronisierbereich: 3 Hz ... 2,5 MHz
Triggerbereich: 3 Hz ... ca. 500 kHz
Ansprechschwelle extern: 0,5 V_{SS} (bei 100 kHz)
Ansprechschwelle intern: 0,5 cm Strahlablenkung
(bei 100 kHz)
Eingangsimpedanz: 1 M Ω II ca. 15 pF

Bestückung:
Röhren: EF 184, PLL 80, 3 x PCF 80, PCC 88,
ECC 82, DY 86, DG 13—32
Gleichrichter: B 250 C 125, E 250 C 50,
B 250 C 100
Diode: OA 180

Netzanschluß:
110/220 V, 40 ... 60 Hz, ca. 85 VA

Abmessungen:
Breite 205 mm, Höhe 330 mm, Tiefe 460 mm

Gewicht: ca. 10,5 kg

Lieferbares Zubehör:
Anschlußkabel 6050 A
Anschlußkabel 6050 B
Spannungsteiler-Tastkopf TK 2
Demodulator-Tastkopf DK 1
Lichtschutztubus LT 133
Kontrastfilter F 131
NF-Vorverstärker VB 1
Satz Übergangsstücke Z 3



Der Oszillograph W 2/13 — in seiner Preisklasse ein absolutes Spitzenergebnis — ermöglicht infolge seiner technischen Vollkommenheit rationelle Serviceleistungen. Er ist mit einer scharfzeichnenden 13-cm-Elektronenstrahlröhre ausgestattet, kann durch Umschalten des Vertikalverstärkers von „Breitband“ auf „Schmalband“ in einfacher Weise an das jeweilige Arbeitsgebiet angepaßt werden und bietet darüber hinaus durch eine stabil arbeitende Zeitablenkung eine einfache Bedienung. So hat beispielsweise eine Frequenzänderung der Meßspannung bei der Betriebsart „automatisch“ kaum einen Einfluß auf ein bereits stillstehendes Schirmbild.

Sollen unregelmäßig auftretende Vorgänge oszillographisch dargestellt werden, ist die Möglichkeit einer „Triggerung“ des Zeitablenkgenerators gegeben, so daß auch in diesem Fall stabile Schirmbilder zu erzielen sind.

Besonders einfach ist die Einstellung der Zeilen- bzw. Bild-Kippfrequenz, da beide Stellungen am Zeitablenkschalter markiert sind.

Zur Untersuchung sehr kleiner Spannungen im Frequenzbereich von 5 Hz bis 30 kHz kann dem Oszillographen der GRUNDIG Vorverstärker VB 1 vorgeschaltet werden. Dabei beträgt der Ablenkkoeffizient in der Schmalband-Stellung etwa 200 μ V/cm. Ist eine besonders hochohmige und kapazitätsarme Abnahme der zu untersuchenden Spannung erwünscht oder sollen Spannungen mit einem Gesamtpitzenwert bis zu 1000 V oszillographiert werden, so kann dem Oszillographen der Spannungsteiler-Tastkopf TK 2 (20:1) vorgeschaltet werden.

TECHNISCHE DATEN

Elektronenstrahlröhre:
DG 13—32
Schirmdurchmesser: 13 cm (w)
Leuchtfarbe: Gelblich-grün
Nachleuchtdauer: Mittel
Anodenspannung: 2000 V

Y-Verstärkung:
Gleich- und Wechselspannungsverstärker
(umschaltbar)
Ablenkkoeffizient: 30 mV/cm
Frequenzbereich:
Stellung „ \sim “ 0 ... 3 MHz (—3 dB)
0 ... 4,5 MHz (—6 dB)
Stellung „ \sim “ 2 Hz ... 3 MHz (—3 dB)
< 2 Hz ... 4,5 MHz (—6 dB)
Anstiegszeit: 0,11 μ s
Überschwingen: < 2%
Dachschräge bei 10 ms Dachlänge:
Stellung „ \sim “ 0%, Stellung „ \sim “ ca. 10%
Abschwächer:
7 Stufen, 30/100/300 mV/cm, 1/3/10/30 V/cm
Eingangsimpedanz: 1 M Ω II ca. 36 pF
Maximal zulässige Eingangsspannung:
500 V_{SS} (Stellung 30 V/cm)
Nichtlinearität: < 5%
Aussteuerung: 6 cm
Vergleichsspannung: 120 mV_{SS} (50 Hz)

X-Verstärkung:
Gleichspannungsverstärker
Ablenkkoeffizient: ca. 1,5 V/cm
Frequenzbereich: 0 ... 1 MHz (—3 dB)
0 ... 1,4 MHz (—6 dB)
Anstiegszeit: 0,35 μ s
Überschwingen: < 2%
Dachschräge: 0%
Eingangsimpedanz: 1 M Ω II ca. 36 pF
Maximal zulässige Eingangsspannung: 30 V_{SS}
Nichtlinearität: < 10%

Zeitablenkung:
Selbstschwingend, getriggert und automatisch
getriggert
Zeitmaßstab: 9 Stufen: 10/3/1 ms/cm
300/100/30/10/3/1 μ s/cm,
zusätzlich je 1 Stufe für „Bild“ und „Zeile“
Nichtlinearität: \leq 10%
Zeitlinienlänge: ca. 10 cm
Zeitablenkspannung: ca. 12 V (über Buchse
herausgeführt)

Synchronisierung und Triggerung:
Betriebsarten intern (positiv und negativ)
extern (negativ), Netz
Synchronisierbereich: 3 Hz ... 3 MHz
Triggerbereich: 3 Hz ... ca. 500 kHz
Ansprechschwelle extern: 0,5 V (bei 100 kHz)
Ansprechschwelle intern: 0,5 cm Strahlablenkung
(bei 100 kHz)
Eingangsimpedanz: 1 M Ω II ca. 15 pF

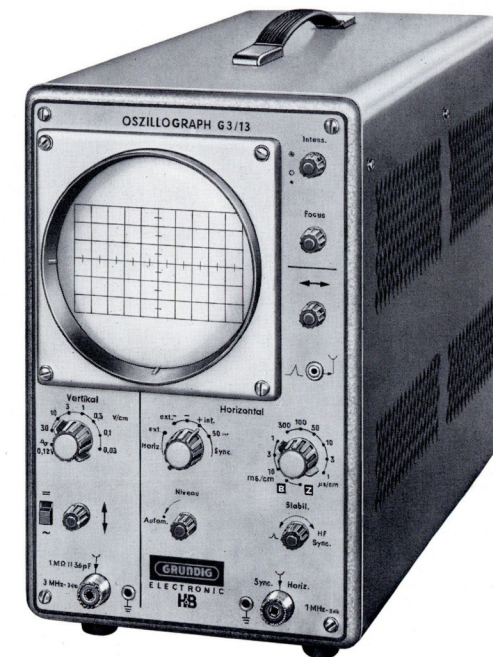
Bestückung:
Röhren: 2 x EF 184, 2 x PFL 200, 3 x PCF 80,
PCC 88, ECC 82, DY 86, DG 13—32
Gleichrichter: E 250 C 50, 2 x B 250 C 400
Diode: OA 180

Netzanschluß:
110/220 V, 40 ... 60 Hz, ca. 110 VA

Abmessungen:
Breite 205 mm, Höhe 330 mm, Tiefe 460 mm

Gewicht: ca. 11,5 kg

Lieferbares Zubehör:
Anschlußkabel 6050 A, Anschlußkabel 6050 B,
Spannungsteiler-Tastkopf TK 2,
Demodulator-Tastkopf DK 1,
Lichtschutztubus LT 133, Kontrastfilter F 131,
NF-Vorverstärker VB 1
Gleichspannungs-Vorverstärker VB 2
Satz-Übergangsstücke Z 3



Die wesentlichen Merkmale dieses Oszillographen sind die Gleichspannungsverstärker für beide Ablenkrichtungen. Damit ist die Möglichkeit gegeben, neben dem Wechselspannungsanteil auch den Gleichspannungsanteil von Signalen zu erfassen.

Der Frequenzbereich des Vertikalverstärkers erstreckt sich von 0 ... 3 MHz (—3 dB) bzw. 0 ... 4,5 MHz (—6 dB). Dabei kann zwischen 7 Meßbereichen von 30 mV/cm bis 30 V/cm gewählt werden. Der Horizontalverstärker überträgt einen Frequenzbereich von 0 ... 1 MHz (—3 dB) bzw. 0 ... 1,4 MHz (—6 dB). Beide Verstärker arbeiten im Bereich von 0 ... 100 kHz phasengleich. So können beispielsweise der Phasenunterschied zwischen zwei sinusförmigen Spannungen am Ausgang von Stereoverstärkern gemessen oder Kennlinien verschiedenster Art dargestellt werden.

Die Stellungen B und Z des Schalters „Zeitablenkung“ sind am linken Anschlag des Schalters zusammengefaßt. Dadurch kann bei Reparaturen an Fernsehgeräten eine schnelle Umschaltung vorgenommen werden, wenn abwechselnd über Bild oder Zeile oszillographiert werden muß.

TECHNISCHE DATEN

Elektronenstrahlröhre:
DH 7—78 (auf Wunsch lieferbar: DN 7—78,
DP 7—78, DB 7—78)
Schirmdurchmesser: 7 cm (Planschirm)
Leuchtfarbe: grün
Nachleuchtdauer: mittelkurz
Anodenspannung: 480 V
Gesamtbeschleunigungsspannung: 2 kV
Aufhellungsankopplung intern:
gleichspannungsmäßig

Y-Verstärkung:
Gleich- und Wechselspannungsverstärker
(umschaltbar)

Ablenkkoeffizient: 30 mV/cm
Frequenzbereich: 0...5 MHz (—3 dB)
0...7 MHz (—6 dB)

Anstiegszeit: 0,07 µs
Überschwingen: ≤ 2%
Dachschräge: 0% in Stellung „=“,
< 10% in Stellung „~“

Abschwächer: 6 Stufen: 30/100/300 mV/cm
1/3/10 V/cm, geeicht ± 5%
stetige Einstellung: ca. 1:3,3

Eingangsimpedanz: 1 MΩ II 36 pF
Nichtlinearität: < 2%
Aussteuerung: 4,5 cm
Eichspannung: 1 V = ± 2%

X-Verstärkung: Gleichspannungsverstärker

Ablenkkoeffizient: 1 V/cm
Frequenzbereich: 0...2 MHz (—3 dB)
Anstiegszeit: 0,18 µs
Überschwingen: ≤ 2%

Dachschräge: 0%
Abschwächer: 2 Stufen: 1 V/cm, 10 V/cm,
geeicht ± 5%
Eingangsimpedanz: 1 MΩ II 36 pF
Nichtlinearität: < 2%
Aussteuerung: 6 cm

Zeitablenkung:
selbstschwingend und getriggert
Zeitmaßstab: 6 Stufen: 100/10/1 ms/cm,
100/10/1 µs/cm, geeicht ± 5%
stetige Einstellung: ca. 1:10
Nichtlinearität: < 2%
Zeitlinienlänge: ≥ 6 cm
Dehnung: 5-fach
Zeitablenkspannung: 30 V, positiv (über Buchse
herausgeführt)

Synchronisierung und Triggern:
Betriebsarten: intern ±, extern ±, HF, Netz
Synchronisierbereich: 1 Hz...5 MHz
Triggerbereich: 0 Hz...1 MHz
Ansprechschwelle extern: 0,5 V (bei 100 kHz)
Ansprechschwelle intern: 1 cm Strahlablenkung
(bei 100 kHz)
Eingangsimpedanz: 1 MΩ II ca. 30 pF

Helligkeitsmodulation:
Eingangsimpedanz: 0,1 µF / 20 kΩ II ca. 30 pF
Steuerspannung: ca. 20 V_{SS}

Netzanschluß: Wechselspannung 110/220 V
umschaltbar, 40...60 Hz (Anschluß durch Netz-
kabel mit Schutzkontaktstecker, dessen Schutzleiter
mit dem Gehäuse verbunden ist)
Leistungsaufnahme: ca. 110 VA

Stabilisierung: Sämtliche Anodenspannungen (mit
Ausnahme der Nachbeschleunigungsspannung)
sind elektronisch stabilisiert

Bestückung:
Röhren: 7 x E 88 CC, 2 x E 80 CF, 2 x PCL 82, PL 84,
EZ 80, DH 7—78, STV 85/8
Gleichrichter: B 390 C 170, 2 x E 1000 C 3,
E 125 C 80, E 500 C 12
Dioden: 2 x SFD 108

Abmessungen:
Breite 130 mm, Höhe 260 mm, Tiefe 400 mm
Gewicht: ca. 8,2 kg

Mitgeliefertes Zubehör:
Anschlußkabel 6050 A



Der Oszillograph MO 5/7 ist ein tragbares handliches Meßgerät, das zur Beobachtung und Messung von elektrischen Vorgängen im Frequenzbereich von 0 bis 5 MHz entwickelt wurde.

Der Oszillograph zeichnet sich vor allem durch eine Elektronenstrahlröhre mit spiralförmiger Nachbeschleunigungselektrode aus, die bei einer Gesamtbeschleunigungsspannung von 2000 Volt sehr lichtstarke und scharfe Oszillogramme gewährleistet.

Ein weiteres Merkmal ist die Gleichspannungskopplung der geeichten Verstärker für beide Ablenkrichtungen, so daß das Gerät zur Funktionsdarstellung zweier voneinander abhängiger Meßgrößen vorteilhaft eingesetzt werden kann. Dabei beträgt der Ablenkkoeffizient 30 mV/cm in vertikaler Richtung und 1 V/cm in horizontaler Richtung. Die Zeitablenkung erfolgt in 6 geeichten Stufen einen Bereich von 100 ms/cm bis 1 µs/cm. Unter Ausnutzung der kontinuierlichen Zeitbasis-Einstellung oder der fünffachen Dehnung erweitert sich der Bereich auf 1 s/cm bzw. 0,2 µs/cm.

Die Triggerng ist in allen Bereichen der Zeitablenkung möglich. Externe Triggersignale können gleichspannungsgespeist zugeführt werden. Zur Niveau-Einstellung ist ein besonderes Bedienelement vorgesehen.

Für besonders langsame Vorgänge kann das Gerät mit einer langnachleuchtenden Elektronenstrahlröhre ausgestattet werden. Die Auswertung von Oszillogrammen wird durch ein beleuchtbares Raster erleichtert.

Langlebensdaueröhren und gedruckte Schaltungen mit hochwertigen Einzelteilen tragen wesentlich zur Betriebssicherheit dieses Gerätes bei.

An der Rückwand des Oszillographen befindet sich eine Aufwickelvorrichtung zur Unterbringung des Netzkabels.

Lieferbares Zubehör:
Spannungsteiler-Tastkopf TK 2,
Demodulator-Tastkopf DK 1,
Lichtschutztubus LT 72, Kontrastfilter F 71,
Anschlußkabel 6050 B
Gleichspannungsvorverstärker VB 2
NF-Vorverstärker VB 1
Satz-Übergangsstücke Z 3

TECHNISCHE DATEN

Elektronenstrahlröhre:
DH 7-11 (auf Wunsch: DN 7-11, DP 7-11, DB 7-11),
Schirmdurchmesser: 7 cm (Planschirm)
Leuchtfarbe: grün · Nachleuchtdauer: mittelkurz
Anodenspannung: 430 V
Gesamtbeschleunigungsspannung: 1,8 kV
Aufhellungsankopplung intern:
gleichspannungsmäßig

Y-Verstärkung:
Gleich- und Wechselspannungsverstärker
(umschaltbar)

Ablenkkoeffizient: 30 mV/cm
Frequenzbereich: 0...6 MHz (—3 dB)
0...9 MHz (—6 dB)

Anstiegszeit: < 0,06 µs
Überschwingen: ≤ 2%
Abschwächer: 6 Stufen: 30/100/300 mV/cm;
1/3/10 V/cm, geeicht ± 5%
stetige Einstellung: ca. 1:3,3

Eingangsimpedanz: 1 MΩ II 36 pF
Nichtlinearität: < 2%
Aussteuerung: 4,5 cm
Eichspannung: 60 mV = ± 2%

X-Verstärkung: Gleichspannungsverstärker
Ablenkkoeffizient: 1 V/cm
Frequenzbereich: 0...1 MHz (—3 dB)
Anstiegszeit: 0,35 µs; Überschwingen: ≤ 2%
Abschwächer: 2 Stufen: 1 V/cm, 10 V/cm
geeicht ± 5%

Eingangsimpedanz:
Stellung 1 V/cm: 100 kΩ II ca. 25 pF
Stellung 10 V/cm: 1 MΩ II ca. 15 pF
Nichtlinearität: < 2%
(bei 25% und 75% der nutzbaren Auslenkung von Schirmmitte aus gemessen). Aussteuerung: 6 cm

Zeitablenkung: selbstschwingend, getriggert
und automatisch getriggert
Zeitmaßstab: 11 Stufen: 100, 30, 10, 3, 1 ms/cm;
300, 100, 30, 10, 3, 1 µs/cm
geeicht ± 5%
stetige Einstellung ca. 1:3,3
Nichtlinearität: < 3%
(bei 25% und 75% der nutzbaren Auslenkung von Schirmmitte aus gemessen). Zeitlinienlänge: ≥ 6 cm
Dehnung: 3-fach

Synchronisierung und Triggern:
Betriebsarten: intern ±, extern ±, HF, Netz
Synchronisierbereich: 2 Hz...10 MHz
Triggerbereich: 2 Hz...3 MHz
Automatischer Triggerbereich: 30 Hz...3 MHz
Ansprechschwelle extern:
Trigg.: 1 V / Synch.: 0,5 V bei 1,5 MHz
Ansprechschwelle intern: 3 mm Strahlablenkung
Eingangsimpedanz: 100 kΩ II ca. 20 pF

Helligkeitsmodulation:
Eingangsimpedanz: 0,01 µF / 22 kΩ II ca. 50 pF
Steuerspannung: ca. 15 V

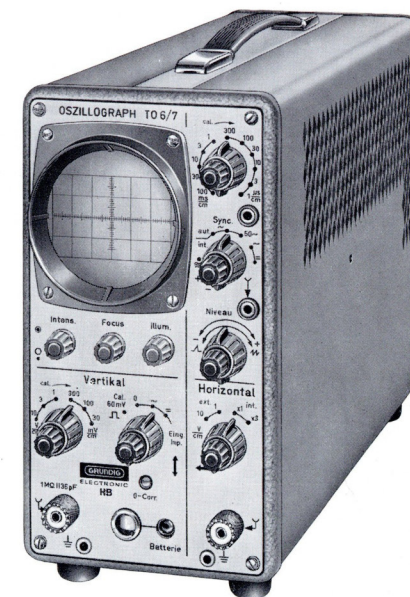
Stromversorgung:
Netzanschluß: mit Netzteil-Einschub Typ NE 12/20
Wechselspannung: 120/220 V umschaltbar
40...60 Hz
Leistungsaufnahme: ca. 25 VA

Stabilisierung: Die Betriebsspannungen für die
Spannungswandler und die Heizspannung für die
Nuvistor-Triode sind elektronisch stabilisiert
Batterieanschluß: mit Batterie-Einschub Typ BE 12/8
(Batterien sind im Lieferprogramm nicht enthalten)
Nennspannung: 12 V
aufladbar über Ladekabel Typ L 11

Externer Batterieanschluß: erdfreie Anschlußbuchse
an der Rückseite des Gehäuses
Verwendbare Betriebsspannung von 11 V...30 V
Stromaufnahme: ca. 900 mA

Bestückung:
Röhren: 1 x 7586, 1 x DH 7—11
Transistoren: 23 x AF 118, 3 x ASY 76, 4 x OC 44,
3 x OC 140, 3 x AC 126, 2 x OC 24, 1 x OC 29,
2 x BSY 38, 1 x 2 N 706, 2 x 2 SB 56

Dioden: 10 x OA 5, 2 x OA 31, 2 x 3396, 1 x TL—6,
1 x OA 85, 1 x AA 135, 2 x OA 182, 1 x OAZ 200,
1 x OAZ 204, 1 x OAZ 206
Gleichrichter: 4 x E 250 C 200, 2 x E 1000 C 3



Der Oszillograph TO 6/7 ist sowohl für Netz- als auch für Batteriebetrieb geeignet. Es stehen zu diesem Zweck zwei Einschübe zur Verfügung, die eine schnelle Anpassung an den jeweiligen Einsatz gewährleisten. Neben der Stromversorgung durch die beiden Einschübe besteht außerdem die Möglichkeit, den Oszillographen mit einer von außen zugeführten Gleichspannung zwischen 11 V und 30 V (z. B. Kraftfahrzeugbatterie) zu betreiben.

Der Frequenzbereich des Vertikalverstärkers erstreckt sich vom Wert 0 (Gleichspannung) bis 6 MHz (—3 dB) bzw. 9 MHz (—6 dB). Insgesamt sind 6 Meßbereiche zwischen 30 mV/cm und 10 V/cm vorgesehen.

Der Horizontalverstärker ist ebenfalls gleichspannungsgespeist und für einen Frequenzbereich von 0 bis 1 MHz (—3 dB) ausgelegt.

Die Zeitablenkung erfolgt in elf geeichten Stufen einen Bereich von 100 ms/cm bis 1 µs/cm; der Zeitmaßstab kann um den Faktor 3 gedehnt werden. Neben der normalen Triggerng mit wählbarem Niveau ist auch eine automatische Triggerng möglich. Dabei wird die Nulllinie ständig geschrieben und die Triggerng erst durch ein angelegtes Meßsignal ausgelöst. Die Bedienung des Gerätes beschränkt sich in diesem Fall auf die Einstellung der Bildhöhe und des Zeitmaßstabes.

Zur Untersuchung extrem langsam verlaufender Vorgänge kann das Gerät mit einer lang nachleuchtenden Elektronenstrahlröhre ausgestattet werden.

Die Kapazität der aufladbaren Batterie reicht für einen ca. achtstündigen Betrieb.

