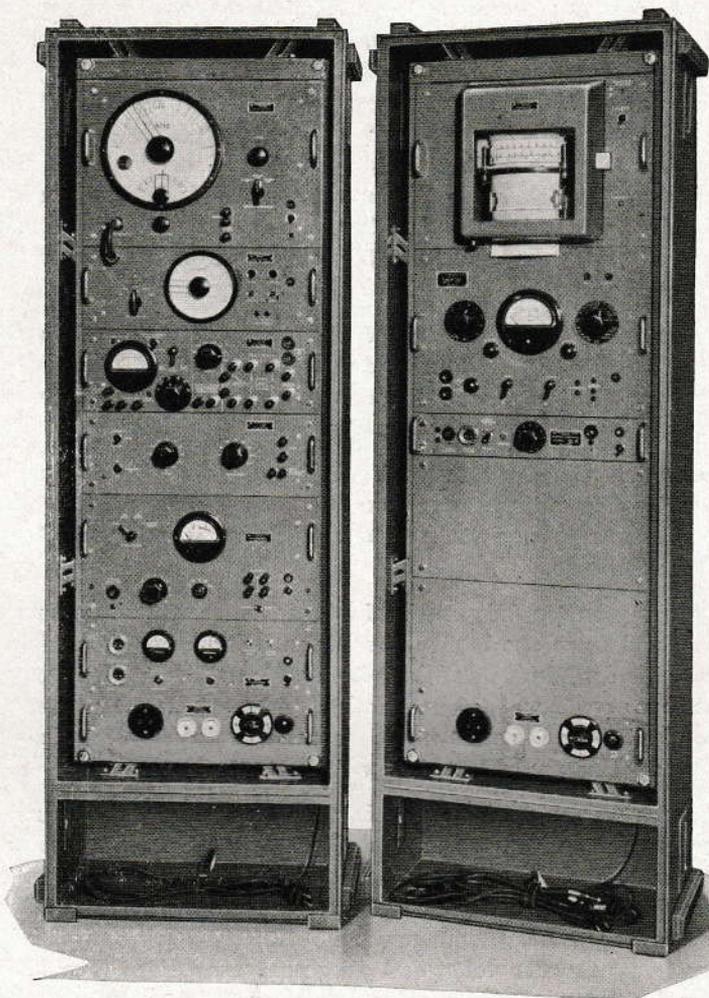




Frequenzgang-Schreibanlagen

Für das Tonfrequenzgebiet
20 Hz ... 20 kHz

Für das Trägerfrequenzgebiet
200 Hz ... 200 kHz



Achtung!
Die Angaben über Frequenzgang-Schreibanlagen für Trägerfrequenz sind durch neuere Entwicklungen überholt. Wir bitten, im Bedarfsfall besonderes Angebot einzuholen.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

BN-Gruppe182

Grundsätzliches

In der Fernsprechmeßtechnik hat sich erstmalig ein Meßverfahren eingeführt, welches bald auch in anderen Zweigen der Übertragungstechnik Fuß fassen konnte und heute in abgewandelter und erweiterter Form für die verschiedensten Gebiete der Technik unentbehrlich geworden ist. Das Meßverfahren läßt sich wie folgt skizzieren:

Ein Wechsellspannungsgenerator, dessen Frequenz stufenlos in weiten Grenzen verändert werden kann, wird mechanisch so gesteuert, daß die Frequenz der abgegebenen Spannung sich mit der Zeit in bestimmter Weise ändert. Wenn dafür gesorgt wird, daß die Spannung konstant bleibt, können mit ihr die Frequenzgänge verschiedener elektrischer Größen von Meßobjekten bestimmt werden. Als Meßgröße ergibt sich eine veränderte Spannung, welche der in Frage kommenden elektrischen Größe proportional ist. Diese Spannung wird mit einem geeichten Schreibgerät, welches sich mit der Frequenzsteuerung des Senders in Gleichlauf befindet, selbsttätig aufgezeichnet. Der aufgezeichnete Kurvenzug stellt die Amplitude als Funktion der Frequenz dar.

Man unterscheidet die Zwei- und die Vierpolmessung. Bei passiven Zweipolen wird der Frequenzgang des Scheinwiderstandes gemessen, bei Vierpolen der Frequenzgang der Dämpfung. Der zu untersuchende Vierpol kann bei dieser Messung von verschiedenster Art sein.