Lieferbares Zubehör:
Netzteil-Einschub NE 12/20,
Batterie-Einschub BE 12/8 (ohne Batterie),
Ladekabel L 11, Abdeckplatte
PO 50 bei Fremdspannung, Demo-
dulator-Tastkopf DK 1, NF-Vor-
verstärker VB 1, Gleichspannungsvor-
verstärker VB 2, Lichtschutztubus LT
72, Kontrastfilter F 71, Anschlußkabel
6050 B, Satz-Übergangsstücke Z 3
Steckerplatte 9625—370

Abmessungen:
Breite 130 mm, Höhe 260 mm, Tiefe 400 mm
Gewicht: (ohne Einschub) ca. 7,5 kg
Mitgeliefertes Zubehör:
Anschlußkabel 6050 A,
Spannungsteiler-Tastkopf TK 2

TECHNISCHE DATEN

Elektronenstrahlröhre:

Typ: DG 10—18 (auf Wunsch lieferbar: DB 10—18, DN 10—18 oder DP 10—18)
 Schirmdurchmesser: 10 cm, Planschirm
 Leuchtfarbe: grün
 Nachleuchtdauer: kurz
 Abfall auf 1/10 der Anfangshelligkeit: 12 ms
 Anodenspannung: 560 V
 Gesamtbeschleunigungsspannung: 2,5 kV
 Aufhellungsankopplung intern: gleichspannungsmäßig

Y-Verstärkung:

Ablenkkoeffizient: 30 mV/cm
 Frequenzbereich: 0...15 MHz (—3 dB)
 0...20 MHz (—6 dB)
 Anstiegszeit: 0,023 µs
 Überschwingen: ≤ 2%
 Dachsträge: 0%
 Abschwächer: 6 Stufen 30/100/300 mV/cm
 1/3/10 V/cm, geeicht ± 3%
 Stetige Einstellung: ca. 1:3,3
 Eingangsimpedanz: 1 MΩ II 36 pF
 Nichtlinearität: < 2% bei 6 cm Aussteuerung
 Vergleichsspannung: x 1 / x 10 / x 100 des am Spannungssteiler eingestellten Ablenkfaktors, geeicht ± 2%

X-Verstärkung:

Ablenkkoeffizient: 100 mV/cm
 Frequenzbereich: 0...2 MHz (—3 dB)
 Anstiegszeit: 0,18 µs
 Überschwingen: ≤ 2%
 Dachsträge: 0%
 Abschwächer: in 6 Stufen, geeicht ± 3%
 Eingangsimpedanz: 1 MΩ II 36 pF
 Nichtlinearität: < 2%
 Aussteuerungsbereich: 8 cm

Zeitablenkung:

Betriebsarten: Selbstschwingend oder getriggert
 Folgefrequenzbereich: 0 Hz...ca. 600 kHz
 Zeitmaßstab: 7 Stufen 100/10/1 ms/cm
 100/10/1/0,1 µs/cm geeicht ± 3%
 Stetige Einstellung: ca. 1:10
 Nichtlinearität: < 2%
 Zeitlinienlänge: ≥ 8 cm
 Dehnung: x 2 / x 5 / x 10 / x 20 / x 50 bis max. 0,02 µs/cm

Synchronisierung und Triggerung:

Betriebsarten: extern und intern, positiv, negativ, HF, Netz
 Synchronisierbereich: 1 Hz...15 MHz
 Triggerbereich: 0 Hz...3 MHz
 Ansprechschwelle extern: 0,3 V positiv od. negativ (bei 100 kHz)
 Ansprechschwelle intern: 1 cm Strahlablenkung (bei 100 kHz)
 Eingangsimpedanz: 1 MΩ II ca. 25 pF

Helligkeitsmodulation:

Eingangsimpedanz: 0,1 µF / 20 kΩ II ca. 30 pF
 Steuerspannung: ca. 20 V

Sonstiges:

Beleuchtbarer Raster / Strahlageanzeige
 Zeitablenkspannung entnehmbar
 Versorgungsgleichspannungen elektronisch stabilisiert

Bestückung:

Röhren: PCF 82, PCL 84, E 88 CC, 9 x PCC 88, PCF 80, 4 x PCL 82, PL 36, EF 86, EZ 81, EAA 91, ECC 82, EY 51, 85 A 2, DG 10—18
 Transistor: OC 26
 Gleichrichter: E 70 C 30, B 450 C 200, E 500 C 5, B 30 C 400
 Diode: AA 135

Netzanschluß:

110/220 V, 40...60 Hz, ca. 200 VA

Abmessungen:

Breite 240 mm, Höhe 335 mm, Tiefe 560 mm
 Gewicht: ca. 17 kg

GRUNDIG
ELECTRONIC



Der Breitband-Messoszillograph MO 15/10 ist ein hochwertiges universelles Meßgerät, das im Hinblick auf die gesteigerten Erfordernisse der gesamten Technik entwickelt wurde.

Der große Frequenzbereich des Y-Verstärkers erlaubt die einwandfreie Darstellung sowohl von extrem langsam verlaufenden Zustandsänderungen, als auch von Vorgängen sehr kurzer Dauer. Der Ablenkkoeffizient ist in 6 geeichten Stufen zwischen 30 mV/cm und 10 V/cm veränderbar. Außerdem ist noch eine kontinuierliche Abschwächung von 1:3,3 möglich. Mit einer am eingebauten Meßinstrument ablesbaren Verschiebespannung können Amplitudenmessungen am Oszillogramm ohne Umschaltung des Meßeinganges vorgenommen werden. Diese Verschiebespannung kann auch vorteilhaft zur Kompensation etwaiger am Meßeingang anliegender Gleichspannungsanteile verwendet werden.

Das Zeitablenkteil, das besonders für getriggerten Betrieb geeignet ist, erlaubt in sieben geeichten Stufen einen Bereich von 100 ms/cm bis 0,1 µs/cm. Dieser Bereich kann unter Ausnutzung der kontinuierlichen Zeitbasis-Einstellung oder der Dehnung auf 1 s/cm bzw. 0,02 µs/cm erweitert werden. Der X-Verstärker ist gleichspannungsgespeist und arbeitet über zwei Stufen im Gegentakt.

Wegen der Gleichspannungskopplung in beiden Ablenkrichtungen ist das Gerät vor allem auch gut zu den verschiedenartigsten Funktionsdarstellungen geeignet. Bei zu großen Strahlaußenlenkungen wird die Lage des Elektronenstrahls durch Anzeigelampen sinnvoll angezeigt.

Für die fotografische Registrierung von Meßergebnissen lassen sich geeignete Kameras adaptieren.

Mitgeliefertes Zubehör:

Spannungs-Teilerastkopff TK 2
 Anschlußkabel 6050 A

Lieferbares Zubehör:

Demodulator-Tastkopf DK 1

Kontrastfilter F 102

Lichtschutzlubus LT 133

Anschlußkabel 6050 B

Satz-Übergangsstücke Z 3

Gleichspannungsvorverstärker VB 2

NF-Vorverstärker VB 1

TECHNISCHE DATEN

Elektronenstrahlröhre:

Typ: D 13—15 GH (auf Wunsch D 13—15 BE, D 13—15 GL, D 13—15 GM)
 Schirmdurchmesser: 13 cm, Planschirm
 Leuchtfarbe: grün
 Nachleuchtdauer: mittelkurz
 Anodenspannung: 1000 V
 Gesamtbeschleunigungsspannung: 4,1 kV
 Aufhellungsankopplung intern: gleichspannungsmäßig

Y-Verstärkung:

Ablenkkoeffizient: 30 mV/cm
 Frequenzbereich: 0...15 MHz (—3 dB)
 0...19 MHz (—6 dB)
 Anstiegszeit: 0,023 µs
 Überschwingen: ≤ 2%
 Dachsträge: 0%
 Abschwächer: 6 Stufen 30/100/300 mV/cm
 1/3/10 V/cm, geeicht ± 3%
 Stetige Einstellung: ca. 1:3,3
 Eingangsimpedanz: 1 MΩ II 36 pF
 Nichtlinearität: < 2% bei 4,5 cm Aussteuerung
 Signalverzögerung:
 Verzögerungskabel mit ca. 0,2 µs
 Verzögerungszeit
 Vergleichsspannung x 1 / x 10 / x 100 des am Spannungssteiler eingestellten Ablenkfaktors, geeicht ± 2%

X-Verstärkung:

Ablenkkoeffizient: 100 mV/cm
 Frequenzbereich: 0...2 MHz (—3 dB)
 Anstiegszeit: 0,18 µs
 Überschwingen: ≤ 2%
 Dachsträge: 0%
 Abschwächer: in 6 Stufen geeicht ± 3%
 Eingangsimpedanz: 1 MΩ II 36 pF
 Nichtlinearität: < 2%
 Aussteuerungsbereich: 10 cm

Zeitablenkung:

Betriebsarten: Selbstschwingend, getriggert und automatisch getriggert
 Folgefrequenzbereich: 0 Hz...ca. 300 kHz
 Zeitmaßstab: 14 Stufen 300/100/30/10/3/1 ms/cm
 300/100/30/10/3/1/0,3/0,1 µs/cm, geeicht ± 3%
 Stetige Einstellung: ca. 1:3,3
 Nichtlinearität: < 2%
 Zeitlinienlänge: ≥ 10 cm
 Dehnung: x 2 / x 5 / x 10 / x 20 / x 50 bis max. 0,02 µs/cm

Synchronisierung und Triggerung:

Betriebsarten: automatisch triggern, intern und extern, positiv und negativ, HF, Netz
 Synchronisierbereich: 1 Hz...15 MHz
 Triggerbereich: 0 Hz...3 MHz, 3 Hz...3 MHz (Stellung „autom.“)
 Ansprechschwelle extern: 0,5 V positiv oder negativ (bei 100 kHz)
 Ansprechschwelle intern: 1 cm Strahlablenkung (bei 100 kHz)
 Eingangsimpedanz: 1 MΩ II ca. 25 pF

Helligkeitsmodulation:

Eingangsimpedanz: 0,1 µF / 5 kΩ II ca. 30 pF
 Steuerspannung: ca. 20 V

Sonstiges:

Beleuchtbarer Raster
 Anzeige der Strahlhülle
 Zeitablenkspannung entnehmbar
 Versorgungsgleichspannungen elektronisch stabilisiert

Bestückung:

Röhren: 12 E 88 CC, ECC 82, 3 x PCL 82, PCL 85, PL 36, EF 804, EZ 81, EC 92, 85 A 2, EAA 901 S, ECC 808, PCL 84, PCF 82, D 13—15 GH
 Transistor: OC 26
 Gleichrichter: E 70 C 30, B 390 C 125, B 450 C 200, B 30 C 400, 2 x E 1000 C 3
 Diode: AA 135

GRUNDIG
ELECTRONIC



Dieser Oszillograph dient zur Darstellung und Messung elektrischer Vorgänge im Frequenzbereich von 0 bis 15 MHz. Er besitzt eine metallhinterlegte Elektronenstrahlröhre mit 13-cm-Planschirm. Die Anodenspannung von 1000 V sowie die Gesamtbeschleunigungsspannung von 4,1 kV ermöglichen die Wiedergabe lichtstarker, scharf gezeichneter Oszillogramme.

Für die Zeitablenkung wurde — im Hinblick auf den größeren Bedienungskomfort — als zusätzliche Betriebsart eine automatische Triggerung vorgesehen. In dieser Betriebsart können periodische Vorgänge im Bereich von 3 Hz bis 3 MHz bei einfachster Bedienung stehend abgebildet werden. Niveau- und Stabilitätsregler sind dabei abgeschaltet, so daß nur noch der Zeitmaßstab eingestellt werden muß. Im Gegensatz zur normalen Triggerung wird bei fehlender Meßspannung die Zeitlinie geschrieben. Diese kann somit als Bezugspunkt verwendet werden.

Eine eingebaute Verzögerungsleitung ermöglicht die vollständige Darstellung eines die Zeitablenkung auslösenden Impulses.

Für die fotografische Registrierung von Meßergebnissen lassen sich geeignete Kameras adaptieren.

Netzanschluß:

110/220 V, 40...60 Hz, ca. 210 VA

Abmessungen:

Breite 240 mm, Höhe 335 mm, Tiefe 560 mm

Gewicht: ca. 18,5 kg

Mitgeliefertes Zubehör:

Spannungs-Teilerastkopff TK 2

Anschlußkabel 6050 A

Lieferbares Zubehör:

Demodulator-Tastkopf DK 1

Anschlußkabel 6050 B

Kontrastfilter F 131

Farbfilter F 132 (grün)

Lichtschutzlubus LT 133

Satz-Übergangsstücke Z 3

Gleichspannungsvorverstärker VB 2

NF-Vorverstärker VB 1

TECHNISCHE DATEN

Elektronenstrahlröhre:
Typ: D 13 — 26 GP (auf Wunsch lieferbar:
D 13—26 GH)
Schirmdurchmesser: 13 cm (Planschirm)
Leuchtfarbe: grün
Nachleuchtdauer: mittelkurz
Anodenspannung: 1850 V
Gesamtbeschleunigungsspannung: 12 kV

Y-Verstärkung:
Mit Vorverstärker-Einschub VE 25 (lieferb. Zubehör)
Gleichspannungsverstärker
(2 Eingänge, umschaltbar)
Ablenkkoeffizient: 30 mV/cm
Nennfrequenzbereich: 0...20 MHz
Anstiegszeit: 0,018 µs
Überschwingen: $\leq 2\%$
Abschwächer: 6 Stufen 30/100/300 mV/cm,
1/3/10 V/cm, geeicht $\pm 3\%$
stetige Einstellung ca. 1:3,3, ungeeicht
Eingangsimpedanz: 1 MΩ II 36 pF
Nichtlinearität: $\leq 2\%$
Mit Strahlumschalter-Einschub ZE 25
(lieferbares Zubehör)
Gleichspannungsverstärker (2 Verstärkerkanäle)
Betriebsarten:
1. nur Kanal a 3. a \pm b
2. nur Kanal b 4. b \pm a
5. Umschaltung freilaufend (100 kHz)
6. Umschaltung getriggert
(Die folgenden Daten gelten für beide Kanäle)
Ablenkkoeffizient: 30 mV/cm
Nennfrequenzbereich: 0...20 MHz
Anstiegszeit: 0,018 µs
Überschwingen: $\leq 2\%$
Abschwächer: 6 Stufen 30/100/300 mV/cm,
1/3/10 V/cm, geeicht $\pm 3\%$
stetige Einstellung ca. 1:3,3, ungeeicht
Eingangsimpedanz: 1 MΩ II 36 pF
Nichtlinearität: $\leq 2\%$
Für alle Einschübe geltende Daten:
Signalverzögerung: ca. 0,2 µs (Laufzeitkette)
Eichspannung: ca. 2 kHz Rechteck, 12 mV...40 V,
Genauigkeit $\pm 2\%$

X-Verstärkung:
Gleichspannungsverstärker
Ablenkkoeffizient: 1 V/cm, 2,5 V/cm, 5 V/cm,
Genauigkeit $\pm 3\%$
Nennfrequenzbereich: 0...ca. 1 MHz
Anstiegszeit: 0,35 µs
Eingangsimpedanz: 1 MΩ II 36 pF

Zeitablenkung:
Betriebsarten: Selbstschwingend und getriggert
Zeitmaßstab: 15 Stufen 1000 ms/cm...0,1 µs/cm,
geeicht $\pm 3\%$
stetige Einstellung ca. 1:3,3, ungeeicht
Nichtlinearität: $\leq 2\%$
Zeitlinienlänge: ≥ 10 cm
Dehnung: x 2, x 5

Synchronisierung und Triggerung:
Synchronisierbereich: 1 Hz...30 MHz
Triggerbereich: 0...30 MHz
Ansprechschwelle extern: 400 mV bei 1 MHz
50 mV bei 25 MHz
Ansprechschwelle intern: 2 mm
1 MHz...25 MHz
Eingangsimpedanz: 1 MΩ II ca. 25 pF

Helligkeitsmodulation:
Eingangsimpedanz: 0,05 µF / 5 kΩ II ca. 30 pF
Steuerspannung: ca. 20 V_{SS}

Netzteil:
Netzanschluß: Wechselspannung 110/220 V
umschaltbar, 40...60 Hz
Leistungsaufnahme: ca. 375 VA

Sonstiges:
Abmessungen:
Breite 335 mm, Höhe 430 mm, Tiefe 580 mm
Gewicht: ca. 27 kg (ohne Einschub)
Kühlung: Durch eingebauten Lüfter



Der Oszillograph JO 20/13 ist ein Gerät der Spitzenklasse und erfüllt hohe Ansprüche auf allen Gebieten der Technik. Dank der austauschbaren Verstärkereinschübe kann der Oszillograph den verschiedensten Meßaufgaben angepaßt werden. Zur Zeit sind für den Bereich von Gleichspannung bis 20 MHz zwei Verstärkereinschübe vorhanden. Der Einschub VE 25 ist als einfacher Breitbandverstärker ausgelegt. Der zweite Einschub ZE 25 ist statt dessen mit zwei voneinander unabhängigen Verstärkerkanälen ausgerüstet, die sehr vielseitig eingesetzt werden können. Die zu untersuchenden Vorgänge lassen sich entweder einzeln durchschalten oder durch den eingebauten elektronischen Umschalter — synchron mit der Zeitablenkung sowie freilaufend — gemeinsam darstellen. Weiterhin ist es möglich, aus beiden Signalen die Summe oder Differenz zu bilden.

Ein wesentliches Merkmal des Gerätes ist die Elektronenstrahlröhre, auf deren Leuchtschirmebene ein Innenraster aufgebracht ist. Dadurch werden bei der Auswertung von Oszillogrammen parallaxtische Ablesefehler vermieden. Die hohe Gesamtbeschleunigungsspannung von 12 kV stellt selbst unter ungünstigsten Bedingungen helle Oszillogramme sicher. Die Zeitablenkung erfährt in 15 geeichten Stufen einen Bereich von 1 s/cm bis 0,1 µs/cm. Durch besondere Schaltungsmaßnahmen ist es möglich, die Zeitablenkung im Bereich von 0 bis über 30 MHz zu triggern. Eine eingebaute Laufzeitkette ermöglicht die vollständige Wiedergabe eines die Zeitablenkung auslösenden Impulses.

Die einzelnen Baugruppen des Gerätes sind steckbar ausgeführt und lassen sich mit wenigen Handgriffen herausnehmen.

Für die fotografische Registrierung von Meßergebnissen lassen sich geeignete Kameras adaptieren.

Mitgeliefertes Zubehör:
Spannungs-Teilerastkopf TK 3
Anschlußkabel 6050 A

Lieferbares Zubehör:
Vorverstärker-Einschub VE 25, Vorverstärker mit Strahlumschalter-Einschub ZE 25 (Weitere Einschübe in

Vorbereitung), Demodulator-Tast-DK 1, Kontrastfilter F 131, Farbfilter F 132 (grün), Lichtschutzröhre LT 133, NF-Vorverstärker VB 1, Gleichspannungs-Vorverstärker VB 2, Satz-Übergangsstücke Z 3, Anschlußkabel 6050 B



TECHNISCHE DATEN

Eingangsspannung: 110/220 V, 40...60 Hz

Ausgangsspannung: 0...250 V,

Nennlast: 0,3 kVA zwischen 90 und 250 V, zwischen 0 und 90 V maximale Stromentnahme ca. 3 A

Leerlaufstrom: ca. 0,3 A bei 220 V

Leerlaufleistung: ca. 25 W

Sicherungen: 2 Stück 5 x 20 mm 4 A, träge

Meßinstrument: Dreheisen, Klasse 1,5; 72 x 72 mm

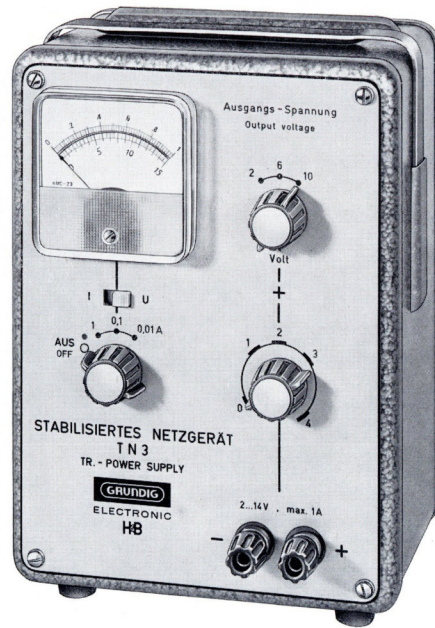
Gehäuse:
Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
Breite 300 mm, Höhe 215 mm, Tiefe 190 mm

Gewicht: ca. 12 kg

Für viele Zwecke ist es wünschenswert, den Verbraucher vom Netz galvanisch zu trennen bzw. bei Netzen, die Unter- oder Überspannungen aufweisen, eine gewünschte Nennspannung einregeln zu können. Der Regel-Trenn-Transformator RT 3 ist ein Ringkern-Transformator, der für eine Netzspannung von 110 und 220 V ausgelegt ist und sekundärseitig die Einregelung einer Spannung im Bereich von 0...250 V gestattet, wobei man zwischen 90 und 250 V eine konstante Leistung von 300 VA entnehmen kann.

Primär- und Sekundärwicklung sind mittels einer an dem Nulleiter liegenden Schutzwicklung voneinander statisch abgeschirmt.



TECHNISCHE DATEN

Ausgangsspannung: 2—14 V (massefrei);
Grobeinstellung in 4 V-Stufen (2—10 V), kontinuierliche Feineinstellung (0—4 V); stabilisiert

Ausgangsstrom:
max. 1 A bei allen Spannungen

Stabilität
bei Netzspannungsänderungen:
 $\leq \pm 0,5\%$ oder ± 15 mV bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung

Brummspannung: $\leq 3,5$ mV

Innenwiderstand:
bei Gleichstrombelastung ≤ 85 m Ω im 1 A-Bereich
ca. 400 m Ω im 0,1 A-Bereich
ca. 850 m Ω im 0,01 A-Bereich
bei Wechsellast bis 100 kHz ≤ 1000 m Ω

Temperaturgang
der Ausgangsspannung: $\leq +0,7\%$ /100°C

Bestückung:
Transistoren: 1 x AD 150 V; 1 x AC 126; 3 x AC 125
Gleichrichter: 1 x B 30 C 1 600; 1 x B 155 C 75

Netzanschluß: 110/220 V 40—60 Hz

Leistungsaufnahme: ca 30 W bei Vollast

Umgebungstemperatur: max. 35° C

Sicherungen:
1 x 0,2 A träge (für 220 V)
1 x 0,4 A träge (für 110 V)
Der Ausgangstromkreis ist durch eine elektronische Sicherung geschützt

Mefjinstrument: Drehspulmefjwerk Klasse 2,5
Mefjbereiche: Strom 1 A; 0,1 A; 0,01 A;
Spannung: 15 V

Gehäuse: Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
Höhe 210 mm, Breite 151 mm, Tiefe 165 mm

Gewicht: ca. 3,8 kg

Das transistorgeregelte Netzgerät TN 3 ist als niederohmige Gleichspannungsquelle in erster Linie zur Speisung von Transistorschaltungen geeignet. Das kleine, handliche Gerät liefert eine in 4 V-Stufen und mit einem Feinregler stetig einstellbare Ausgangsspannung zwischen 2 und 14 V, die massefrei ist und durch eine elektronische Regelschaltung konstant gehalten wird.

Mit Hilfe eines Schiebeschalters kann von Spannungs- auf Strommessungen umgeschaltet werden. Der maximale Strom, der dem Gerät bei allen Spannungen entnommen werden kann, beträgt 1 A. Über ein Anzeigeinstrument läßt sich die eingestellte Spannung bzw. der Strom ablesen.

TECHNISCHE DATEN

Stabilisierte
Ausgangsgleichspannung:
0,3...16 V (massefrei)
Grobeinstellung in 2-V-Stufen (0...14 V) und kontinuierliche Feineinstellung 0...2,2 V
Maximaler Ausgangsstrom:
3 A bei allen Spannungen

Stabilität: Konstanz der Ausgangsspannung
besser $\pm 0,05\%$ bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung
Brummspannung: < 100 μ V
Innenwiderstand bei Gleichstrombelastung
ca. 15 m Ω
bei Wechsellast bis 100 kHz < 300 m Ω
Temperaturgang der Ausgangsspannung
 $< 0,3\%$ /100°C
max. Umgebungstemperatur 40° C

Netzanschluß:
110/220 V, 40...60 Hz, max. ca. 85 VA

Sicherungen: 2 x 0,5 A träge; 1 x 3 A flink
Der Ausgangstromkreis ist durch eine elektronische Sicherung geschützt

Mefjinstrument: Drehspulmefjwerk Klasse 1,5
mit Spiegelskala, temperaturkompensiert bis 40° C
Mefjbereiche: 3 V, 10 V, 30 V mit automatischer Umschaltung durch den Ausgangsspannungswähler zur Messung der Ausgangsspannung
0,1 A; 0,3 A; 1 A; 3 A zur Messung des Ausgangsstromes ohne wesentliche Erhöhung des Innenwiderstandes des Gerätes

Gehäuse: Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
Breite 300 mm, Höhe 220 mm, Tiefe 190 mm
Gewicht: ca. 9,5 kg

Bestückung:
Transistoren: 2 x OC 29; 2 x OC 30; 3 x OC 71,
1 x OC 72; 2 x OC 75; 1 x OC 76
Dioden: 2 x OA 31; OA 81; OA 126/18; OAZ 204
Gleichrichter: E 30 C 225



Die Entwicklung der Transistorschaltungstechnik stellte die Forderung nach besonders niederohmigen Spannungsquellen und ermöglichte gleichzeitig den Bau von hochkonstanten Spannungsquellen in einem Spannungs- und Strombereich, der mit Röhrengeräten nicht erreicht wird.

Das transistorgeregelte Netzgerät TN 2 wurde im Hinblick auf die steigende Nachfrage nach hochkonstanten und extrem niederohmigen Spannungsquellen für viele Aufgaben in Forschungs- und Entwicklungslaboratorien, aber auch für Werkstatt und Fertigung entwickelt. Das Netzgerät, dem eine mit Transistoren bestückte Regelschaltung zugrunde liegt, liefert eine stabilisierte Gleichspannung, die von etwa 0,3...16 V in 2 V-Stufen und mit einem Feinregler stetig einstellbar ist, wobei ein maximaler Strom von 3 A entnommen werden kann. Die Gleichspannung ist massefrei. Dadurch besteht die Möglichkeit, Spannungen von mehreren stabilisierten Netzgeräten hintereinander zu schalten. Eine besondere Buchse gestattet die Parallelschaltung von Netzgeräten des Typs TN 2, so daß auch höhere Ströme als 3 A zur Verfügung stehen.

Mit dem eingebauten Mefjinstrument können in 4 Bereichen der Ausgangsstrom ohne wesentliche Erhöhung des Innenwiderstandes des Netzgerätes und in 3 Bereichen, die automatisch mit der Ausgangsspannung umgeschaltet werden, die Ausgangsspannung gemessen werden.

Der Ausgangsstromkreis und damit auch das Mefjinstrument wird durch die eingebaute elektronische Sicherung vor Überlastung geschützt. Der Ansprechstrom der Sicherung wird automatisch mit den 4 Strommefjbereichen des Instrumentes umgeschaltet.

Bei Überschreitung des vorgewählten Strombereiches schaltet die Sicherung den Ausgangsstromkreis des Netzgerätes ab.

Durch Betätigung einer Taste ist nach Abschaltung der Überlast das Gerät wieder betriebsbereit.



TECHNISCHE DATEN

Stabilisierte Gleichspannungen:
Gleichspannung I 80... 350 V stetig einstellbar
Stromentnahme maximal 100 mA
Gleichspannung II
Gittervorspannung 1 0... 10 V stetig einstellbar
Gittervorspannung 2 0... 35 V stetig einstellbar
Die Umschaltung erfolgt durch „Ziehen“ bzw. „Drücken“ des Spannungsreglers

Heizspannungen:
4 6,3 9 V ~ 12,6 24 V ~
Strom max. 3 A Strom max. 0,9 A

Stabilität: Konstanz der Ausgangsspannung
mind. $\pm 0,15\%$ bei 350 V =
und $\pm 0,45\%$ bei 80 V =
bei Netzspannungsschwankungen bis $\pm 10\%$ und
Belastungsänderungen von 0... 100 mA
Restwelligkeit der Gleichspannung $< 0,2$ mV,
der Gittervorspannungen II höchstens 250 μ V
Bei größeren Netzspannungsschwankungen
(bis -30% und $+15\%$) wird die Stabilität bei
größerer Stromentnahme und großem Spannungs-
bedarf (über 250 V) etwas geringer
Innenwiderstand der Anodenspannungsquelle
ca. -3Ω bis $+4 \Omega$

Netzanschluß:
110/220 V, 40... 60 Hz, Leerlauf ca. 40 VA

Sicherungen:
2 x 0,8 A träge; 1 x 0,1 A flink

Mefßinstrument:
ein Drehspulinstrument, Mefßwerk Klasse 1,5 mit
Spiegelskala, temperaturkompensiert

Bestückung:
Röhren: EL 156, EF 804, ECF 80, 2 x 5651
Gleichrichter: 2 x SSF B 250 C 150, SSF B 250 C 75

Gehäuse:
Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
Breite 300 mm, Höhe 220 mm, Tiefe 190 mm

Gewicht: ca. 10,5 kg

Das stabilisierte Netzgerät SN 3 wurde im Hinblick auf die große Nachfrage nach hochkonstanten Spannungsquellen für viele Aufgaben in Forschungs- und Entwicklungslaboratorien, vor allem in der modernen Elektronik, aber auch für Werkstatt und Fertigung entwickelt.

Das Netzgerät liefert eine elektronisch stabilisierte Gleichspannung, eine ebenso stabilisierte Gitterspannung sowie die gebräuchlichsten Heizspannungen. Die Gleichspannung ist von 80 bis 350 V einstellbar, wobei ein maximaler Strom von 100 mA entnommen werden kann. Die Gleichspannung ist massiefrei. Dadurch besteht die Möglichkeit, bis zu drei stabilisierte Netzgeräte SN 3 hintereinander zu schalten, wobei eine Gesamtspannung von 1050 V bei einer maximalen Anodenstromentnahme von 100 mA zur Verfügung steht.

Der Pluspol der Gittervorspannung ist mit dem Minuspol der Gleichspannung verbunden. Es sind zwei negative Spannungsbereiche vorhanden, die von 0... 10 V und 0... 35 V stetig einstellbar sind. Durch Umschalten des Mefßbereichschalters ist es möglich, die Ausgangsspannungen oder Ströme mit dem eingebauten Instrument zu überprüfen.

Die Heizspannungen sind den Daten der gebräuchlichsten Röhren angepaßt. Sie sind in zwei voneinander unabhängige Gruppen aufgeteilt. Eine Serienschaltung der Heizspannungen ist möglich.

TECHNISCHE DATEN

Stabilisierte Gleichspannungen:
Gleichspannung I 80... 350 V stetig einstellbar
Stromentnahme maximal 100 mA
Gleichspannung II 80... 350 V stetig einstellbar
Stromentnahme maximal 100 mA
Gleichspannung III 50... 250 V stetig einstellbar
Stromentnahme maximal 50 mA
Gleichspannung IV
Gittervorspannung 1 0... 10 V stetig einstellbar
Gittervorspannung 2 0... 50 V stetig einstellbar
Gittervorspannung 3 0... 100 V stetig einstellbar

Heizspannungen:
4 6,3 7,8 9,6 12,6 V ~;
6,3 12,6 15 21 V ~;
Leistungsabgabe maximal je 30 W

Stabilität:
Konstanz der Ausgangsspannung mindestens
 $\pm 0,5\%$
bei Netzspannungsschwankungen bis $\pm 10\%$ und
Belastungsänderungen von
0... 50 mA bzw. von 0... 100 mA
Restwelligkeit
der Gleichspannungen I... III höchstens 0,05 %
der Gitterspannungen höchstens 200 μ V
Bei größeren Netzspannungsschwankungen (bis
 -30% und $+15\%$) wird die Stabilität bei grö-
ßerer Stromentnahme und großem Spannungsbe-
darf (über 250 V) etwas geringer
Innenwiderstand der Anodenspannungsquelle
ca. 1 Ω

Netzanschluß:
110/220 V, 40... 60 Hz, Leerlauf ca. 100 VA
Sicherungen: 2 x 1,6 A träge, 2 x 0,6 A träge
2 x 0,1 A flink, 1 x 0,05 A flink

Mefßinstrumente:
vier Drehspulinstrumente, Mefßwerke Klasse 1
mit Spiegelskala

Bestückung:
Röhren: 2 x EL 156, 3 x EF 804, 3 x PCF 80, EL 84
6 x 5651

Gleichrichter:
6 x SSF B 250 C 125, 3 x SSF B 250 C 75

Gehäuse: Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
Breite 420 mm, Höhe 320 mm, Tiefe 230 mm

Gewicht: ca. 25 kg



Das stabilisierte Netzgerät 6007 wurde im Hinblick auf die große Nachfrage nach hochkonstanten Spannungsquellen für viele Aufgaben in Forschungs- und Entwicklungslaboratorien, vor allem in der modernen Elektronik, aber auch für Werkstatt und Fertigung, entwickelt. Das Netzgerät liefert drei voneinander unabhängige, elektronisch stabilisierte Gleichspannungen, drei ebenso stabilisierte Gitterspannungen sowie die gebräuchlichsten Heizspannungen. Zwei der voneinander unabhängigen Gleichspannungen sind von 80... 350 V einstellbar, wobei ein maximaler Strom von 100 mA entnommen werden kann. Die dritte Gleichspannung ist stetig einstellbar von 50... 250 V bei einer maximalen Belastung von 50 mA.

Sämtliche Spannungen sind massiefrei. Dadurch besteht die Möglichkeit, alle drei Gleichspannungen hintereinanderzuschalten, so daß eine Gesamtspannung von 950 V bei einer maximalen Anodenstromentnahme von 50 mA zur Verfügung steht. Es besteht auch die Möglichkeit, zwei oder alle drei Gleichspannungen parallel zu schalten bei einer maximalen Stromentnahme von 250 mA bzw. 200 mA oder 150 mA.

Es stehen somit je nach Bedarf positive oder negative Spannungen zur Verfügung. Der Pluspol jeder Gittervorspannung ist mit dem Minuspol je einer der drei Gleichspannungen verbunden. Es sind drei negative Spannungen in den Bereichen 0... 10 V, 0... 50 V und 0... 100 V stetig einstellbar.

Die stabilisierten Spannungen können jede für sich eingestellt und an den eingebauten Mefßinstrumenten abgelesen werden. Diese Instrumente sind normalerweise als Spannungsmesser geschaltet und werden durch Tastendruck auf Strommessung umgeschaltet. Die Messung der drei Gittervorspannungen erfolgt durch ein gemeinsames Instrument.

Die Heizspannungen sind in zwei voneinander unabhängige Gruppen aufgeteilt. Bei jeder Gruppe beträgt die maximal entnehmbare Leistung 30 W. Eine Serienschaltung bzw. eine sinnngemäße Parallelschaltung der Heizspannungen ist möglich. Der Netzanschluß erfolgt mittels Schukostecker.

TECHNISCHE DATEN

Skala	Bereich	Frequenz MHz
I	1	0,1 ... 0,22
II	2	0,22 ... 0,5
III	3	0,5 ... 1
I	4	1 ... 2,2
II	5	2,2 ... 5
III	6	5 ... 10
I	7	10 ... 22
II	8	22 ... 50
VII	9	40 ... 100
VI	10	85 ... 115
V	11	0,4 ... 0,5
IV	12	10,2 ... 11,2

Frequenzunsicherheit $\leq \pm 1,5 \text{ ‰}$
 Alle Bereiche AM modulierbar 800 Hz 30 ‰ oder 4 kHz 60 ‰
 Bereich 6 5...10 MHz, FS Ton ZF wobbelbar
 Wobbelfrequenz 50 Hz Sin., Hub ± 100 kHz
 Bereich 10 85...115 MHz (europäisches und amerikanisches UKW-Band), Frequenzmodulation 800 Hz Sin., Hub ± 50 kHz (bei 100 MHz)
 Bereich 11 ZF 400...500 kHz wobbelbar, Wobbelfrequenz 50 Hz Sin., Hub ± 15 kHz
 Bereich 12 ZF 10,2...11,2 MHz wobbelbar, Wobbelfrequenz 50 Hz Sin., Hub ± 500 kHz
 Zum Abgleich von Fernsehgeräten wird das Band I (Kanal 2 bis 4) direkt und das Band III (Kanal 5 bis 11) mit der ersten Oberwelle erfahrt

Modulation:

Durch einen eingebauten NF-Generator AM 800 Hz/30 ‰, 4 kHz/60 ‰ und FM 800 Hz

Prüfspannung für NF-Teil:

4 kHz ca. 400 mV oder 800 Hz ca. 250 mV max. mit Abschwächer regelbar bis 1 mV, an Buchsen entnehmbar, $R_i = 5 \text{ k}\Omega$

HF-Ausgangsspannung:

Max. 50 mV an 60 Ω kontinuierlich teilbar bis -70 dB, durch zusätzlichen UKW-Abschwächer von -60 dB bis -130 dB. Kontrolle der Amplitude durch Überspannungsanzeige am Instrument

Ablenkspannung

für die Zeitbasis des Elektronenstrahloszillographen: Von 0...125 V_{eff} stetig einstellbar. Rücklauf im Wobbler ausgetastet zum Schreiben der Nulllinie

Bestückung:

Röhren: PCC 85, PCF 80
 Dioden: OA 160, 2 x OA 85, OA 180

Netzanschluß:

120/220 V, 40 Hz...60 Hz, ca. 20 VA

Gehäuse:

Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:

Breite 300 mm, Höhe 215 mm, Tiefe 190 mm

Gewicht: ca. 6,5 kg

Mitgeliefertes Zubehör:

Anschlußkabel 6046 mit 60 Ω Abschlußwiderstand, Verbindungskabel 6047

Lieferbares Zubehör:

Breitbandsymmetrierglied 6025 A (für Anschluß an 240 Ω sym. Eingang), UKW-Abschwächer -60 dB Typ 6044, Künstliche Antenne 6045



Für Kundendienst und Reparatur der AM-FM-Rundfunkgeräte und Fernsehgeräte ist ein Abgleichsender unentbehrlich. Durch die Entwicklung des AM-FM-Abgleichsenders AS 2 mit eingebautem Wobbler wurde ein technisch hochwertiges und handliches Meßgerät geschaffen, das durch seinen geringen Preis auch für den Kleinbetrieb rentabel ist. Die Verbindung des AM-FM-Abgleichsenders mit einem Elektronenstrahloszillographen, z. B. GRUNDIG Oszillograph W 2/13, und einem GRUNDIG Röhrenvoltmeter stellt einen universellen Meßplatz dar. Der AM-FM-Abgleichsender ermöglicht alle in der Praxis vorkommenden Abgleicharbeiten. Eine besonders schnelle akustische Prüfung der AM-Unterdrückung aller FM-Rundfunkgeräte ist durch die Amplituden- und Frequenzmodulation des Senders möglich. Als Wobbler gestattet er die Darstellung der ZF-Kurven im Bereich von 400...500 kHz, 5...10 MHz, 10,2...11,2 MHz und die Kontrolle der AM-Unterdrückung im Ratio-Detektor.

Das eingebaute Anzeigeelement gestattet eine genaue Einstellung der Überspannung und somit die Kontrolle der HF-Ausgangsspannung. Mit 12 Bereichen umfaßt der Abgleichsender alle in- und ausländischen Rundfunk-, Funk- und Amateurbänder von 100 kHz...115 MHz. Durch die Aufteilung einer Dekade in drei Bereiche wurde es möglich, die Ablesegenauigkeit der Skalen außerordentlich zu erhöhen.

Bei Betrieb des AM-FM-Abgleichsenders AS 2 als Wobbler wird durch Austasten des Rücklaufes die für die Messung wichtige Nulllinie auf dem Oszillographenschirmbild geschrieben. Die Ablenkspannung für die Zeitbasis des Elektronenstrahloszillographen ist von 0...125 V_{eff} stetig einstellbar. Die Wobbelfrequenz beträgt 50 Hz Sinus, wobei im Bereich 400...500 kHz ein Hub von ± 15 kHz, im Bereich 5...10 MHz ein Hub von ± 100 kHz und im Bereich 10,2...11,2 MHz ein Hub von ± 500 kHz erreicht wird.

Durch zusätzliche Amplitudenmodulation mit 4 kHz (60 ‰) kann die AM-Unterdrückung im Ratio-Detektor sichtbar gemacht werden.

Die Ausgangsspannung von max. 50 mV ist durch einen Hochfrequenzspannungsteiler kontinuierlich bis -70 dB teilbar. Durch einen zusätzlichen UKW-Abschwächer auf das Breitbandsymmetrierglied kann die Ausgangsspannung bis unter die Rauschgrenze moderner FM-Rundfunkgeräte geteilt werden.

TECHNISCHE DATEN

WOBLERTEIL:

Frequenzbereich: 4...230 MHz (VHF) und 470...800 MHz (UHF)
 kontinuierlich durchstimmbar
 Frequenzmodulation mit Netzfrequenz
 Frequenzhub: stetig einstellbar von 0...ca. 30 MHz
 Ausgang: Spinner-Buchsen BN 2251
 Ausgangsspannung bei 60 Ω Abschluß: ca. 500 mV am direkten Ausgang und ca. 10 μ V bis 15 mV über den eingebauten HF-Spannungsteiler
 Welligkeit $\leq 1 \text{ ‰}$ / MHz Hub
 Ablenkspannung: Zur Horizontalablenkung des Oszillographen steht eine kontinuierlich einstellbare Wechselspannung von 0...60 V_{eff} zur Verfügung
 Null-Linienschreibung für Oszillographen: Durch Oszillatoraustastung während einer Wobbelhalbperiode

MARKENGEGERTEIL:

Frequenzbereich: 4...270 MHz in 6 Stufen und 450...810 MHz in einem Bereich durchstimmbar

Bereiche:	1	4...7,5 MHz
	2	7,5...15,5 MHz
	3	15,5...33 MHz
	4	33...70 MHz
	5	70...150 MHz
	6	150...270 MHz
	7	450...810 MHz

Frequenzunsicherheit: $\pm 1 \text{ ‰}$

Festmarken:

Markenfrequenzen: 2, 5 und 10 MHz wahlweise
 Frequenzunsicherheit: $\pm 3 \times 10^{-3}$
 (Einsteckmöglichkeit für Quarze von 2...12 MHz)

Netzteil:

Netzanschluß: 120/220 V \sim , 40...60 Hz
 Leistungsaufnahme: ca. 40 VA

Bestückung:

- Röhren: 3 x EC 86
- 1 x PCC 88
- 1 x ECC 85
- 1 x EF 80
- 1 x 150 C 2
- 4 x RL 42
- 4 x 1 N 82 A
- 4 x OA 161
- 1 x BY 100

Abmessungen:

Breite 420 mm, Höhe 320 mm, Tiefe 230 mm

Gewicht: ca. 15 kg

Lieferbares Zubehör:

- HF-Tastkopf HK 2
- Breitbandsymmetrierglied 6025
- Greifklemme ZK 2 mit abgeschirmtem Anschlußkabel
- Meßbecher MK 2 mit Anschlußkabel
- Anschlußkabel 6046 A mit 60 Ω Abschlußwiderstand
- Anschlußkabel 6050 A
- Anschlußkabel 6050 B



Der Wobblersender WS 3 dient in Verbindung mit einem Oszillographen zur Darstellung aller in UKW- und Fernsehempfängern vorkommenden Filter- und Durchlaufkurven. Durch die große Ausgangsspannung von ca. 500 mV an 60 Ω können auch Messungen an einzelnen Verstärkerstufen vorgenommen werden. Der Wobblersender WS 3 eignet sich ferner zur Anpassungsmessung von Antennen, zur Untersuchung von Kabeln und Übertragungsmessung von passiven Vierpolen (z. B. Topfkreise, Topfkreisfilter, Schwingkreise und Bandfilter).

Das Gerät besteht im wesentlichen aus einem Wobbler- und einem Markengeberenteil. Im UHF-Bereich wird die gewobbelte Frequenz in einem kontinuierlich durchstimmbaren Oszillator erzeugt, während im Bereich von 4...230 MHz ein Festoszillator und ein veränderbarer Oszillator auf einen Mischer arbeiten, der die Differenzfrequenz über ein Tiefpaßfilter an den direkten und an den regelbaren Ausgang liefert.

Zusätzlich zu einem durchstimmbaren Markengenerator ist noch ein Festmarkengenerator eingebaut, der ein Linienspektrum mit einem Markenabstand von 2, 5 oder 10 MHz liefert. Einsteckmöglichkeit für ein Quarz von 2...12 MHz vorhanden.