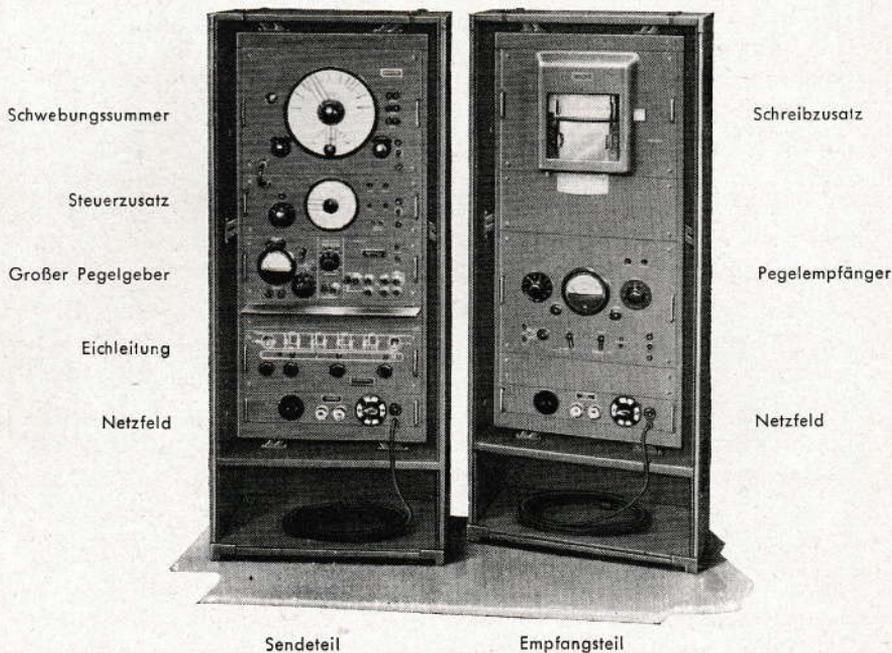
Entsprechend dem gewünschten Zweck erfordert eine derartige Meßanordnung eine Reihe von Spezialeinrichtungen, damit aus dem physikalischen Meßaufbau eine technische Meßanlage wird, welche von jedermann nach kurzer Anleitung bedient werden kann.

Die von uns gebauten Anlagen sind in ihren Einzelgeräten weitgehend standardisiert und lassen sich infolge ihres klaren Aufbaues einfach und bequem bedienen. Die durchdachte elektrische Konstruktion sichert exakte Messungen. Es ist noch zu erwähnen, daß bei der Entwicklung der Geräte selbstverständlich die einschlägigen internationalen Normen beachtet wurden. Hierauf legt besonders der Fernsprech-Meßtechniker Wert.

Im folgenden werden die wichtigsten Einzelgeräte kurz beschrieben und zwei Standardanlagen gezeigt. Es ist klar, daß damit die Möglichkeiten auf diesem Gebiet der Meßtechnik nicht erschöpft sind. Es können vielmehr beliebige Anlagen den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend aus R & S-Geräten zusammengestellt werden. Unsere neuzeitliche Fertigung mit sinnvoller Werknormung bietet Gewähr dafür, daß die zusammengestellten Kombinationen nicht nur elektrisch vorzüglich arbeiten, sondern auch in mechanischer Hinsicht ein harmonisches Ganzes bilden.

Tragbare Frequenzgang-Schreibanlage

20 Hz ... 20 kHz bzw. 200 Hz ... 200 kHz



Tragbarer Aufbau. Federnder Einbau je eines 450er-Gestellrahmens in einen Holzkasten mit kräftigen Tragegriffen und abnehmbarer Vorder- und Rückwand. Kastenabmessungen: Höhe 150 cm; Breite 60 cm; Tiefe 30 cm.

Aufgaben und Eigenschaften der Einzelgeräte

Zur Erzeugung der Meßfrequenz zwischen 20 Hz und 20 kHz dient der **Schwebungssummer** Type **SIT** BN 4034, für Frequenzen zwischen 200 Hz und 200 kHz die Type **SIM** BN 4035. Bemerkenswerte Eigenschaften sind geringer Klirrfaktor ($< 1\%$ über 100 Hz bzw. 1 kHz) und geringe Brummspannung ($< 2\%$). Die Ausgangsleistung beträgt 1 Watt. Einzelheiten siehe Datenblatt BN 4034.

Der **Steuerzusatz** Type **ZPA** BN 1861 und BN 18611 (20 Hz ... 20 kHz) und BN 18621 (200 Hz ... 200 kHz) steuert den Frequenzablauf des Schwebungssummers; er ermöglicht jederzeit Starten und Anhalten des Frequenzablaufes gemeinsam mit dem Schreibzusatz. Die vom Schwebungssummer gelieferte Gleitfrequenz (reiner Ton) kann (bei BN 1861) durch den Steuerzusatz

abschaltbar mit 6,25 Hz und verschieden einstellbarem Frequenzhub gewobbelt werden (Frequenzmodulation), um so über bestimmte Frequenzgebiete eine Mittelwertbildung vornehmen zu können. Durch einfaches Umschalten des Steuerzusatzes kann der Frequenzablauf gegenüber der Normgeschwindigkeit um 9:1 verlangsamt werden. Der Antrieb erfolgt durch Synchronmotor.

Der **Große Pegelgeber** Type **DPG** BN 18111 (20 Hz... 20 kHz, N-Eichung), BN 18121 (20 Hz... 20 kHz, db-Eichung), BN 18112 (200 Hz... 200 kHz, N-Eichung) und BN 18122 (200 Hz... 200 kHz, db-Eichung) gestattet die Einstellung des Sendepiegels an Hand eines Instrumentes und die direkte Anschaltung elektrischer Zwei- und Vierpole. Er enthält alle zu Zwei- und Vierpolmessungen erforderlichen Einrichtungen eingebaut. Sendepiegel 1... 10 V bzw. -1 N... +2,25 N bzw. -10... +22 db.