Durch die Mischung der Marken in einem getrennten Markenmischer entstehen bei großem Markengeberpegel keine Kurvenverzerrungen, außerdem ist die Markenhöhe auf der Durchlaufkurve immer konstant. Ferner ist die Bestimmung der Bandbreite unabhängig von der Lage der Mittenfrequenz (besonders wichtig bei UHF) und ein genaues Ausmessen von Filterkurven durch einblendete Festmarken möglich. Durch Einstecken eines geeigneten Quarzes kann der Bildton-Abstand bei Fernsehempfängern exakt festgestellt und eine Frequenzkontrolle des veränderbaren Markengenerators mit Quarzgenauigkeit vorgenommen werden. Durch die Bereichsanzeige auf der Skala für Wobbler und Markengeber werden Ablesefehler vermieden.



TECHNISCHE DATEN

Ausgang:
1. FM modulierter HF Träger ca. 1 mV an 60 Ω
98 MHz ca. ± 250 kHz verstellbar
Hub 7,5 kHz für den Pilotton
2. Codiertes Signal Pilotton + M + S
ca. 6 V_{SS} an 2500 Ω
oder Pilotton... 19 kHz ± 2 Hz
oder Differenzsignal S... Hilfsträger-Unterdrückung größer 40 db
oder Pilotton + S... Phase zueinander besser ± 3°
oder Summensignal M + S... Übersprechen besser 40 db

Tonfrequenzen:
300 Hz Sinus... K < 5 %/o oder
2500 Hz Sinus... K < 5 %/o

Synchronisation:
Tonfrequenz an getrennter Buchse für Kontroll-
oszillographen herausgeführt am R_i = 5 kΩ
gleichstromfrei bis 12 V spannungsfest

Kanalumschaltung:
Für Tonmodulation rechts / links durch Drucktaste
möglich

Bestückung:
10 Siliziumtransistoren Typ 2 N 2926
7 Dioden 2 x OA 91, 4 x 1 N 914, 1 x Eco 1312
1 Gleichrichter
1 Feinsicherung 0,1 A/flink
1 Glühlampe 220 V

Betriebsspannung: 110/220 V 50 Hz
Leistungsaufnahme: 7 VA

Abmessungen:
Breite 300 mm, Höhe 215 mm, Tiefe 190 mm

Gewicht: ca. 4 kg

Lieferbares Zubehör:
Breitbandsymmetrierglied 6025 A
Greifklemme ZK 3
Kabel 6050 A
Satz-Übergangsstücke Z 3

Der Stereo-Coder SC 1 besteht aus einem Multiplex-Generator mit wahlweise nachgeschaltetem HF-Modulator, so daß das Prüfsignal direkt wie auch über den zugehörigen HF-Teil in einen Stereodecoder eingespeist werden kann.

Wie aus den nebenstehenden technischen Daten hervorgeht, erfüllt der Generator sämtliche für den Service von Decodern erforderliche Bedingungen der Stereo-Norm. Er macht damit seine Besitzer unabhängig von den Testzeiten der Rundfunksender.

Folgende Prüf- und Abgleicharbeiten lassen sich u. a. durchführen:
Abgleich und Bestimmung der optimalen Übersprechdämpfung,
Abgleich der Amplitudengleichheit beider Kanäle,
Abgleich der Pilottonkreise,
Prüfen einer „Stereo-Mono-Anzeige“ (Stereoauge).

Im Zusammenhang mit einem Oszillographen, wie z. B. W 2/13, stellt der Stereo-Coder SC 1 einen idealen Stereo-Decoder-Meßplatz dar.

Als erforderliches Zubehör ist lieferbar:
Breitbandsymmetrierglied 6025 B zur Einspeisung des HF-Signals in den UKW-Tuner,
Greifklemme ZK 3 zur niederfrequenten Einspeisung,
Kabel 6050 A zur Verbindung des Synchronausganges am Stereo-Coder mit dem Synchroningang am Oszillographen.

Die ausschließliche Verwendung von Transistoren gibt dem Gerät eine hohe Betriebssicherheit.

TECHNISCHE DATEN

VHF: Bildträgerfrequenzen:

Band I	Kanal	2	48,25 MHz
		3	55,25 MHz
		4	62,25 MHz
Band III	Kanal	5	175,25 MHz
		6	182,25 MHz
		7	189,25 MHz
		8	196,25 MHz
		9	203,25 MHz
		10	210,25 MHz
		11	217,25 MHz

Tonträgerfrequenz: 5,5 MHz
Frequenzunsicherheit:
Bild $1 \cdot 10^{-3}$
Ton $2 \cdot 10^{-3}$
Einlaufzeit: ca. 15 Minuten
Modulation:
Bildträger amplitudenmoduliert mit Bildmuster (Negativmodulation) und Ton. Bild und Ton sind unabhängig voneinander abschaltbar
Tonträger frequenzmoduliert mit Eigenton ca. 1000 Hz
Modulationshub ca. ± 35 kHz
Ausgangsspannung:
30 μV... 30 mV stetig einstellbar
Ausgang: 60 Ω asymmetrisch
Bestückung:
Röhren: 2 x ECC 85
Dioden: 2 x OA 91

UHF-Bildträgerfrequenz:
kontinuierlich von 470... 790 MHz durchstimbar
Frequenzunsicherheit: ± 1 %
Modulation wie bei VHF, da Kanal 3 in Band IV und V umgesetzt wird
Ausgangsspannung:
15 μV... 15 mV stetig einstellbar
Ausgang: 60 Ω asymmetrisch
Bestückung:
Röhren: 2 x PC 86
Diode: 1 N 82 A
Video-Ausgang: ca. 2 V_{SS} pos. oder neg.

Impulsgenerator:
Bildsynchronimpulse 50 Hz
netzsynchronisiert ca. 3 Zeilen Dauer
Bildaustastsignal ca. 0,06 · 1/50 Hz Dauer
kein Zeilensprung
Zeilensynchronimpulse ca. 15 625 Hz
ca. 0,09 · 1/15625 Hz Dauer
mit vorderer Schwarzscherle ca. 0,01 · 1/15625 Hz Dauer
Zeilenaustastimpuls ca. 0,18 · 1/15625 Hz Dauer

Signalgenerator:
Signal positiv oder negativ
mit Balken waagrecht (3,5... 9 Balken),
Balken senkrecht (4,5... 11 Balken),
Schachbrettmuster

Bestückung:
Röhren: 3 x ECC 85, 3 x PCL 84, 2 x ECH 81
Dioden: 2 x OA 180, 4 x OA 161
Gleichrichter: B 250 C 150
Synchronanteil regelbar: ca. 0... 30 %
Netzanschluß:
120/220 V, 40... 60 Hz, ca. 90 VA
Gehäuse:
Silbergraues Stahlblechgehäuse
Abmessungen:
Breite 420 mm, Höhe 320 mm, Tiefe 230 mm
Gewicht: ca. 15 kg

Lieferbares Zubehör:
Breitband-Symmetrierglied 6025
Meßbecher MK 2 mit Anschlußkabel
Anschlußkabel 6050
HF-Kabel 6046 A
Satz-Übergangsstücke Z 3

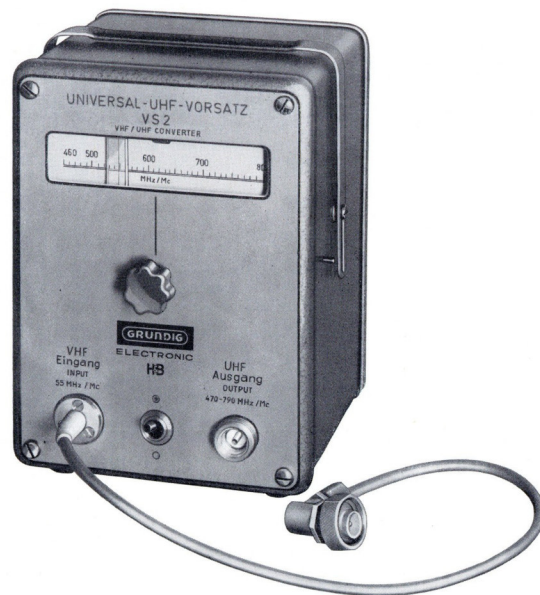


Mit dem Bildmustergenerator SG 3 wurde ein Meßgerät entwickelt, mit dem alle Funktionen eines FS-Empfängers unabhängig von den Test- und Programmendungen der örtlichen FS-Sender geprüft werden können. Der SG 3 gestattet die schnelle Durchführung der Justierarbeiten von UHF- bzw. VHF-Tunern bis zur Bildröhre.

Das Gerät liefert ein Video-Signal mit vertikalen bzw. horizontalen Balken oder einem Schachbrettmuster als Inhalt. Das Bildmustersignal wird mit den Zeilen- und Bildaustast-Impulsen gemischt. Diesem ausgetasteten Bildsignal (BA) wird das Synchronisiersignal (SS) aufaddiert. Die Zeilenimpulse sind aus dem freilaufenden Zeilengenerator, die Bildimpulse dagegen aus einem netzverkoppelten Sperrschwinger abgeleitet. Daher arbeitet der Bildmustergenerator ohne Zeilensprung.

Abweichend von der CCIR-Norm weist der Bildimpuls keine Vor- und Nachtrabanten auf. Er ist durch einen einzigen Impuls mit einer Breite von 2 1/2 bis 3 Zeilen ersetzt worden; doch wird dadurch der Anwendungsbereich des Gerätes in der Praxis nicht beeinträchtigt. Dagegen entsprechen der Bildaustast-, der Zeilenaustast- und der Zeilensynchronimpuls der Norm.

Das Video-Signal kann dem Gerät über Buchsen entnommen werden, wobei wahlweise ein Positiv- oder Negativsignal zur Verfügung steht. Ein umschaltbarer VHF-Oszillator, dessen Festfrequenzen den FS-Kanälen 2 bis 11 entsprechen, ist mit dem Video-Signal moduliert. Die gewählte Zweiseitenband-Modulation genügt den Erfordernissen, da durch die Selektivität des FS-Gerätes eine ausreichende Unterdrückung des nicht benötigten zweiten Seitenbandes gewährleistet ist. Zur Überprüfung der Fernsehgeräte mit Dezi-Tunern wird ein kontinuierlich abstimmbarer UHF-Oszillator mit dem bereits modulierten VHF-Signal gemischt, wobei das gewünschte Mischprodukt über eine selektive Verstärkerstufe an den UHF-Ausgang gelangt.



TECHNISCHE DATEN

Eingang:
VHF 55 MHz (Kanal 3)
Eingangswiderstand 60 Ω asymmetrisch

Ausgang:
Frequenz kontinuierlich von 460 bis 795 MHz durchstimmbar
Ausgangswiderstand 60 Ω asymmetrisch

Durchgangsdämpfung:
ca. 13 dB Δ 1:4,5, d.h. bei einem Eingangssignal von z. B. 45 mV VHF stehen am Ausgang 10 mV / 60 Ω UHF

Bestückung:
Röhre: PC 86
Diode: 2 x 1 N 82 A

Netzanschluß:
110/220 V, 40...60 Hz, ca. 10 VA

Gehäuse:
Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
Breite 150 mm, Höhe 210 mm, Tiefe 145 mm

Gewicht: ca. 3,5 kg

Der Universal-UHF-Vorsatz VS 2 soll die Einsatzmöglichkeit bereits vorhandener Meß- und Prüfgeräte, die nur für die Bänder I und III ausgelegt sind, auf UHF erweitern.

Im wesentlichen besteht dieses Gerät aus einem UHF-Generator und einer Mischstufe. Eine am Wobbler einzustellende feste Frequenz (55 MHz) wird auf die Mischstufe gekoppelt. Vor dieser befindet sich noch ein Filter, das alle Frequenzen > 100 MHz unterdrückt. Nach der Umsetzung steht das UHF-Signal am Ausgang zur Verfügung.

Die Ausgangsfrequenz überstreicht den Bereich von 460 — 795 MHz und ist am Vorsatz einzustellen. Der Eingangswiderstand beträgt 60 Ω und die Mischdämpfung ca. 13 dB, d.h. bei einem Eingangssignal von 45 mV VHF stehen am Ausgang 10 mV UHF an 60 Ω.

Der Vorsatz erweitert somit auf bequeme und schnelle Art die Anwendungsmöglichkeiten eines bereits vorhandenen FS-Wobblers für Abgleicharbeiten im UHF-Bereich.

Ferner ist es möglich, in Verbindung mit dem VS 2 und einem Signal-generator (ohne UHF-Bereich) Fernsehgeräte mit eingebautem UHF-Teil unabhängig von Programmen und Sendezeiten auf Bild- und Tonwiedergabe zu überprüfen.



TECHNISCHE DATEN

RESONANZMETER I

Frequenzbereiche

- 1,7... 3,7 MHz
- 3,7... 8 MHz
- 8... 17 MHz
- 17... 40 MHz
- 40... 100 MHz
- 100... 250 MHz

Frequenzgenauigkeit: ± 1,5%

Betriebsarten:
„E“ Empfänger
„W“ Absorptionswellenmesser
„G“ Gitter Dipper
„S“ Prüfsender 50 Hz moduliert

Bestückung:
Röhre: EC 92

Netzanschluß:
110/220 V, 40...60 Hz, ca. 10 VA

Gehäuse:
Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
Breite 75 mm, Länge 200 mm, Tiefe 55 mm

Gewicht: ca. 0,8 kg

RESONANZMETER II

Frequenzbereiche

- 100... 250 kHz
- 250... 500 kHz
- 500... 1200 kHz
- 1,2... 3 MHz
- 3... 8 MHz
- 8... 20 MHz

Frequenzgenauigkeit: ± 1,5%

Betriebsarten:
„E“ Empfänger
„W“ Absorptionswellenmesser
„G“ Gitter Dipper
„S“ Prüfsender 50 Hz moduliert

Bestückung:
Röhre: EC 92

Netzanschluß:
110/220 V, 40...60 Hz, ca. 10 VA

Gehäuse:
Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
Breite 75 mm, Länge 200 mm, Tiefe 55 mm

Gewicht: ca. 0,8 kg

Das Resonanzmeter dient zur Bestimmung der Resonanzfrequenz von Schwingkreisen aller Art, zur Messung der Frequenz schwingender Oszillatoren, als amplitudenmodulierter Prüfozillator und als einfacher Empfänger. Ein in Dreipunktschaltung schwingender Oszillator erzeugt eine durch die jeweilige Steckspule und die Einstellung des Drehkondensators gegebene Frequenz.

Bei der Betriebsart „G“ (Gitter Dipper) zeigt das Anzeigeinstrument den durch die Oszillatoramplitude verursachten Gitterstrom an. Ein der Steckspule des Resonanzmeters genäherter Schwingkreis entzieht beim Abstimmen auf Resonanzfrequenz dem Oszillatorschwingkreis des Resonanzmeters Energie, so daß der Gitterstrom zurückgeht (Gitter Dip.). Dabei ist zu beachten, daß die Stirnfläche der Steckspule die Windungsebene darstellt. Die Frequenzgenauigkeit der Messung ist dann am größten, wenn man das Resonanzmeter soweit vom Prüfling entfernt, als es die Anzeige gerade noch zuläßt. Zur Erhöhung der Anzeigeempfindlichkeit dient außerdem eine durch den Empfindlichkeitsregler veränderbare Gitterstromkompensation. Der Zeiger des Meßinstruments ist mit dem Regler etwa auf Skalenmitte einzustellen.

Bei der Betriebsart „S“ (Sender) ist der Oszillator mit 50 Hz amplitudenmoduliert und kann als Prüfozillator induktiv an Empfänger angekoppelt werden.

In der Betriebsart „W“ (Wellenmesser) wird die Anodenspannung der Oszillatordröhre abgeschaltet, so daß diese als HF-Gleichrichter wirkt. Koppelt man induktiv in die Steckspule eine fremde Spannung ein, so liest man beim Maximalausschlag die gesuchte Frequenz auf der Frequenzskala ab.

Bei der Betriebsart „E“ (Empfänger) kann das Resonanzmeter auf einen Sender abgestimmt und dessen Modulationsfrequenz den Buchsen „T“ entnommen werden. Der Verbraucherwiderstand soll in der Größenordnung von einigen kΩ liegen.

TECHNISCHE DATEN

Tastkopf:
Höchstzulässige Spannung: 500 V =
a) für HF bis 300 MHz, AM und FM
Eingangskapazität: < 40 pF
b) für NF, Spannungs- und Widerstandsmessungen

Empfindlichkeit:
Noch wahrnehmbares Signal: bei 10 mV HF-Eingangsspannung moduliert 30%
Erforderliches Signal für Vollaussteuerung (160 mW): ca. 25 mV HF-Spannung moduliert 30%

Eingangsabschwächer und Meßbereichschalter:
5 Schaltstellungen
Das Gerät ist in den Stellungen unter a) und b) als Signalverfolger, in den Stellungen unter c) und d) als Voltmeter und in der Stellung unter e) als Volt- und Ohmmeter geschaltet:

- a) 0 dB
NF-Eingangsspannung 0,15 ... 20 mV
Eingangswiderstand 50 k Ω
- b) ca. 45 dB Spannungsabfall der Eingangsspannung
NF-Eingangsspannung 20 ... 600 mV
Eingangswiderstand 1,5 M Ω
- c) 300 V =
- d) 30 V =
- e) 3 V =, Ω

Betriebsartenwahlschalter:
5 Schaltungen
a) Output (Anzeige der NF-Spannung)
b) Messung der Batteriespannung (ist nur im Betriebszustand als Signalverfolger möglich)

- c) +
- d) —
- e) Widerstandsmessung 1 k Ω ... 1 M Ω

Widerstandsmessung:
Nullpunkt einstellbar

Bestückung:
Transistoren: AC 107 oder 2 SB 52 - 3 x OC 75 - 2 x OC 72
Diode: OA 160

Meßinstrument: lineare Teilung 10 k Ω /V

Batterie: 4 Monozellen 1,5 V 32,5 x 61,5 mm
Leak proof

Stromaufnahme bei:
Normalbetrieb (50 mW Ausgangsleistung):
ca. 35 mA
Vollaussteuerung (160 mW Ausgangsleistung):
ca. 65 mA

Betriebsdauer: bei intermittierendem Betrieb mit einem Batteriesatz bei mittlerer Stromentnahme: ca. 150 Stunden

Gehäuse: Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen (mit Knöpfen):
Breite 240 mm, Höhe 165 mm, Tiefe 105 mm

Gewicht: ca. 2,2 kg mit Batterien

Mitgeliefertes Zubehör:
Tastkopf UK 1 — Prüfsignalgeber GK 1

Lieferbares Zubehör:
Schutzdeckel für SV 1



Der Signalverfolger SV 1 ist ein handliches, für den rauen Alltagsbetrieb entwickeltes Prüfgerät, das nicht nur bei der Reparatur von Rundfunk- und Fernsehgeräten eine rasche Fehlersuche ermöglicht, sondern auch dem Amateur und dem Techniker im Labor bei Prüfungen von HF- oder NF-Verstärkern wertvolle Dienste leistet. Das Gerät wird mit austauschbaren Batterien betrieben, ist volltransistorisiert und läßt sich bequem in jeder Aktentasche unterbringen.

Der mit dem Signalverfolgerteil kombinierte Meßbereichschalter für das eingebaute Vielfachinstrument ermöglicht eine Einknopfbedienung. Die relative Verstärkung von Empfängern oder Verstärkern kann durch Abhören der Signale über den eingebauten Lautsprecher festgestellt oder am Meßwerk, das außerdem Gleichspannungsmessungen in drei Bereichen von 0,1 ... 300 V und Widerstandsmessungen von 1 k Ω ... 1 M Ω gestattet, abgelesen werden.

Mit dem mitgelieferten, auf HF und NF umschaltbaren Tastkopf UK 1 läßt sich die Meßspannung störungsfrei und kapazitätsarm abnehmen. Während sie auf Stellung HF über einen kleinen Kondensator einer Diode zur Demodulation zugeführt wird, ist auf Stellung NF die Tastspitze direkt mit dem Meßeingang des Signalverfolgers verbunden. Die Messungen von Gleichspannungen und Widerständen erfolgen daher ebenfalls mit dem Tastkopf in Stellung NF (—).

Die universelle Einsatzmöglichkeit des Gerätes erweitert sich noch durch den ebenfalls mitgelieferten Prüfsignalgeber GK 1, der über einen mehrpoligen Stecker am Signalverfolger angeschlossen wird. Dieser Prüfsignalgeber in Form eines schlanken Tastkopfes enthält einen kleinen Transistor-Multivibrator, der ein gleichmäßiges Frequenzspektrum liefert. Dieses Signal wird auf den Eingang des zu untersuchenden HF- oder NF-Verstärkers gegeben und damit dessen Funktion und Verstärkung kontrolliert.

TECHNISCHE DATEN

Frequenzbereiche:
10 Hz ... 100 Hz
100 Hz ... 1 kHz
1 kHz ... 10 kHz
10 kHz ... 100 kHz
100 kHz ... 300 kHz

Frequenzunsicherheit: $\leq \pm 3,5\%$
Frequenzänderung bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung: $< 0,5\%$

Ausgangsspannung:
Grobteiler: 10 mV eff. ... 10 V eff in 4 Stufen, jeweils 1:10
Unsicherheit der Teilung $< \pm 2\%$
Feinregler: $> 1:10$

Frequenzgang der Ausgangsspannung:
 $\leq \pm 0,5\%$ von 10 Hz ... 100 kHz
 $\leq -2\%$ von 100 kHz ... 300 kHz
Klirrfaktor: $\leq 0,5\%$
R_i: 600 $\Omega \pm 5\%$ || 20 pF

Brumm- und Störabstand:
Bezogen auf die Nutzs Spannung bei aufgedrehtem Regler > 60 dB,
bei zurückgedrehtem Regler,
Stellung 10 mV: ≤ 10 μ V

Netzanschluß:
Wechselspannung 120/220 V (umschaltbar)
40 ... 60 Hz
(ein dreidrahtiges Kabel mit Schukostecker verbindet das Gehäuse und Chassis mit dem Schutzleiter)

Leistungsaufnahme: ca. 22 VA

Sicherungen:
0,3 A träge bei 220 V
0,6 A träge bei 120 V

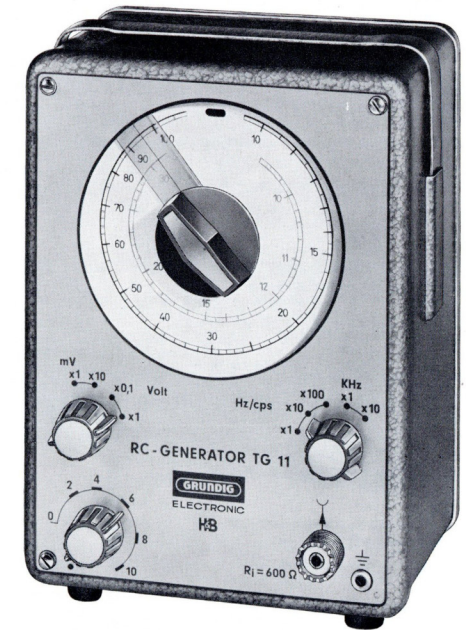
Bestückung: 1 x EF 806 S, 1 x ECC 88

Gehäuse:
Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:
Breite 155 mm, Höhe 220 mm, Tiefe 115 mm

Gewicht: ca. 3,25 kg

Lieferbares Zubehör:
Anschlußkabel 6050 A und 6050 B



Der RC-Generator TG 11 läßt sich im gesamten NF-Bereich universell einsetzen. Er eignet sich als Meßstromquelle für Messungen an Verstärkern, für Pegel-, Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen an Übertragungseinrichtungen sowie zur Speisung von Meßbrücken und zur Fremdmodulation von Prüfsendern.

Der RC-Generator TG 11 überstreicht in 5 Bereichen die Frequenzen von 10 Hz ... 300 kHz. Die ersten 4 Bereiche sind dekadisch gestuft, während der Bereich 5 gedehnt ist (100 kHz ... 300 kHz).

Die Ausgangsspannung kann mit einem dekadischen Grobteiler in 4 Stufen und mit einem Feinregler kontinuierlich eingestellt werden, so daß ein Meßbereich von 0,6 mV bis 10 V zur Verfügung steht.

Durch Temperatur- und Netzspannungsschwankungen auftretende Frequenz- und Amplitudenänderungen sowie der Klirrfaktor sind verhältnismäßig klein.

In Verbindung mit dem Röhrevoltmeter TV 1 ergibt der RC-Generator TG 11 einen idealen, transportablen Meßplatz für Aufgaben aus der NF-Technik — im besonderen für transistorisierte Tonbandgeräte — bzw. mit dem Gleichspannungsvorverstärker VB 2 für die gesamte HiFi-Technik.

TECHNISCHE DATEN

Frequenzbereich stetig einstellbar 30 Hz ... 20 kHz
 Frequenzunsicherheit $\pm 2\%$ bzw. ± 5 Hz
 Frequenzänderung nach 60 Minuten Einbrennzeit ≤ 4 Hz/h
 Frequenzänderung bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung ≤ 5 Hz

Ausgangspegel:

a) Meßausgang:
 4 Stufen 0,1 ... 1 mV, 1 ... 10 mV, 10 ... 100 mV, 0,1 ... 1 V mit Feinregler stetig innerhalb der Stufen einstellbar
 Änderung des Ausgangspegels bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung ≤ 1 dB

Klirrfaktor der Ausgangsspannung $\leq 1\%$
 Störabstand bezogen auf 1 V ≥ 50 dB
 Generator-Widerstand $< 200 \Omega$
 Amplitudengang im angeführten Frequenzbereich $\pm 0,5$ dB

b) Leistungsausgang:

3,5 Ω	8 Watt
5 Ω	8 Watt
7 Ω	8 Watt
150 Ω	5 Watt
600 Ω	5 Watt

Klirrfaktor der Ausgangsspannung $\leq 5\%$
 Störabstand bezogen auf Vollaussteuerung ≥ 50 dB

Amplitudengang im angeführten Frequenzbereich ± 1 dB

Frequenzmessung:

Durch Einschwenken der zu messenden Frequenz mit der vom Schwebungssummer gelieferten Frequenz. Anzeige durch Magisches Auge
 Am Meßeingang benötigte Spannung ca. 0,25 V_{eff}

Verstärker:

In Stellung „Verstärker“ hochwertiger Musikverstärker mit 8 W Endleistung an 3,5, 5 und 7 Ω bei $\leq 5\%$ Klirrfaktor

Für Vollaussteuerung benötigte Spannung ca. 0,25 V_{eff}

Bestückung:

Röhren: 2 x EC 92, ECC 83, ECH 81, EM 71, 2 x EL 84, 150 C 2

Dioden: OA 160
 Gleichrichter: B 300 C 200

Netzanschluß:

110/220 V, 40 ... 60 Hz, ca. 60 VA

Gehäuse:

Silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen:

Breite 300 mm, Höhe 215 mm, Tiefe 190 mm

Gewicht: ca. 10 kg



Für Messungen an Tonfrequenzverstärkern, Kabeln, Filtern und Lautsprechern benötigt man eine geeignete Spannungsquelle. Hierfür ist wohl der Schwebungssummer die verbreitetste Wechselstromquelle im Tonfrequenzgebiet. Mit ihm kann ohne Umschaltung der ganze Bereich erfahrt werden, eine Eigenschaft, die durch das zugrundeliegende Prinzip gegeben ist. Hervorzuheben ist der kleine Klirrfaktor, das gute Nutz- und Störspannungsverhältnis und die große Genauigkeit der Frequenzanzeige. Die Ausgangsspannung ist weitgehend unabhängig von der Frequenzeinstellung, d. h. daß das Gerät keinen oder doch vernachlässigbar geringen Frequenzgang aufweist. Die Differenzfrequenz der beiden Hochfrequenzschwingungen wird über einen Tiefpaß einer Verstärkerstufe und dann einem Kathodenfolger zugeführt, in dessen Kathode ein Feinregler und hinter diesem ein dekadischer Spannungsteiler liegt.

Die geteilte Spannung wird den Buchsen „Meßausgang“ zugeführt, während die am Schleifer des Feinreglers liegende Tonfrequenzspannung — 0,1 ... 1 V — über eine besondere Buchse mit einem Anzeigeinstrument. z. B. Multitavi 5, überwacht werden kann.

Schwebungsnul und damit Nullpunkt der Skala läßt sich mit einem eingebauten Magischen Auge überwachen. Das Magische Auge dient in der Schaltstellung Frequenzmessung außerdem als Anzeigeorgan für Schwebungsnul der zu messenden Frequenz mit der am Schwebungssummer eingestellten und als Aussteuerungsanzeige bei Verwendung des Verstärkerteiles als Meß- oder Musikverstärker.

Hinter dem Meßausgang liegt ein hochwertiger Leistungsverstärker, der an 3,5, 5 und 7 Ω eine Leistung von 8 W zu entnehmen gestattet, während an 150 und 600 Ω 5 W zur Verfügung stehen.

TECHNISCHE DATEN

Stromquellen für den Prüfling:
 Anodenspannung 100 V ... 600 V, $I_{max.} = 120$ mA
 $R_i \leq 10 \Omega$

elektronisch stabilisiert
 Schirmgitterspg. 100 V ... 600 V, $I_{max.} = 50$ mA
 $R_i \leq 40 \Omega$

elektronisch stabilisiert
 Gittervorspannung 0 ... 50 V
 wird im Adapter durch elektronisch stabilisierten Strom von 2 mA erzeugt

Heizung: 4 V 4 A; 6,3 V 2 A; 12,6 V 1 A;
 18 V 0,7 A; 20 V 0,7 A

Beliebige andere Spannungen durch Transformation im Adapter möglich

Röhren-Megohmmeter
 (zur Messung des Isolationswiderstandes)

Bereich 1 (kalte Elektroden)
 Meßspannung max. — 50 V
 Meßbereich 0 ... 5000 M Ω
 kleinster ablesbarer Widerstand 10 M Ω
 Bereich 2 (Heizfaden — Kathode)
 Meßspannung max. + 50 V
 Meßbereich 0 ... 1000 M Ω
 kleinster ablesbarer Widerstand 2 M Ω

Niederfrequenzteil

Generator
 Frequenz 3 kHz $\pm 0,6\%$
 Klirrfaktor $\leq 0,3\%$
 Ausgangsspannung max. 50 V an 50 k Ω

Ausgangspegelmessung

Eingangsspannung bei „100%-Aussteuerung“
 15 V_{eff}
 Eingangsspannung bei „33%-Aussteuerung“
 5 V_{eff}
 für 100% Anzeige Eingangswiderstand 150 k Ω

Klirrfaktormessung

Eingangsspannung 5 V_{eff}
 Eingangswiderstand ca. 1,1 M Ω
 Grundwellendämpfung = 53 dB
 Meßbereich 0 ... 14% Klirrfaktor

Fehlergrenzen:

Anodenspannung $\pm 2\%$
 Schirmgitterspannung $\pm 2\%$
 Gittervorspannung $\pm 2\%$
 Heizspannung $\pm 1,5\%$
 Anodenstrom $\pm 1,7\%$
 Schirmgitterstrom $\pm 1,7\%$
 Isolationswiderstand Bereich 1 und 2 $\pm 10\%$
 Steilheit in der Umgebung des Sollwertes
 (90% ... 110%) $\pm 3\%$
 außerhalb $\pm 4\%$
 Klirrfaktor 0 ... 4% $\pm 0,25\%$
 absolut unabhängig vom Meßwert
 4 ... 14% $\pm 6\%$ des angezeigten Wertes

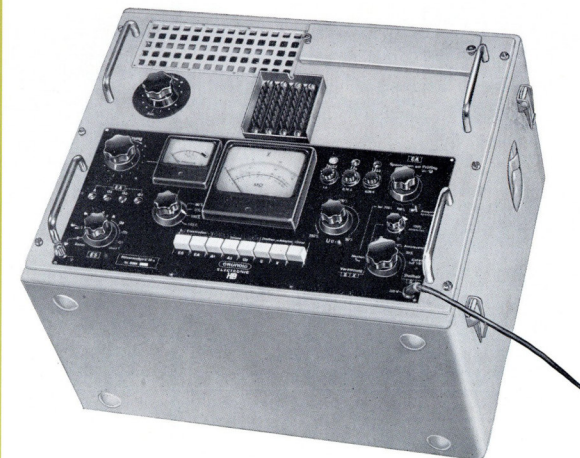
Bestückung:

Röhren: EC, E 2 e, 10 x C 3 m, 3 x STV 150/20

Netzanschluß:
 220 V, 40 Hz ... 60 Hz, 120 VA

Abmessungen:

Breite 552 mm, Höhe 325 mm, Tiefe 436 mm
 Gewicht: ca. 45 kg



Das Röhrenmeßgerät 55a dient zur Abnahmemessung und Überwachung von Röhren. Es unterscheidet sich von anderen Röhrenmeßgeräten besonders dadurch, daß für jeden zu messenden Röhrentyp ein aufsteckbarer Einzeladapter verwendet wird. Dadurch kann das Meßgerät ohne Änderung auch für jeden neu erscheinenden Röhrentyp (auch mit neuem Sockel) eingesetzt werden. Es wird dann lediglich ein neuer Adapter notwendig.

Mit einem Adapter der Standardausführung lassen sich folgende Messungen und Prüfungen durchführen:

- Prüfung auf Anschluß der Elektroden,
 - Messung des Isolationswiderstandes zwischen den Elektroden,
 - Messung des Anodenstromes,
 - Messung des Schirmgitterstromes,
 - Vakuumprüfung,
 - Messung der Steilheit bei großer und kleiner Aussteuerung,
 - Messung des Klirrfaktors.
- Darüber hinaus kann durch Verwendung von Sonderadaptern der Anwendungsbereich erweitert werden.

Bei der Überprüfung einer größeren Anzahl verschiedenartiger Röhren empfiehlt sich der Einsatz des Universaladapters (Seite 38).

Folgende Werte lassen sich mit dem Universal-Adapter einstellen und messen:

Betriebsspannungen:

U_a in 10 Grobstellungen:
100 V, 150 V, 150 V, 250 V, 250 V, 400 V, 400 V, 600 V, 600 V. Mit Feinregler überlappende Bereiche.

U_{a2} in 10 Grobstellungen:
100 V, 150 V, 150 V, 250 V, 250 V, 400 V, 400 V, 600 V, 600 V. Mit Feinregler überlappende Bereiche.

U_D Über Teilerwiderstände in Grobstellungen von: 20 V, 40 V, 60 V, 60 V. Zwischenwerte mit Potentiometer einstellbar.

Strombereiche:

I_a in 14 Grobstellungen:
1 mA, 2 mA, 3 mA, 4 mA, 6 mA, 8 mA, 10 mA, 20 mA, 30 mA, 40 mA, 60 mA, 80 mA, 100 mA, 120 mA. Zwischenwerte mit Feinregler einstellbar.

I_{a2} in 10 Grobstellungen:
1 mA, 2 mA, 3 mA, 4 mA, 6 mA, 8 mA, 10 mA, 20 mA, 30 mA, 40 mA. Zwischenwerte mit Feinregler einstellbar.

Gittervorspannungen:

— U_{g1} wird durch einen vom Röhrenmessgerät gelieferten Strom von 2 mA erzeugt.
+ U_{g1} wird von einer stabilisierten Spannung aus dem Universal-Adapter abgegriffen.

Die Bereiche von — U_{g1} und + U_{g1} sind in je 7 Grobstellungen unterteilt: 0,1 V, 2 V, 3 V, 4 V, 5 V, 10 V, 20 V. Zwischenwerte von 0 bis 40 V mit Feinregler einstellbar.

Kathodenwiderstände:

R_k Festwerte von 100 Ω , 200 Ω , 300 Ω , 400 Ω , 800 Ω , 1200 Ω , 1600 Ω . Zwischenwerte von 0 bis 2000 Ω mit Feinregler einstellbar.

Gitterableitwiderstände:

R_{g1} Festwerte: 0,3 M Ω , 0,5 M Ω , 0,7 M Ω , 1 M Ω , 1,5 M Ω , 2 M Ω , 3 M Ω , 5 M Ω , 7 M Ω , 10 M Ω , 15 M Ω .

Gitterwechselspannung: 3 kHz

U_{g1} Mit Teiler in folgende Festwerte unterteilt: 0,1 V, 0,2 V, 0,5 V, 0,8 V, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 30 V, 40 V.

Anodenwiderstände:

R_a von 0 — 12 k Ω in 5 Stufen; anschließend Festwerte: 15 k Ω , 18 k Ω , 21 k Ω , 25 k Ω , 30 k Ω , 35 k Ω , 40 k Ω , 50 k Ω , 60 k Ω , 80 k Ω , 100 k Ω .

Heizspannungen:

U_H : Zusätzlich zu den vom Röhrenmessgerät gelieferten Spannungen stehen noch Spannungen von 12 bis 140 V in Stufen und regelbar zur Verfügung.

Heizstrom-Messung:

I_H Meßbereiche: 100 mA, 150 mA, 250 mA, 400 mA, 600 mA, 1000 mA, 1500 mA, 2500 mA. Bei Nennstrom Anzeige am Instrument des Röhrenmessgerätes 100%. Zwischenwerte können einer Hilfskala entnommen werden.

Heizspannungs-Messung:

Die Heizspannung wird über einen geeichten Teiler (Spannungswerte ablesbar) auf 0,3 V geteilt, auf den Meßverstärker im Universal-Adapter gegeben und am Instrument des Röhrenmessgerätes angezeigt ($U_{\text{Nenn}} = 100\%$ Anzeige).

Anoden- und Schirmgitterspannungs-Messung:

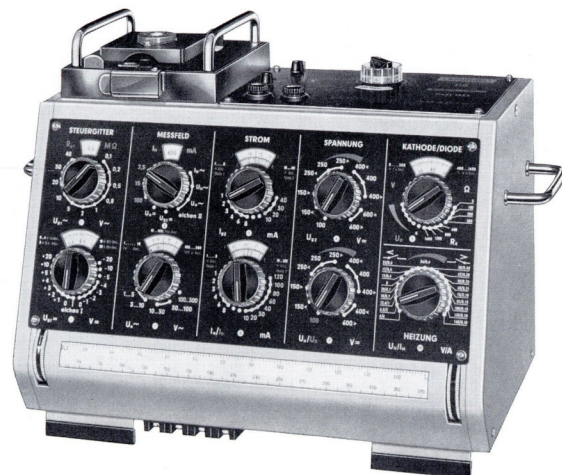
Die Vorwiderstände sind für die jeweilige Spannungsbereichgrobstellung so ausgelegt, daß die Anzeige = 100% beträgt. Zwischenwerte können einer Hilfskala entnommen werden.

Anoden- und Schirmgitterstrom-Messung:

Das Instrument zeigt bei Nennstrom (entsprechend I_a -Shunt) 100%.

Abmessungen: ca. 220 x 300 x 410 mm

Gewicht: ca. 9 kg.



Für das bezeichnete Röhrenmessgerät stehen verschiedene Adapter zur Verfügung:

- Universal-Adapter
- Einzeladapter.

Sie lassen sich auf das Röhrenmessgerät aufstecken und sind nach einer kurzen Anheizzeit betriebsbereit.

Während bei den Einzel-Adaptoren die Betriebswerte der zur Messung vorgesehenen Röhren fest eingestellt sind, können bei Verwendung des Universal-Adapters die einzelnen Werte der Röhrentype entsprechend verändert werden. Ebenso lassen sich die Röhrenfassungen (Adapter-Aufsatz) auswechseln und entsprechend dem Sockelschaltbild beschalten. Ansonsten sind die Messungen ähnlich wie bei der Verwendung eines Normal-Adapters durchzuführen.

Mittelgeliefertes Zubehör für den Universaladapter:

- Einsatz Pico 7 · Einsatz Noval · Einsatz Octal · Einsatz 5-polig · Einsatz Rimlock · Einsatz 8-polig (Stahlröhre) · Einsatz 10-polig · Einsatz 9-polig · Einsatz 7-polig · Einsatz 8-polig (Kontinentaler Schlüsselsockel)
- 10 Verbindungskabel
- 1 Anodenkabel

TECHNISCHE DATEN

KLIRRFAKTORBRÜCKE KB 2

Klirrfaktor (K)-Meßbereich 0,2 ... 40%
unterteilt (bei Verwendung des RV 55)
0 ... 1 / 0 ... 3 / 0 ... 10 / 0 ... 30%
Fehler max. $\pm 10\%$ vom gemessenen Wert

Meßfrequenzen (Grundwellen)
30/60/1000/5000/10000 Hz
Abstimmbereich der einzelnen Meßfrequenzen $\pm 10\%$

Dämpfung der Grundwelle > 80 dB
Dämpfung im Durchlaßbereich (2. bis 10. Oberwelle) 20 dB $\pm 0,5$ dB

Eingang unsymmetrisch
Impedanz ≥ 10 k Ω
benötigte Spannung 1 V
höchstzulässige Spannung 100 V

Ausgang (an Röhrenvoltmeter)
Spannungswerte (mV) gleich K [%]

Impedanz des nachzuschaltenden Röhrenvoltmeters ≥ 900 k Ω

Gehäuse-Abmessungen 190 x 260 x 90 mm
Gewicht ca. 3 kg

OHRKURVENFILTER FO 2

Eingangswiderstand 600 Ω
Ausgangswiderstand ca. 1 M Ω
Betriebsdämpfung bei 1 kHz 0 dB
max. Eingangsspannung 1,5 V_{eff}
Gehäuse-Abmessungen 190 x 130 x 90 mm

SCHEINWIDERSTANDSPRÜFER ZP 2

Meßfrequenzen:
250 Hz ($\omega = 1570$)
1 kHz ($\omega = 6280$)
4 kHz ($\omega = 25000$)

Meßbereich:
für Scheinwiderstände 1 Ω ... 1 M Ω
für Kapazitäten 40 pF ... 650 μ F
für Induktivitäten 40 μ H ... 650 H

Genauigkeit $\pm 5\%$ bei 1 kHz
 $\pm 10\%$ bei 250 Hz und 4 kHz
Belastung des Meßobjektes max. 90 μ VA
Batteriespannung 7 ... 9 V
Batteriebestückung 9 V-Batterie,
z. B. Daimon E. B. 39
Gehäuse-Abmessungen 220 x 155 x 115 mm
Gewicht (mit Batterie) ca. 2,5 kg



KLIRRFAKTORBRÜCKE KB 2

Die Klirrfaktorbrücke KB 2 ist ein röhrenloses Ergänzungsgerät zu unserem empfindlichen Röhrenvoltmeter RV 55. Zusammen mit diesem stellt sie eine sehr preisgünstige Verzerrungsmessungseinrichtung dar. Die Meßbrücke KB 2 ist für die Grundfrequenzen 30 Hz, 60 Hz, 1000 Hz, 5000 Hz und 10000 Hz vorgesehen und dient zur Messung des Klirrfaktors von Verstärkern, Lautsprechern und anderen Übertragungseinrichtungen.

Mit der Kombination RV 55 — KB 2 lassen sich Klirrfaktoren zwischen 0,2 und 40% messen. Die Grundfrequenzen können bis zu 10% von den angegebenen Werten abweichen, um die Brücken noch abstimmen zu können. Der Meßfehler ist dabei stets kleiner als 10%, so daß die Meßbrücke für fast alle Verzerrungsmessungen der Elektroakustik und der allgemeinen Elektrotechnik ausreicht.

OHRKURVENFILTER FO 2

Um Geräuschspannungsabstände an Tonbandgeräten, Verstärkern, Mikrofonen und anderen elektroakustischen Einrichtungen messen zu können, ist ein Ohrkurvenfilter erforderlich, das die einzelnen Frequenzkomponenten nach ihrer Lästigkeit bewertet. Der subjektive Eindruck der Lautstärke bzw. der Lästigkeit ist nach sehr eingehenden Untersuchungen in einer Bewertungskurve festgehalten worden, die auch nach den deutschen Normen für Geräuschspannungsmessungen Din 45405 empfohlen wird. Der Frequenzverlauf dieser Kurve ist auf der Frontplatte des FO 2 abgebildet.

SCHEINWIDERSTANDSPRÜFER ZP 2

Mit Hilfe des Scheinwiderstandsprüfers ZP 2 läßt sich der Betrag beliebiger Scheinwiderstände in einfachster Weise unmittelbar bestimmen. Die Meßbereiche des ZP 2 liegen zwischen 1 Ω und 1 M Ω , so daß jeder praktisch vorkommende Scheinwiderstand erfaßt wird. Die Meßbereiche zwischen 1 Ω und 1 M Ω sind — durch Drucklasten wählbar — 6-fach unterteilt. Durch eine zusätzliche Dehnung des oberen Meßbereiches der Skala stehen praktisch 12 Meßbereiche zur genauen Ablesung zur Verfügung. Da das Gerät durch eine Batterie gespeist wird, ist eine kleine Skala zur Ermittlung der Betriebsspannung vorgesehen.



TECHNISCHE DATEN

WIDERSTANDS-DEKADEN
RD 1 RD 2

Bereich: 0... 11,1 k Ω 0... 11,1 M Ω

Stufung: 10 Ω 10 k Ω

Genauigkeit: $\pm 2\%$ $\pm 2\%$

Temperaturkoeffizient:
< 5% / 100°
< 8% / 100°

Belastbarkeit je Einzelwiderstand
1 Watt 1 Watt

Gehäuse: Stahlblechgehäuse
Breite 190 mm, Höhe 60 mm, Tiefe 130 mm

Gewicht: 0,75 kg 0,75 kg

KAPAZITÄTS-DEKADE
CD 1

Bereich: 0... 1 μ F

Stufung: 1 nF

Genauigkeit: $\pm 2\%$

Verlustfaktor:
1 nF... 100 nF < 10⁻³
100 nF... 1 μ F < 10⁻²

Betriebsspannung:
max. 400 V =

Gehäuse: Stahlblechgehäuse
Breite 190 mm, Höhe 60 mm, Tiefe 130 mm

Gewicht: 0,85 kg

INDUKTIVITÄTS-DEKADEN

LD 1 1... 11 mH
LD 2 10... 110 mH
LD 3 100 mH... 1,1 H

Gesamtgenauigkeit:
 $\pm 2\%$

Gehäuse: Stahlblechgehäuse
Breite 190 mm, Höhe 90 mm, Tiefe 130 mm

WIDERSTANDS-DEKADEN RD 1 · RD 2

Widerstandsdekaden gehören zu den am häufigsten benötigten Hilfsmitteln für Versuchs- und Meßschaltungen aller Art. Insbesondere sind sie als Vergleichsnormale in Brückenschaltungen sowie als genaue Spannungsteiler unentbehrlich. Mit der niederohmigen Dekade RD 1 wird der Widerstandsbereich von 10 Ω bis 11,1 k Ω in Stufen von 10 zu 10 Ω , mit der hochohmigen Type RD 2 der anschließende Bereich von 10 k Ω bis 11,1 M Ω in Stufen von 10 zu 10 k Ω überstrichen. Für die weitaus meisten Aufgaben des gesamten Tonfrequenz- und Hochfrequenzgebietes kann daher jeder erforderliche Widerstandswert mit Hilfe der Dekaden RD 1 und RD 2 schnell und sicher eingestellt werden. Durch ausschließliche Verwendung von Schichtwiderständen ist die Induktivität und die Widerstandsänderung infolge Skin-Effekt vernachlässigbar klein. Der Frequenzbereich wird deshalb lediglich durch die Kapazitäten begrenzt. Grundsätzlich ist der Frequenzbereich dem eingestellten Widerstandswert umgekehrt proportional und beträgt ganz überschlägig bei 1 k Ω = 10 MHz, bei 1 M Ω = 10 kHz.

KAPAZITÄTS-DEKADE CD 1

Die Kapazitätsdekade bildet in Ergänzung zu unseren Widerstandsdekaden ein wertvolles Hilfsmittel im Labor und im Prüffeld. Mit der Kapazitätsdekade CD 1 läßt sich im Bereich von 1 nF bis 1 μ F jeder Kapazitätswert mit einer Stufung von 1 nF einstellen. Für die weitaus meisten Aufgaben des gesamten Tonfrequenzgebietes steht daher jeder erforderliche Kapazitätswert mit Hilfe der Dekade CD 1 schnell und sicher zur Verfügung. Die Genauigkeit der eingebauten Kondensatoren ist auf die Bedürfnisse der Praxis abgestimmt.

INDUKTIVITÄTS-DEKADEN LD 1, 2 u. 3

Induktivitätsdekaden sind zum schnellen Aufbau von Filterschaltungen, elektroakustischen Ersatzschaltungen u. ä. im Tonfrequenzbereich gedacht. Durch Verwendung großer Ferrit-Schalenkerne liegen bei guter Belastbarkeit und Temperaturunabhängigkeit die Güten für mittlere Tonfrequenzen über 100. Sie sind in Abhängigkeit von der Frequenz auf der Frontplatte des Gerätes angegeben.

Vielfach-Meßinstrumente der Elavi-Serie sind preisgünstige, einfach zu handhabende Meßinstrumente für Strom- und Spannungsmessungen bei Gleich- und Wechselstrom und für direkte Widerstandsmessungen. Sie sind in besonderem Maße den Erfordernissen des Praktikers angepaßt. Sowohl das Meßwerk als auch das Gehäuse sind so konstruiert, daß sie auch einer rauen Behandlung auf Montage und im Betrieb voll gewachsen sind. Elavi-Instrumente sind daher vor allem für den Betriebsingenieur, für den Elektrohandwerker zum Einsatz in der Werkstätte und auf Montage, aber auch für den Reparaturdienst und für Laboratorien geeignet. Die Meßbereiche sind so gewählt, daß sie allen Anforderungen, die in der Praxis normalerweise vorkommen, genügen. Für besondere Fälle stehen Nebenwiderstände und Stromwandler zur Erweiterung der Meßbereiche zur Verfügung.

Durchweg sind für Strom- und Spannungsmessungen nur zwei Meßklemmen vorgesehen, damit in Verbindung mit dem übersichtlich bezeichneten Meßbereich-Wählschalter ein rasch betriebsbereites Instrument für alle anfallenden Meßaufgaben zur Hand ist. Die übersichtliche Skala erlaubt ein schnelles und fehlerfreies Ablesen. Entweder ist eine einzige gleichmäßig geteilte Skala für Strom- und Spannungsmessungen bei Gleich- und Wechselstrom bestimmt oder die verschiedenen Teilmessungen sind so übersichtlich gekennzeichnet, daß Fehlablesungen unmöglich sind. Um auch bei gelegentlichen Überschreitungen der Meßbereich-Endwerte genaue Messungen ermöglichen zu können, ist die Skala um 10% verlängert. Dadurch werden Messungen an den Grenzen der einzelnen Meßbereiche wesentlich erleichtert. Für die Widerstandsmessungen ist eine getrennte Teilung vorgesehen.

ELAVI 12

Das vielseitig verwendbare Vielfach-Meßinstrument mit 22 Meßbereichen für Strom- und Spannungsmessungen bei Gleich- und Wechselstrom und für direkte Widerstandsmessungen ist ein Betriebsmeßinstrument, das besonders auf die Bedürfnisse von Elektrohandwerkern, Elektromonteuren und Betriebsingenieuren der Starkstromtechnik abgestimmt ist. Der Innenwiderstand beträgt bei allen Spannungsmessbereichen 333 Ω /V. Ströme bis 30 A können direkt gemessen werden. Gegen Mehrpreis ist das Elavi 12 auch in Klasse 1,5 lieferbar.

Prüfspannung: 2 kV
Klasse 2,5 für Gleich- und Wechselstrom
Meßbereiche für Gleichstrom: 0,003—0,3—1,5—6—30 A
0,06—6—30—150—300—600 V (333 Ω /V)
Meßbereiche für Wechselstrom: 0,3—1,5—6—30 A
6—30—150—300—600 V (333 Ω /V)
Meßbereiche für Widerstände: 0... 50 Ω , 0... 5 k Ω
Gewicht: 1,0 kg
Lieferbares Zubehör:
Getrennte Nebenwiderstände; Meßschnüre mit Prüfspitzen;
Stromwandler; Bereitschaftstasche aus Leder

ELAVI 2

Das handliche Vielfach-Meßinstrument für Strom- und Spannungsmessungen bei Gleich- und Wechselstrom und für direkte Widerstandsmessungen besitzt 26 Meßbereiche. Das Instrument ist vor allem für den Fernmeldetechniker bestimmt. Zur direkten Widerstandsmessung stehen 2 Meßbereiche von 0... 1 k Ω und von 0... 100 k Ω zur Verfügung. Zum Anschluß der zu messenden Widerstände sind 2 getrennte Meßklemmen angeordnet. Germaniumdioden und ein Innenwiderstand von 3333 Ω /V bei allen Spannungsbereichen ermöglichen einen sehr vielseitigen Einsatz auf allen Gebieten der Fernmeldetechnik. Gegen Mehrpreis ist das Elavi 2 auch in Klasse 1,5 lieferbar.

Prüfspannung: 2 kV
Klasse 2,5 für Gleich- und sinusförmigen Wechselstrom
Meßbereiche für Gleichstrom:
0,0003—0,003—0,015—0,06, 0,3—1,5 A
0,15—1,5—6—30—150—300—600 V (3333 Ω /V)
Meßbereiche für Wechselstrom:
15 Hz... 10 kHz
0,0003—0,003—0,015—0,06—0,3—1,5 A
6—30—150—300—600 V (3333 Ω /V)

Meßbereiche für Widerstände: 0... 1000 Ω , 0... 100 k Ω
Frequenzbereich: 15... 50... 15 000 Hz
Übrige Bereiche: 15... 50... 3000 Hz
Gewicht: 1,1 kg
Lieferbares Zubehör:
Getrennte Nebenwiderstände 150 mV; Meßschnüre mit Prüfspitzen; Stromwandler; Bereitschaftstasche aus Leder

ELAVI 3

Das Elavi 3 ist ein Universalgerät, dessen Meßbereiche, Eigenverbrauch und Frequenzbereich so gewählt sind, daß es sich als universelles Service-Instrument für die Schwachstrom- und die Starkstromtechnik gleichermaßen eignet. Es lassen sich Strom- und Spannungsmessungen bei Gleich- und Wechselstrom ebenso ausführen wie Outputmessungen und direkte Messungen von Widerständen und Kapazitäten. Die Kapazitätsmessungen werden mit einer Wechselspannung zwischen 100 und 240 V bei einer Frequenz zwischen 45 und 65 Hz ausgeführt.

Der Innenwiderstand beträgt 25 k Ω /V bei Gleichspannung und 2 k Ω /V bei Wechselspannung. Das Gerät ist in allen Meßbereichen gegen Überlastung durch einen Magnetschalter gesichert.

Prüfspannung: 5 kV
Klasse 1 bei Gleichstrom
Klasse 1,5 bei sinusförmigem Wechselstrom
25... 50... 10 000 Hz
Meßbereiche für Gleichstrom:
0,1—0,5—2,5—10—50—250—1000—5000 mA
0,1—0,5—2,5—10—25—100—250—500—1000 V (25 k Ω /V)—5000 V (25 M Ω)
Meßbereiche für Wechselstrom:
0,5—2,5—10—50—250—1000—5000 mA
0,5—2,5—10—25—100—250—500—1000 V (2 k Ω /V)—5000 V (25 M Ω)
Meßbereiche für Widerstände:
1 Ω ... 50 M Ω in 4 Meßbereichen
Für Kapazitäten:
100 pF... 5 μ F in 2 Meßbereichen
Lieferbares Zubehör:
Bereitschaftstasche, Vorwiderstand als Meßkopf 25 kV / 625 M Ω (für einpolig geerdete Gleichspannung), Vorwiderstand 10 kV \approx 25 M Ω , getrennte Nebenwiderstände 100 mV / 5—25—50—100 A, hochisolierte Meßschnüre mit Bananensteckern und Prüfspitzen für Spannungsmessungen bis 5 kV

ELAVI 4

Das Elavi 4 ist ein reines Schwachstromgerät und vornehmlich für den Einsatz in der Rundfunk-, Fernseh- und Phontechnik gedacht. Es lassen sich Strom- und Spannungsmessungen bei Gleich- und Wechselstrom (Strommeßbereiche nur für Gleichstrom) ebenso ausführen wie Outputmessungen und direkte Messungen von Widerständen und Kapazitäten. Kapazitätsmessung wie bei Elavi 3. Der Innenwiderstand beträgt 100 k Ω /V bei Gleichspannung und 20 k Ω /V bei Wechselspannung. Das Gerät ist in allen Meßbereichen gegen Überlastung durch einen Magnetschalter gesichert.

Prüfspannung: 5 kV

Klasse 1,5 bei Gleichstrom

Klasse 2,5 bei sinusförmigem Wechselstrom
25 ... 50 ... 20 000 Hz

Für Gleichstrom:

0,01 — 0,05 — 0,25 — 1 — 5 — 25 — 100 — 1000 mA
0,1 — 0,5 — 2,5 — 10 — 25 — 100 — 250 — 1000 — 5000 V (100 k Ω /V)

Für Wechselspannung:

10 — 50 — 250 — 1000 V (20 k Ω /V)

Für Widerstände:

1 Ω ... 500 M Ω in 5 Meßbereichen

Für Kapazitäten:

2000 pF ... 5 μ F in 1 Meßbereich

Lieferbares Zubehör:

Bereitschaftstasche aus Leder: Vorwiderstand als Meßkopf 25 kV / 2500 M Ω (für einpolig geerdete Gleichspannung); getrennte Nebenwiderstände und Meßschnüre wie bei Elavi 3.

ELOHMI 2

Das handliche Taschenohmmeter ist ein universell verwendbarer Widerstandsmesser und Durchgangsprüfer mit drei Meßbereichen, der auch die überschlägige Messung von Kapazitäten durch den Stromstoß bei der Aufladung des Kondensators gestattet.

Als Spannungsquelle dient eine leicht auswechselbare 1,5-V-Zelle einer 3-V-Stabbatterie. Mittels eines auf Wunsch lieferbaren Paßstückes kann auch eine Miniaturzelle für Schwerhörigergeräte verwendet werden.

Das leichte Instrument kann bequem in der Tasche mitgeführt werden.

Klasse 1,5

Gewicht: 0,17 kg

Widerstands-Meßbereiche:

0 ... 10 k Ω , 0 ... 100 k Ω , 0 ... 1000 k Ω

Kapazitäts-Meßbereiche:

0 ... 2500 μ F, 0 ... 250 μ F, 0 ... 25 μ F
für eingebaute Batteriezellen 1,5 V

Lieferbares Zubehör:

Getrennte Vorwiderstände zur Erweiterung des Widerstandsmessbereiches

Für Meßspannung 15 V: bis 10 M Ω ; 150 V: bis 100 M Ω
Meßschnüre mit Prüfspitzen; Bereitschaftstasche aus Leder; Lederarmband



ELAVI HO

Die 28 Meßbereiche, der geringe Eigenverbrauch und der durch die Germaniumdioden bedingte große Frequenzbereich machen das Elavi HO zu einem Spezialinstrument für Rundfunk, Fernsehen und Phontechnik. Die Gleichspannungsbereiche haben einen Innenwiderstand von 33 k Ω /V, die Wechselspannungsbereiche von 10 k Ω /V. Die Wechselstromskala ist durch einen roten Strich deutlich gekennzeichnet. Für die Widerstandsmessungen sind zwei Batterien eingebaut: Eine 1,5-V-Zelle einer 3-V-Stabbatterie für die Bereiche 0 ... 10 k Ω und 0 ... 1 M Ω und eine 15-V-Kleinbatterie für den Bereich 0 ... 10 M Ω .

Prüfspannung: 2 kV

Klasse 2,5 für Gleich- und sinusförmigen Wechselstrom

Frequenzbereich:

0,3 ... 300 mA, 6 und 30 V; 15 ... 50 ... 20 000 Hz

Übrige Bereiche: 15 ... 50 ... 5000 Hz

Für Gleichstrom:

0,03 — 0,3 — 1,5 — 6 — 30 — 150 — 600 mA
0,3 — 1,5 — 6 — 30 — 150 — 300 — 600 V (33 000 Ω /V)

Für Wechselstrom:

0,3 — 3 — 15 — 60 — 300 — 1500 — 6000 mA
6 — 30 — 150 — 300 — 600 V (10 000 Ω /V)

Für Widerstände: 0 ... 10 k Ω , 0 ... 1 M Ω , 0 ... 10 M Ω

Gewicht: 1,2 kg

Lieferbares Zubehör:

Getrennte Nebenwiderstände 300 mV; Meßschnüre mit Prüfspitzen; Stromwandler; Bereitschaftstasche aus Leder

MULTAVI-Vielfach-Meßinstrumente sind Strom- und Spannungsmesser mit einer großen Anzahl Meßbereiche, die in einfacher Weise durch Wählschalter eingestellt werden können. Das Drehspul-Meßwerk ist durch Vorschalten eines Meßgleichrichters auch für Wechselstrom verwendbar, die Eichung erfolgt bei sinusförmigem Wechselstrom in Effektivwerten.

Durch günstige Wahl der Schaltungen sowie durch zweckentsprechende Anordnung der verschiedenen Meßbereich-Wählschalter können mit MULTAVI-Instrumenten auch von Strom und Spannung abgeleitete Meßgrößen, wie Widerstände, Kapazitäten, Leistungen und dergleichen einfach gemessen werden. Die Auswahl der Meßbereiche, der Eigenverbrauch und der Frequenzbereich sind bei den einzelnen Typen verschieden.

Die Vielfach-Meßinstrumente der MULTAVI-Serie erfüllen die Bedingungen der Genauigkeitsklasse 1 oder 1,5. Sie besitzen spiegelunterlegte Skalen zur parallaxenfreien Ablesung.

MULTAVI II

Vielfach-Meßinstrument mit 22 Meßbereichen für Strom- und Spannungsmessungen bei Gleich- und Wechselstrom. Das handliche Instrument ist besonders für Laboratorien, Prüffelder, Revision- und Montage geeignet.

Der Innenwiderstand beträgt bei allen Spannungsbereichen 330 Ω /V.

Gleichstrom: 6 Strommeßbereiche: 0,003 ... 6 A

5 Spannungsmessbereiche: 6 ... 600 V

Klasse 1

Wechselstrom: 6 Strommeßbereiche: 0,003 ... 6 A

5 Spannungsmessbereiche: 6 ... 600 V

Klasse 1,5

MULTAVI 5

Vielfach-Meßinstrument mit 32 Meßbereichen für Strom- und Spannungsmessungen bei Gleich- und Wechselstrom. Geringer Eigenverbrauch und großer Frequenzbereich ermöglichen einen vielseitigen Einsatz in Laboratorien, Prüffeldern oder auf Montage.

Der Innenwiderstand beträgt bei den Spannungsmessbereichen ab 6 V 666 Ω /V.

Gleichstrom: 9 Strommeßbereiche: 0,0003 ... 6 A

8 Spannungsmessbereiche: 0,06 ... 600 V

Klasse 1

Wechselstrom: 8 Strommeßbereiche: 0,0015 ... 6 A

7 Spannungsmessbereiche: 0,3 ... 600 V

Klasse 1,5

MULTAVI HO

Hochohmiges Vielfach-Meßinstrument für Strom- und Spannungsmessungen, für direkte Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfungen.

Infolge seines hohen Eigenwiderstandes von 33 333 Ω /V in Gleichstrom und 10 000 Ω /V in Wechselstrom in allen Spannungsmessbereichen ab 6 V und seiner niedrigen Strommeßbereiche bei verhältnismäßig geringem Eigenwiderstand ist das Multavi HO für den Rundfunk- und Fernseh-Service ganz besonders geeignet. Es ersetzt in vielen Fällen ein Röhrevoltmeter und hat diesem gegenüber den Vorzug, daß es ohne Netzanschluß arbeitet.

Gleichstrom: 7 Strommeßbereiche: 0,03 ... 600 mA

7 Spannungsmessbereiche: 0,3 ... 600 V

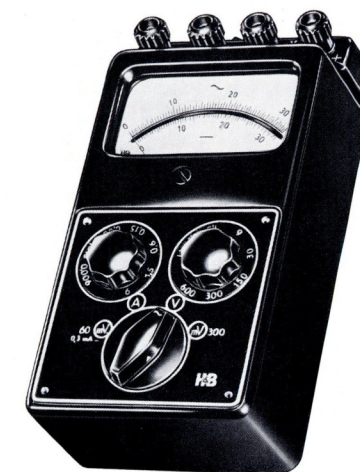
Klasse 1

Wechselstrom: 7 Strommeßbereiche: 0,3 ... 6000 mA

5 Spannungsmessbereiche: 6 ... 600 V

Klasse 1,5

Widerstand: 0 ... 10 k Ω , 0 ... 1 M Ω , 0 ... 10 M Ω



MULTAVI S

Vielfach-Meßinstrument für die Starkstromtechnik mit 23 Meßbereichen für Strommessungen bei Gleich- und Wechselstrom sowie für direkte Strommessungen bis 150 A bei Wechselstrom. Das Multavi S besitzt 5 Meßklemmen zum Anschluß von Strom- und Spannungspfad. Für Ströme größer als 1,5 A werden die beiden Hochstromklemmen verwendet. Bei gleichzeitigem Anschluß von Strom- und Spannungspfad kann ohne Unterbrechung des Meßkreises von Strom- auf Spannungsmessung umgeschaltet werden.

Gleichstrom:

Strommessung mit getrennten Nebenwiderständen 60 mV

6 Spannungsmessbereiche: 0,06 ... 600 V

Klasse 1,5

Wechselstrom: 12 Strommeßbereiche: 0,0012 ... 150 A

5 Spannungsmessbereiche: 6 ... 600 V

Klasse 1,5

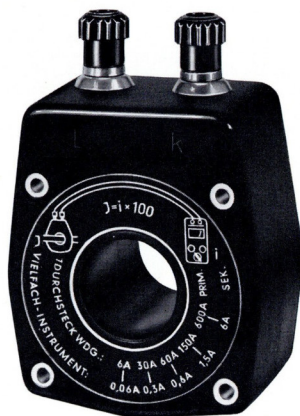
PONTAVI-WHEATSTONE

arbeitet nach dem Prinzip der Wheatstoneschen Brückenschaltung. Die Pontavi-Schleifdraht-Meßbrücke dient zur schnellen und genauen Widerstandsbestimmung. Ihr Wert liegt vor allem in der einfachen Bedienung und in der klaren Anzeige der Meßwerte. Das Gehäuse selbst besteht aus hochwertigem Isolier-Preßstoff. 5 Meßbereiche für Widerstände von 0,05 ... 50 000 Ω .

INKAVI

Kombinierte Induktivitäts- und Kapazitäts-Meßbrücke mit Doppelkopfhörer 2 x 200 Ω . Je 6 Meßbereiche für Induktivitäten 1 μ H ... 10 H und Kapazitäten 10 pF ... 100 μ F.

Das Inkavi ist infolge seiner eingebauten Meßstromquelle unabhängig vom Netz.



MESS-SCHNÜRE

(Für alle Multavi, Elavi und Elohmi)

1 m lang, beiderseits mit Büschelsteckern mit aufsteckbaren Prüfspitzen.

HOCHISOLIERTE MESS-SCHNÜRE

(für Elavi 3 und Elavi 4)

1 m lang mit Bananensteckern und Prüfspitzen für Spannungsmessungen bis 5 kV je Paar.

VORWIDERSTÄNDE ALS MESSKOPF

(nur für 1-polige geerdete Gleichspannung)

für Elavi 3 625 MΩ (25 kV)

für Elavi 4 2500 MΩ (25 kV)

GETRENNTE NEBENWIDERSTÄNDE

für Strommessungen: 5, 25, 50, 100 A (100 mV)

GETRENNTE VORWIDERSTÄNDE

zur Erweiterung des Widerstandsmessbereiches für Meßspannung: 15 V ... 10 MΩ, 150 V ... 100 MΩ.

HOCHSPANNUNGSMESSTASTE KLASSE 3
einschließlich Spezialkabel (für Multavi HO)

3 kV }
15 kV } 30 µA
30 kV }

PONTAVI-SUMMER MIT KOPFHÖRER 4 Ω
(für Pontavi-Wheatstone)

Der Summer erzeugt bei der Messung des Widerstandes flüssiger Leiter eine Wechselspannung von ca. 1200 Hz. Er wird an das Pontavi-Wheatstone angeschlossen und mit der in der Meßbrücke eingebauten Batterie betrieben. Als Nullindikator dient ein Kopfhörer.

INKAVI-ANZEIGEVERSTÄRKER
(für Inkavi)

Dieser 2-stufige Transistor-Resonanzverstärker für Batteriebetrieb mit logarithmischer Anzeige erleichtert und verbessert wesentlich den Abgleich. Fehlergrenzen bezogen auf den Endwert: 0,4 %/o.

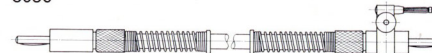
DURCHSTECK-STROMWANDLER TiL 05

30 ... 50 ... 3000 Hz Klasse 0,2
10 VA bei 50 Hz Reihe 0,5

Der Durchsteck-Stromwandler ist ein einfaches Meßgeräte-zubehör, das bei kleinsten Abmessungen die Wechselstrom-Meßbereiche eines Vielfach-Meßinstrumentes bis zu 600 A zu erweitern ermöglicht. Die Sekundärwicklung ist im Innern des Preßstoffgehäuses auf einen Ringkern aus hochwertigem Magnetmaterial aufgebracht. Die Primärwicklung besteht im Normalfalle aus einer einzigen Windung, die durch den Leiter, dessen Strom gemessen werden soll, gebildet wird. Das Nennübersetzungsverhältnis ist dann 500/5 A. Zum Messen wird der Primärleiter, der den zu messenden Strom führt, durch das kreisrunde Loch des Wandlers hindurchgesteckt und die beiden Meßklemmen mit den Stromklemmen des Vielfach-Meßinstrumentes verbunden. Je nach Strombereich, der am Meßbereichwähler des angeschlossenen Vielfach-Meßinstrumentes eingestellt ist, ergeben sich dann neue, um den Faktor 100 vergrößerte Meßbereiche. Wird der Primärleiter zweimal in gleicher Richtung durch das Loch im Wandler geführt, so daß er dessen Kern einmal umschlingt, so besteht die Primärwicklung aus zwei Windungen. Der am Vielfach-Meßinstrument angezeigte Strom ist dann mit $100/2 = 50$ zu vervielfachen, um den Meßstrom zu erhalten. Bei drei Durchsteckwindungen beträgt dieser Faktor $100/3 = 33\frac{1}{3}$ und bei n Windungen (n — 1 Umschlingungen) $100/n$.

ANSCHLUSSKABEL

6050

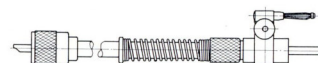


Koaxialkabel mit beiderseits konzentrischen Steckern und einer Erdschelle.

Länge: ca. 1 m
Durchmesser: ca. 8,5 mm
Scheinwiderstand: 150 Ω
Kapazität: ca. 35 pF

Das Kabel 6050 dient zum Anschluß von Meßgeräten untereinander, d. h. es können Geräte mit konzentrischen Buchsen verbunden werden. Wird die mitgelieferte Erdschelle auf einen konzentrischen Stecker des Kabels aufgesteckt, so lassen sich Übergänge von konzentrischer Buchse auf Buchsen mit 19 mm Abstand und umgekehrt erstellen. Wird auf einem konzentrischen Stecker eine Prüfspitze 247 B aufgesteckt, kann das Kabel zur Gleichspannungsmessungen sowie Wechselspannungsmessungen im Niederfrequenzbereich in Verbindung mit Röhrenvoltmetern, Verstärker-Voltmetern oder Oszillographen Verwendung finden.

6050 A

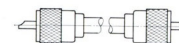


Koaxialkabel mit 1 konzentrischen Stecker und 1 Koaxialstecker mit Sicherheitsverschraubung sowie 1 mitgelieferten Erdschelle.

Länge: ca. 1 m
Durchmesser: ca. 8,5 mm
Scheinwiderstand: 150 Ω
Kapazität: ca. 30 pF

Das Kabel 6050 A dient zur Verbindung von Geräten mit Koaxialbuchse, konzentrischer Buchse oder Buchsen mit 19 mm Abstand. Es ermöglicht damit den Übergang von Koaxialbuchse auf konzentrische Buchse oder unter Verwendung der Erdschelle auf Buchsen mit 19 mm Abstand sowie umgekehrt. Es kann ebenso wie das Kabel 6050 unter Verwendung der Prüfspitze 247 B als Meßkabel zu Gleichspannungsmessungen und Wechselspannungsmessungen im Niederfrequenzbereich in Verbindung mit Röhrenvoltmetern, Verstärker-Voltmetern sowie Oszillographen benutzt werden.

6050 B

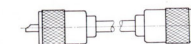


Koaxialkabel mit 2 Koaxialsteckern mit Sicherheitsverschraubung.

Länge: ca. 1 m
Durchmesser: ca. 8,5 mm
Scheinwiderstand: 150 Ω
Kapazität: ca. 30 pF

Das Kabel 6050 B dient zur kapazitätsarmen Verbindung von zwei Meßgeräten mit Koaxialbuchsen. Unter Verwendung von zwei Kabeln kann die Verbindung, wie aus der Abbildung des Fernsehmeß- und -Reparaturplatzes zu ersehen ist, erfolgen. Die Ablenkspannung des Wobblers WS 3 zum X-Eingang des Oszillographen W 2/13 sowie die Ausgangsbuchse der Addierstufe des WS 3 mit dem Y-Eingang des W 2/13 können somit zusammengeschaltet werden.

6051 A

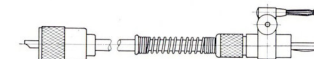


Koaxialkabel mit 2 Koaxialsteckern mit Sicherheitsverschraubung.

Länge: ca. 25 cm
Durchmesser: 5 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω
Kapazität: ca. 25 pF

Dieses kurze Kabel eignet sich insbesondere zum Anschluß unserer Vorverstärker VB 1 und VB 2 an Oszillographen, Röhrenvoltmeter sowie Verstärker-Voltmeter mit Koaxialbuchse. Die Seele dieses Kabel besteht aus flexibler Litze, so daß sich damit sehr kurze Verbindungen herstellen lassen.

6051 B

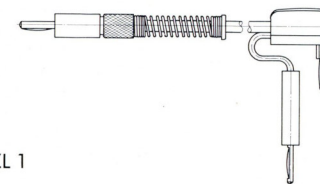


Koaxialkabel mit 1 konzentrischen Stecker und 1 Koaxialstecker mit Sicherheitsverschraubung.

Länge: ca. 32 cm
Durchmesser: 5 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω
Kapazität: ca. 35 pF

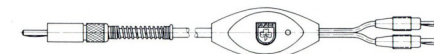
Die Vorverstärker VB 1 und VB 2 können mit diesem Kabel an Röhrenvoltmeter, Oszillographen sowie Verstärker-Voltmeter mit konzentrischen Buchsen und unter Verwendung der Erdschelle an Geräte mit Buchse im Abstand von 19 mm angeschlossen werden.

GZL 1



Das Kabel GZL 1 ist lieferbar als Zubehör zum Röhrenvoltmeter RV 55 und RV 56 und hat eine Länge von ca. 80 cm.

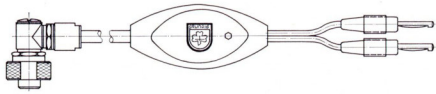
6046



Koaxialkabel mit 1 konzentrischen Stecker und auf der Gegenseite mit 2 Bananenstecker.

Länge: ca. 1 m
Durchmesser: 6 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω

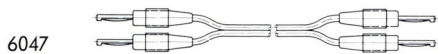
Das Kabel ist in dem Kunststoffgehäuse mit einem 60 Ω Widerstand abgeschlossen. Der rote Bananenstecker ist über einen Kondensator von ca. 5000 pF mit dem heißen Ende des 60 Ω Widerstandes verbunden. Das Kabel dient insbesondere zur Zuführung von Hochfrequenz von Geräten mit konzentrischer Buchse (AS 2) an den Rundfunkempfänger.



6046 A

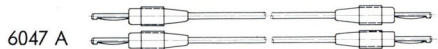
Das Kabel ist auf der einen Seite mit 1 HF-Stecker versehen. Auf der anderen Seite befindet sich wie beim Kabel 6046 ein Abschlusswiderstand von 60 Ω in dem Kunststoffgehäuse. Der rote Stecker ist wiederum über 1 Kondensator von ca. 5000 pF mit dem heißen Ende des Abschlusswiderstandes verbunden. Das Kabel dient zur Abnahme von Hochfrequenz (WS 3) und Einspeisung in den Prüfling, z. B. Fernsehempfänger.

Länge: ca. 1 m
Durchmesser: ca. 6 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω



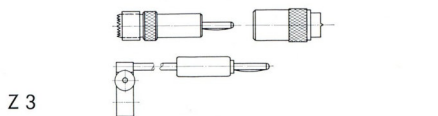
6047

2-adrige flexible MeFz-Schnur mit Kunststoffumhüllung und verschiedenfarbigen unzerbrechlichen Bananensteckern. Diese Doppelleitung kann zu MeFzwecken Verwendung finden, wird jedoch insbesondere zur Verbindung des AS 2 benötigt. Die vom AS 2 gelieferte Ablenkspannung kann hiermit dem X-Eingang von Oszillographen z. B. W 2/13 zugeführt werden.



6047 A

2 flexible kunststoffisolierte MeFz-Schnüre, beiderseits mit Bananensteckern versehen. Die MeFz-Schnüre werden zu Gleichspannungs-, Widerstands- und Strommessungen unter Verwendung von Röhrenvoltmetern oder Vielfach-Meßinstrumenten gebraucht und gehören beim RV 3, RV 11 zum mitgelieferten Zubehör.



Z 3

Satz Übergangsstücke, bestehend aus 3 Stück, wie nachfolgend angegeben:

a) HF-Übergangsstück Typ A—133—239

Das HF-Übergangsstück ermöglicht den Übergang von Kabeln, die mit Koaxialstecker mit Sicherheitsverschraubung versehen sind (Stecker PL 259 / PL 259 a) auf Geräte mit konzentrischen Buchsen der Typenreihe A—148. Unter Verwendung der Erdschelle Typ E—102 lassen sich außerdem Übergänge auf Buchsen mit 19 mm Abstand herstellen.

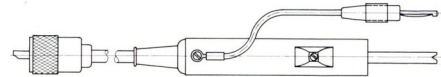
b) HF-Übergangsstück Typ A—148—259

Das HF-Übergangsstück ermöglicht den Übergang von Kabeln mit konzentrischen Steckern der Typen A—130 / A—131 / A—132—W / A—133—R / A—134—FR / A—135—KH auf Geräte, die mit Koaxialbuchsen der Typenreihe SO 239 versehen sind. Wird dieser Überwurf z. B. auf den Y-Eingang des Oszillographen W 2/13 geschraubt, so lassen sich dort Kabel mit konzentrischen Steckern einstecken.

c) Erdungsschelle Typ E—102

Diese Erdungsschelle hat keinen fest angelöteten Bananenstecker, der den Abstand von 19 mm festlegen würde, wie z. B. beim Anschlusskabel 6050. Es lassen sich Übergänge von Kabeln mit konzentrischen Steckern auf Buchsen mit 19 mm Abstand und mehr, z. B. bis ca. 90 mm, herstellen.

GREIFKLEMMEN MIT ANSCHLUSSKABEL



ZK 1

Das Greifkabel ZK 1 ist auf der einen Seite mit 1 Greifer (Spannzange), auf der anderen Seite mit 1 Koaxialstecker mit Sicherheitsverschraubung versehen.

Länge: ca. 1,5 m
Durchmesser: 5 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω

Das Kabel ist im Greifer mit einem Widerstand von 60 Ω abgeschlossen, die Spannzange über eine Kapazität von 4700 pF mit dem heißen Ende des Abschlusswiderstandes verbunden. Hiermit können HF-Spannungen von mit Koaxialbuchsen versehenen Prüf- oder Wobbelsendern in den Prüfling eingespeist werden.

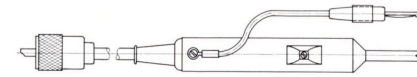


ZK 2

Das Greifkabel ZK 2 ist auf der einen Seite mit 1 Greifer (Spannzange), auf der anderen Seite mit 1 HF-Stecker versehen.

Länge: ca. 1,5 m
Durchmesser: 5 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω

Das Kabel ist im Greifer mit einem Widerstand von 60 Ω abgeschlossen, die Spannzange ist über eine Kapazität von ca. 4700 pF mit dem heißen Ende des Abschlusswiderstandes verbunden. Mit diesem Greifkabel können HF-Spannungen aus mit HF-Flanschen versehenen Geräten (Wobbelsender WS 3) in einen Prüfling eingespeist werden.



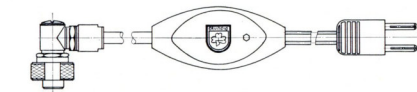
ZK 3

Das Greifkabel ZK 3 ist auf der einen Seite mit 1 Greifer (Spannzange), auf der anderen Seite mit 1 Koaxialstecker mit Sicherheitsverschraubung versehen.

Länge: ca. 1,5 m
Durchmesser: 5 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω

Im Greifer ist ein Entkopplungswiderstand von 30 kΩ eingebaut. Das Kabel dient insbesondere zur niederfrequenten Abnahme von Durchlaufkurven (z. B. Gitter Video-Endstufe) und zum Anschluß an den Addierstufen-Eingang des Wobbelsenders WS 3. Weiterhin können mit diesem Greifkabel die vom RC-Generator TG 11 gelieferten NF-Spannungen in einen Prüfling eingespeist werden. Im Niederfrequenzgebiet ist es weiterhin möglich, daß Röhrenvoltmeter, Verstärker-Voltmeter sowie Oszillographen (Koaxialbuchse) an einen Prüfling angeschlossen werden.

SYMMETRIERGLIEDER UND ABSCHWÄCHER



6025

Auf der einen Seite HF-Stecker, auf der anderen Seite 1 Symmetrierglied mit Antennen-Stecker.

Länge: ca. 2 m
Durchmesser: 5 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω

Das Symmetrierglied 6025 dient zur Anpassung an Fernsehempfänger (transformatorische Umsetzung 60 Ω asymmetrisch auf 240 Ω symmetrisch) unter Verwendung unserer Bildmuster-Generatoren Typ 372, SG 3 sowie Wobbelsender Typ 371, 6016, WS 3. Es ist im Bereich von 30 — 800 MHz mit einem Anpassungsfehler von ca. 2 dB verwendbar. Der Ausgang des Symmetriergliedes ist gegen die Eingangsbuchsen des Fernsehempfängers durch 2 Kondensatoren galvanisch getrennt.



6025 A

Das Kabel ist auf der einen Seite mit einem konzentrischen Stecker, auf der anderen Seite mit einem Symmetrierglied versehen, an dessen Ausgang ein Antennenstecker angebracht ist.

Länge: ca. 2 m
Durchmesser: 5 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω

Das Symmetrierglied 6025 A dient zur Anpassung von Rundfunkempfängern (UKW) mit 240 Ω Eingang an den AM-FM-Abgleichsender AS 2 sowie 6031.

Der Ausgang des Symmetriergliedes ist ebenfalls durch 2 Kondensatoren galvanisch getrennt.



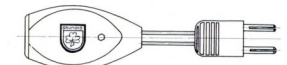
6025 B

Das Kabel ist auf der einen Seite mit einer Sicherheitsverschraubung, auf der anderen Seite mit einem Symmetrierglied versehen, an dessen Ausgang ein Antennenstecker angebracht ist.

Länge: ca. 2 m
Durchmesser: 5 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω

Das Symmetrierglied 6025 B dient zur Anpassung von Rundfunkempfängern (UKW) mit 240 Ω Eingang an den Stereo-Coder SC 1.

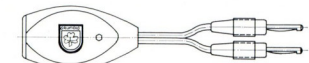
Der Ausgang des Symmetriergliedes ist ebenfalls durch 2 Kondensatoren galvanisch getrennt.



6044

UKW-Abschwächer

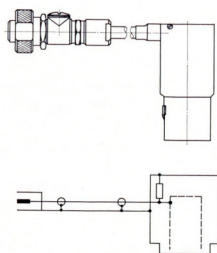
Dieser zusätzlich auf das Symmetrierglied 6025 A aufsteckbare Teiler teilt die vom Abgleichsender AS 2 abgegebene HF-Spannung um 60 dB. Der Ein- und Ausgangs-scheinwiderstand beträgt 240 Ω. Er wird speziell beim UKW-Abgleich von Transistor-Empfängern hoher Eingangsempfindlichkeit benötigt.



6045

Künstliche Antenne

Die künstliche Antenne 6045 bildet die Daten einer Antenne nach und wird zum exakten Vorkreisabgleich von AM-Empfängern unter Verwendung des Kabels 6046 und des AM-FM-Abgleichsenders AS 2 benötigt.



MK 2

Meßbecher

Die eine Seite des Kabels ist mit 1 HF-Stecker und die andere Seite mit 1 Meßbecher versehen.

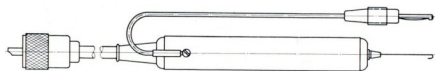
Länge: ca. 1,5 m
Durchmesser: 5 mm
Scheinwiderstand: 60 Ω

Im Meßbecher ist das Ende des 60-Ω-Kabels mit einem Widerstand von 60 Ω abgeschlossen. Die Hochfrequenz wird über einen isoliert eingesetzten Becher herangeführt.

Der Meßbecher MK 2 dient zur kapazitiven Einspeisung von Hochfrequenz z. B. der Bildzwischenfrequenz auf die Mischröhre eines Tuners im Fernsehempfänger. Das Kabel ist mit folgenden Geräten verwendbar:

Wobbelsender Typ WS 3, 6016, 171
Bildmuster-Generator Typ SG 3, 372

SPANNUNGSTEILERTASTKÖPFE



TK 2

Das Kabel ist auf einer Seite mit 1 Koaxialstecker mit Sicherheitsverschraubung und auf der anderen Seite mit 1 Tastkopf versehen.

Teilverhältnis: 20:1
Eingangsimpedanz: ca. 10 MΩ
Eingangskapazität: ca. 10 pF

Der Spannungsteilertastkopf TK 2 kann an allen Oszillographen verwendet werden, deren Eingangsimpedanz 1 MΩ mit einer Eingangskapazität von ca. 36 pF ist. Dies trifft für folgende Oszillographen zu:

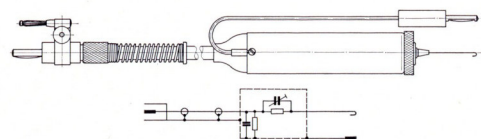
W 4/7 — G 5/7 — MO 5 — MO 5/7 — TO 6/7 — W 2/13 — G 3/13 — MO 15/10 — IO 15 — IO 16/13 — IO 20/13

Es handelt sich um einen Widerstandsteiler der kapazitiv kompensiert ist.

708

Das Kabel ist auf einer Seite mit 1 konzentrischen Stecker mit Erdschelle und auf der anderen Seite mit 1 Tastkopf versehen.

Teilverhältnis: 20:1
Eingangsimpedanz: ca. 10 MΩ
Eingangskapazität: ca. 8 pF

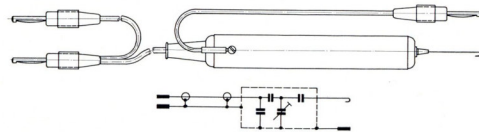


Nachfolgend eine Zusammenstellung welcher Teiler zu Oszillographen älterer Typen paßt:

708 zu Oszillograph Typ 705 A
708 A zu Oszillograph Typ 219
708 B zu Oszillograph Typ W 3/6013
708 C zu Oszillograph Typ W 2/6023
708 D zu Oszillograph Typ G 4
708 E zu Oszillograph Typ G 5

VST 24 Kapazitiver Spannungsteilertastkopf

Das Kabel ist auf der einen Seite mit einem Tastkopf, dessen Teilverhältnis 1000:1 beträgt, versehen. Auf der anderen Seite befinden sich 2 Bananenstecker.



Die Eingangskapazität = ca. 3 pF.

max. anlegbare Gleichspannung: 500 V
max. anlegbare Wechselspannung: 250 V
Frequenzbereich: 10 kHz — 1 MHz

Um bei der Messung der HF-Vormagnetisierungsspannung bei Tonbandgeräten durch die Belastung der Eingangskapazität eines Röhrenvoltmeters einschließlich des Anschlußkabels das Meßergebnis nicht zu verfälschen, steht der kapazitive Spannungsteiler-Tastkopf VST 24 zur Verfügung.

Der Meßbereichsschalter des Röhrenvoltmeters steht dann auf einem der Millivolt-Bereiche und die Spannung wird auf der Skala direkt in Volt abgelesen. Der Tastkopf kann für alle Millivoltmeter mit einer Eingangskapazität von ca. 30 pF verwendet werden, speziell zum TV 1.

HOCHFREQUENZMESS- UND DEMODULATOR-TASTKÖPFE

HK 2 und HK 3

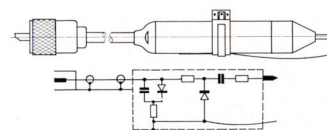
Diese beiden Tastköpfe gestatten in Verbindung mit einem Röhrenvoltmeter RV 11 (Re = 10 MΩ) bzw. RV 3 (Re = 30 MΩ) Absolutmessungen von HF-Spannungen in einem großen Frequenzbereich. Sie sind auch als Demodulator bei Verwendung mit einem Oszillographen einsetzbar, da die niederfrequente Bandbreite ca. 4 kHz beträgt.

Tastkopf HK 2 passend für Röhrenvoltmeter RV 11
Tastkopf HK 3 passend für Röhrenvoltmeter RV 3

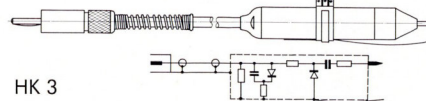
Einsatzmöglichkeiten

Demodulation und Kontrolle des Modulationsgrades modulierter HF-Signale mit Modulationsfrequenzen bis zu 4 kHz.

Signalverfolgung in Verstärkern und Empfängern.



HK 2



HK 3

Messungen an nichtlinearen Bauelementen (Dioden, Transistoren o. ä.) auch mit geringer HF-Spannung. Dazu kann der im allgemeinen mit 800 Hz modulierte HF-Träger demoduliert und das NF-Signal anschließend verstärkt und angezeigt werden, z. B. mit Oszillographen oder NF-Röhrenvoltmeters.

Weiterhin läßt sich in Verbindung mit einem Wobbler und einem Oszillographen der Frequenzgang von Filtern, Verstärkern, Resonanzkreisen usw. untersuchen.

Bei all diesen Anwendungsmöglichkeiten sind der große Frequenzbereich von 200 kHz ... 2000 MHz und die geringe Eingangskapazität des Tastkopfes sehr vorteilhaft.

Technische Daten

Frequenzbereich: 200 kHz ... 300 MHz als Spannungsindikator bis 2000 MHz
Meßgenauigkeiten: besser ± 8 %

Der Tastkopf ist linearisiert, daher keine Eichkurve erforderlich. Ablesung des Meßwertes auf der entsprechenden Gleichspannungsskala des Röhrenvoltmeters.

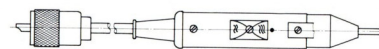
Eingangskapazität: ca. 1,4 pF

Eingangswiderstand:

Bis 1 MHz ca. 100 kΩ
10 MHz ca. 70 kΩ
30 MHz ca. 60 kΩ
60 MHz ca. 30 kΩ
100 MHz ca. 20 kΩ
300 MHz ca. 4 kΩ

Max. meßbare Spannung: 15 V_{eff}

max. zulässige Gleichspannungskomponente an der Tastspitze: 250 V



DK 1

Der Tastkopf DK 1 läßt sich vielseitig einsetzen: In Verbindung mit einem Oszillographen zur Demodulation hochfrequenter, modulierter Signale, Kontrolle des Modulationsgrades und Signalverfolgung. In Verbindung mit einem Oszillographen und Wobbelsender zur Darstellung der Durchlaufkurven von Filtern, Resonanzkreisen und Verstärkern.

Die Demodulationsbandbreite wurde so gewählt, daß sich auch Untersuchungen an Fernsehempfängern durchführen lassen. Be-

merkenswert ist die Möglichkeit der Umschaltung der Bandbreite und Grenzfrequenz. Messungen an Rundfunk- und Fernsehempfängern können daher mit einem einzigen Tastkopf vorgenommen werden. Die geringe Eingangskapazität und der große Frequenzbereich verhelfen zu rationalen Meßmethoden in Fertigung, Labor und Service.

Technische Daten

a) Schalter auf ≈ (schmalbandig)

Frequenzbereich: 150 kHz ... 1000 MHz
Demodulationsbandbreite: 0 ... 15 kHz
Eingangswiderstand: ca. 25 kΩ bei 30 MHz / 1 V_{eff}
Eingangskapazität: ca. 3 pF

b) Schalter auf ≈ (breitbandig)

Frequenzbereich: 20 MHz ... 1000 MHz
Demodulationsbandbreite: 0 ... 2,5 MHz
Eingangswiderstand: ca. 1,6 kΩ bei 30 MHz / 1 V_{eff}
Eingangskapazität: ca. 4 pF

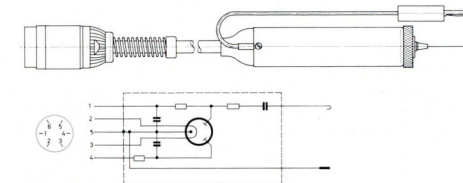
Maximale HF-Spannung: 16 V_{eff}

Maximal am Tastkopf

zulässige Gleichspannung: 500 V

Kabellänge: ca. 1 m

HF-Stecker: Typ PL 259 (Koaxialstecker mit Sicherheitsverschraubung)

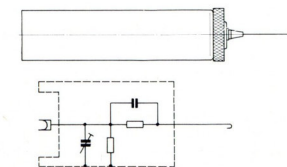


241 Wechselspannungstastkopf

Das Kabel ist auf der einen Seite mit dem Tastkopf 241 und auf der anderen Seite mit 1 Tuchelstecker T 3037 a versehen.

Max. Wechselspannung: 30 V_{eff}
Genauigkeit: ± 5 %
Frequenzbereich: 30 Hz ... 100 MHz
(verwendbar bis 300 MHz)
Eingangswiderstand: > 1,5 MΩ
Eingangskapazität: ca. 10 pF
max. zulässige Gleichspannungskomponente: 350 V

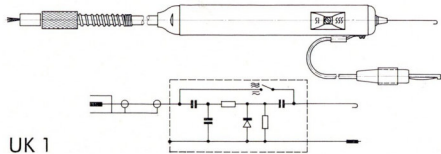
Der Wechselspannungstastkopf 241 gehört zum mitgelieferten Zubehör des Röhrenvoltmeters RV 3. Er ermöglicht die Messung von Wechselspannung in den Bereichen 0 ... 1/3/10/30 V.



293

Es handelt sich hier um einen kapazitiven Aufschraubspannungsteiler, mit dem die obere Spannungsgrenze des 241 auf 300 V erweitert werden kann.

Genauigkeit: $\pm 10\%$
 Frequenzbereich: 30 Hz ... 50 MHz
 Eingangskapazität: ca. 5 pF
 max. zulässige Gleichspannungskomponente bei Wechselspannungen: bis 100 V \sim / 350 V =
 bis 300 V \sim / 200 V =
 Eingangswirkwiderstand: 1 M Ω



UK 1

Der Tastkopf UK 1 ist mitgeliefertes Zubehör zum Signalverfolger SV 1. Auf der einen Seite des Kabels befindet sich der eigentliche Tastkopf, umschaltbar in die Stellungen \sim und \approx .

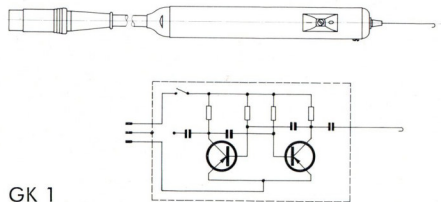
a) In der Stellung \sim überbrückt der Schiebeschalter die Gleichrichteranordnung des Tastkopfes, damit ist ein direkter Durchgang von der Tastspitze zum Verstärkereingang des Signalverfolgers gegeben.

b) Stellung \approx des Tastkopfes UK 1.
 In der Stellung HF hat der Tastkopf folgende Eigenschaften:
 Frequenzgang: 100 kHz ... 10 MHz
 (geeignet bis 300 MHz)

Erforderliches Eingangssignal für Vollaussteuerung des Verstärkers im Signalverfolger SV1

25 mV bei 30% AM
 noch wahrnehmbares Signal 10 mV

Eingangswiderstand: ca. 300 k Ω
 Eingangskapazität: ≤ 40 pF

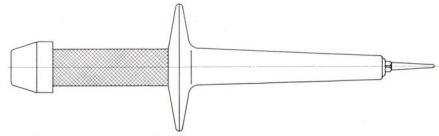


GK 1

Prüfsignalgeber

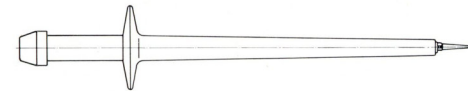
Der Prüfsignalgeber GK 1 ist mitgeliefertes Zubehör zum Signalverfolger SV 1. Er enthält 1 transistorisierten Multivibrator, der eine Rechteckspannung von ca. 450 Hz mit einer Amplitude von ca. 6 V_{SS} liefert. Der Prüfsignalgeber ist über eine 3-polige Normbuchse (NF-Verstärker) am Signalverfolger ansteckbar. Mittels eines eingebauten Schiebeschalters kann der Prüfsignalgeber wahlweise ein- und ausgeschaltet werden. Die erforderliche Betriebsspannung wird vom Signalverfolger geliefert.

RÖHRENVOLTMETER-ZUBEHÖR



3 kV/245 (60 M Ω)
 10 kV/245 (270 M Ω)
 30 kV/245 (870 M Ω)

Hochspannungsmefytaste passend zum Röhrenvoltmeter RV 3 unter Verwendung des Anschlußkabels 6050. In der Tastspitze ist ein Widerstand von 60/270/870 M Ω eingebaut. Erweitert den Meßbereich 1 kV des Röhrenvoltmeters auf max. 3/10/30 kV.



30 kV/6017 D

Hochspannungsmefytaste passend zum Röhrenvoltmeter RV 11 unter Verwendung des Anschlußkabels 6050 A. In der Tastspitze ist ein Widerstand von 290 M Ω eingebaut.



247 B

Gleichspannungsprüfspitze. Ein- und Ausgang der Prüfspitze sind direkt durchverbunden. Sie wird für Spannungs- und Widerstandsmessungen benötigt und kann auf die konzentrischen Stecker der Anschlußkabel 6050 und 6050 A aufgesteckt werden.



247 C

In dieser Prüfspitze ist ein Entkopplungswiderstand von 200 k Ω eingebaut. Sie wird zu Gitterspannungsmessungen an Oszillatoren verwendet und ist ebenfalls auf die konzentrischen Stecker der Anschlußkabel 6050 und 6050 A aufsteckbar.

6021/RV 3

Schutzdeckel zum RV 3
 Dieser Schutzdeckel schützt das Gerät im Aufendienst vor Beschädigungen und nimmt das gesamte mitgelieferte Zubehör in sich auf.

6021/SV 1

Schutzdeckel zum SV 1
 Dieser Schutzdeckel schützt das Gerät im Aufendienst vor Beschädigungen und nimmt das mitgelieferte Zubehör in sich auf.

Aus unserem weiteren Electronic-Programm:

- Digital-Meßgeräte
- Industrielle und kommerzielle Fernsehanlagen
- Numerische Steuerungen für Werkzeugmaschinen
- Numerische Meßanlagen
- Entfernungs-Meßanlagen
- Thermogeneratoren
- Tonband-Lehranlagen
- Funkfernsteuerung
- Lichtsprechanlagen
- Sondergeräte
- Sonderanlagen

Röhrenvoltmeter RV 11	DM	275.—	Lichtschutztubus LT 133	DM	43.—
HF-Tastkopf HK 2	DM	96.—	Kontrastfilter F 131	DM	7.—
Hochspannungsmeßtaste 30 kV/6017 D	DM	45.—	Demodulatortastkopf DK 1	DM	45.—
Prüfspitze 247 B	DM	3.—			
Anschlußkabel 6050 A	DM	30.—			
Universal-Röhrenvoltmeter RV 3	DM	710.—	Meß-Oszillograph MO 5/7	DM	1335.—
HF-Tastkopf HK 3	DM	96.—	Teiler-Tastkopf TK 2	DM	46.—
Hochspannungsmeßtaste 3 kV/245	DM	34.—	HF-Tastkopf HK 2	DM	96.—
Hochspannungsmeßtaste 10 kV/245	DM	39.—	Anschlußkabel 6050 B	DM	24.—
Hochspannungsmeßtaste 30 kV/245	DM	45.—	Lichtschutztubus LT 72	DM	21.—
Schutzdeckel 6021/RV 3	DM	65.—	Kontrastfilter F 71	DM	4.—
			Demodulatortastkopf DK 1	DM	45.—
Röhrenvoltmeter TV 1	DM	415.—	Transistor-Meß-Oszillograph TO 6/7	DM	2050.—
Tastkopf VST 24	DM	40.—	Netzteileinschub NE 12	DM	180.—
Anschlußkabel 6050 A	DM	30.—	Batterieeinschub BE 12 (ohne Batterie)	DM	45.—
Prüfspitze 247 B	DM	3.—	Ladekabel L 11	DM	9.—
Prüfspitze 247 C	DM	3.—	HF-Tastkopf HK 2	DM	96.—
			Anschlußkabel 6050 B	DM	24.—
Röhrenvoltmeter RV 56	DM	660.—	Lichtschutztubus LT 72	DM	21.—
Symmetrier-Übertrager RVZ 11	DM	95.—	Kontrastfilter F 71	DM	4.—
Meßkabel GZL 1	DM	15.—	Demodulatortastkopf DK 1	DM	45.—
Tastkopf VST 24	DM	40.—			
Röhrenvoltmeter RV 55	DM	815.—	Breitband-Meß-Oszillograph MO 15/10	DM	2950.—
Ohrkurvenfilter FO 2	DM	200.—	HF-Tastkopf HK 2	DM	96.—
Ohrkurvenfilter FO 55	DM	380.—	Anschlußkabel 6050 B	DM	24.—
Symmetrier-Übertrager RVZ 11	DM	95.—	Polarisationsfilter F 101	DM	22.—
Meßkabel GZL 1	DM	15.—	Kontrastfilter F 102	DM	7.—
Tastkopf VST 24	DM	40.—	Lichtschutztubus LT 131	DM	43.—
			Demodulatortastkopf DK 1	DM	45.—
NF-Vorverstärker VB 1	DM	125.—	Impuls-Meß-Oszillograph IO 16/13	DM	3975.—
			HF-Tastkopf HK 2	DM	96.—
Gleichspannungs-Vorverstärker VB 2	DM	312.—	Anschlußkabel 6050 B	DM	24.—
Anschlußkabel 6051 A	DM	17.—	Kontrastfilter F 131	DM	7.—
Anschlußkabel 6051 B	DM	20.—	Lichtschutztubus LT 133	DM	43.—
			Demodulatortastkopf DK 1	DM	45.—
Stereo-Coder SC 1	DM	420.—	Impuls-Meßoszillograph IO 20/13	DM	5800.—
Breitband-Symmetrierglied 6025 B	DM	54.—	Vorverstärker-Einschub VE 25	DM	560.—
Anschlußkabel 6050 A	DM	30.—	Vorverstärker mit Strahlumschalter-		
Greifklemme ZK 3 mit Anschlußkabel	DM	38.—	Einschub ZE 25	DM	1025.—
Oszillograph W 4/7	DM	468.—	Teiler-Tastkopf TK 2	DM	46.—
Teiler-Tastkopf TK 2	DM	46.—	HF-Tastkopf HK 2	DM	96.—
HF-Tastkopf HK 2	DM	96.—	Anschlußkabel 6050 A	DM	30.—
Anschlußkabel 6050 A	DM	30.—	Anschlußkabel 6050 B	DM	24.—
Anschlußkabel 6050 B	DM	24.—	Satz Übergangsstücke Z 3	DM	16.—
Kontrastfilter F 71	DM	4.—	Kontrastfilter F 131	DM	7.—
Demodulatortastkopf DK 1	DM	45.—	Farbfilter F 132	DM	9.—
			Lichtschutztubus LT 133	DM	43.—
Oszillograph W 2/13	DM	835.—	Demodulatortastkopf DK 1	DM	45.—
Teiler-Tastkopf TK 2	DM	46.—			
HF-Tastkopf HK 2	DM	96.—	Regel-Trenn-Transformator RT 3	DM	315.—
Anschlußkabel 6050 A	DM	30.—			
Anschlußkabel 6050 B	DM	24.—	Transistorgeregeltes Netzgerät TN 3	DM	350.—
Lichtschutztubus LT 133	DM	43.—			
Kontrastfilter F 131	DM	7.—	Transistorgeregeltes Netzgerät TN 2	DM	820.—
Demodulatortastkopf DK 1	DM	45.—			
Oszillograph G 3/13	DM	1089.—	Stabilisiertes Netzgerät SN 3	DM	760.—
Teiler-Tastkopf TK 2	DM	46.—			
HF-Tastkopf HK 2	DM	96.—	Stabilisiertes Netzgerät 6007	DM	2330.—
Anschlußkabel 6050 A	DM	30.—			
Anschlußkabel 6050 B	DM	24.—	AM-FM-Abgleichsender AS 2	DM	748.—
			Breitband-Symmetrierglied 6025 A	DM	40.—
			UKW-Abschwächer 6044	DM	23.—
			Künstliche Antenne 6045	DM	25.—

Wobbelsender WS 3	DM 1650.—	Multavi HO	DM 305.—
Breitband-Symmetrierglied 6025	DM 54.—	Hochspannungsmeßtaste 3 kV/HO	DM 80.—
Meßbecher MK 2 mit Anschlußkabel	DM 55.—	Hochspannungsmeßtaste 15 kV/HO	DM 90.—
HF-Tastkopf HK 2	DM 96.—	Hochspannungsmeßtaste 30 kV/HO	DM 100.—
Greifklemme ZK 2 mit Anschlußkabel	DM 41.—		
Greifklemme ZK 3 mit Anschlußkabel	DM 38.—	Multavi S	DM 305.—
Anschlußkabel 6046 A	DM 42.—		
Anschlußkabel 6050 A	DM 30.—	Pontavi Wheatstone	DM 325.—
Anschlußkabel 6050 B	DM 24.—	Pontavi-Summer mit Kopfhörer	DM 145.—
Wobbelsender WS 11	DM 437.—	Inkavi einschl. Doppelkopfhörer	DM 635.—
Bildmuster-Generator SG 3	DM 1115.—	Inkavi Anzeigeverstärker	DM 350.—
Breitband-Symmetrierglied 6025	DM 54.—		
Meßbecher MK 2 mit Anschlußkabel	DM 55.—	Elavi 12	DM 145.—
Anschlußkabel 6050	DM 33.—	Lederbereitschaftstasche	DM 15.—
		Meß-Schnüre mit Prüfzeichen je Paar	DM 8.—
		Durchsteckstromwandler TiL 05	DM 68.—
Universal-UHF-Vorsatz VS 2	DM 430.—		
		Elavi 2	DM 170.—
Resonanzmeter I/709	DM 254.—	Lederbereitschaftstasche	DM 15.—
		Meß-Schnüre mit Prüfspitzen je Paar	DM 8.—
Resonanzmeter II/701	DM 254.—	Durchsteckstromwandler TiL 05	DM 68.—
Signalverfolger SV 1	DM 430.—	Elavi 3	DM 420.—
Schutzdeckel 6021/SV 1	DM 62.—	Lederbereitschaftstasche	DM 35.—
		Meß-Schnüre mit Prüfspitzen je Paar	DM 8.—
RC-Generator TG 11	DM 385.—	Hochsolierte Meß-Schnüre	
Anschlußkabel 6050 A	DM 30.—	mit Prüfspitzen je Paar	DM 18.—
Anschlußkabel 6050 B	DM 24.—	Vorwiderstand 25 kV/625 M Ω	DM 95.—
		Vorwiderstand 10 kV/ 25 M Ω	DM 30.—
Schwebungsummer 295	DM 860.—	Durchsteckstromwandler TiL 05	DM 68.—
		Getrennte Nebenwiderstände 100 mV	
		5 A	DM 25.—
		25 A	DM 25.—
		50 A	DM 25.—
		100 A	DM 30.—
Satz Übergangsstücke Z 3	DM 16.—		
		Elavi 4	DM 390.—
Röhrenmeßgerät 55 a	DM 5560.—	Lederbereitschaftstasche	DM 35.—
(ohne Röhren und ohne Stabilisatoren)		Meß-Schnüre mit Prüfspitzen je Paar	DM 8.—
Einzeladapter	Preis auf Anfrage	Hochsolierte Meß-Schnüre	
		mit Prüfspitzen je Paar	DM 18.—
		Vorwiderstand 25 kV/2500 M Ω	DM 106.—
Universal-Adapter kompl.	DM 4750.—	Durchsteckstromwandler TiL 05	DM 68.—
		Getrennte Nebenwiderstände 100 mV	
Klirrfaktormeßbrücke KB 2	DM 230.—	5 A	DM 25.—
		25 A	DM 25.—
Ohrkurvenfilter FO 2	DM 200.—	50 A	DM 25.—
		100 A	DM 30.—
Ohrkurvenfilter FO 55	DM 380.—		
		Elavi HO	DM 230.—
Scheinwiderstandsprüfer ZP 2	DM 425.—	Lederbereitschaftstasche	DM 15.—
		Meß-Schnüre mit Prüfspitzen je Paar	DM 8.—
Widerstandsdekade RD 1	DM 115.—	Durchsteckstromwandler TiL 05	DM 68.—
Widerstandsdekade RD 2	DM 115.—	Elohi 2	DM 64.—
		Lederbereitschaftstasche	DM 9.—
Kapazitätsdekade CD 1	DM 165.—	Meß-Schnüre mit Prüfspitzen je Paar	DM 8.—
		Getrennter Vorwiderstand 15 V/10 M Ω	DM 10.—
Induktivitätsdekade LD 1	DM 205.—	Getrennter Vorwiderstand 150 V/100 M Ω	DM 10.—
Induktivitätsdekade LD 2	DM 205.—		
Induktivitätsdekade LD 3	DM 205.—		
Multavi 2	DM 230.—		
Multavi 5	DM 235.—		

Alle zeitlich vorhergehenden Meßgeräte-Preislisten sind ungültig

GRUNDIG WERKE 851 FÜRTH/BAY.
Abt. Verkauf Electronic Kurgartenstraße 37

GRUNDIG

ELECTRONIC

MESSGERÄTE

GRUNDIG

WERKE

FÜRTH/BAY.