Der **Symmetrische Eichteiler** Type **DPS** BN 18031 (0... 20 kHz, 10×1 N), BN 18032 (0... 20 kHz, 10×10 db) mit einschaltbarer Zwangssymmetrierung und schaltbarer Ausgangsimpedanz (20/60/100/200/300/600/1000/2000/5000 Ohm) ist zum Anschluß an den Großen Pegelgeber gebaut und dient zur genauen Einstellung kleiner Sendepiegel bei verschieden wählbarer Ausgangsimpedanz.

Im **Pegelempfänger** Type **UPE** BN 12041 (30 Hz... 20 kHz, -4... +3 N), BN 12051 (20 Hz... 20 kHz, -40... +30 db), BN 12042 (200 Hz... 200 kHz, N-Eichung) und BN 12052 (200 Hz... 200 kHz, db-Eichung) wird der Ausgangspegel des Meßobjektes wahlweise in linearem oder logarithmischem Amplitudenmaß in Abhängigkeit von der Frequenz gemessen.

Bei hohen Dämpfungen durch das Meßobjekt erweitert der **Vorverstärker zum Pegелеmpfänger** Type **ATP** BN 13171 (N-Eichung), BN 13172 (db-Eichung) den Meßbereich des Pegелеmpfängers. Der Vorverstärker hat einen symmetrischen und einen unsymmetrischen Eingang; Eingangswiderstand symmetrisch > 800 Ohm, unsymmetrisch 5 MOhm. Die Spannungsverstärkung ist in 10 Stufen schaltbar: 3... 4 N unsymmetrisch und 5... 6 N symmetrisch bzw. 30... 40 db unsymmetrisch und 50... 60 db symmetrisch.

Mit dem an den Pegелеmpfänger angeschlossenen **Schreibzusatz** Type **ZPS** BN 1851 (Drehspul-Tintenschreiber) wird das Meßergebnis als Pegelkurve selbsttätig aufgezeichnet. Die Geschwindigkeit des Papiervorschubs kann unabhängig von der Geschwindigkeit des Frequenzablaufs gegenüber der Normgeschwindigkeit um 9:1 verlangsamt eingestellt werden. Der Antrieb erfolgt durch einen Synchronmotor. Die Schreibbreite ist 120 mm.

Sind größere Leistungen für den Eingang des Meßobjektes erforderlich (z. B. bei akustischen Untersuchungen), so wird der **Leistungsverstärker** Type **ATA** BN 13191 zwischen den Großen Pegelgeber und das Meßobjekt geschaltet.

Leistung 8 Watt (A-Betrieb); Frequenzbereich 20 Hz...20 kHz; schaltbare Anhebung zwischen 50 und 200 Hz 1:4, zwischen 6 und 20 kHz 1:5. Der Ausgangswiderstand ist umschaltbar von 200 Ohm auf 7 kOhm.

Soll die Eingangsspannung an zusammengesetzten Objekten (z. B. Lautsprecher-Luftstrecke-Mikrofon) in Abhängigkeit bestimmter Zwischengrößen (z. B. Schalldruck) geregelt werden, um diese Zwischengröße beispielsweise konstant zu halten, so wird der **Regelverstärker** Type **ATR** BN 13181 vor dem Leistungsverstärker benötigt. Frequenzbereich 20 Hz...20 kHz, Frequenzgang $\pm 0,1$ db; Verstärkereingang unsymmetrisch 600 Ohm (Spannungsbedarf 0 db), Verstärker- ausgang unsymmetrisch 20 kOhm (Spannung am Ausgang bei voller Verstärkung 1,5 V); Regeleingang symmetrisch > 800 Ohm (Spannungsbedarf 1...2,5 mV 20 Hz...20 kHz), die Änderung der Ausgangsspannung des Regelverstärkers bei Änderung der Regelspannung von 1 auf 2 mV ist 150:1.

Zusatzgeräte für Pegelschreibanlagen

Zum Anschluß von Meßobjekten mit Widerständen großer Genauigkeit ($\pm 1\%$ bzw. $\pm 0,1$ bzw. $\pm 0,05$ Ohm) und Konstanz sind die **Einstellbaren Meßwiderstände** Type **RGN** BN 331 (für Frequenzen bis 20 kHz) und Type **RGM** BN 332 (bis 300 kHz) besonders geeignet. Sie sind selbstinduktions- und kapazitätsarm und mit bequemer Wertanzeigevorrichtung als Dekadenwiderstände gebaut. Widerstandsbereich: 0,5 Ohm...120 kOhm bzw. 0,1 Ohm...12 kOhm. Einzelheiten siehe Datenblatt BN 331.

Die **Eichleitungen** Type **DPR** dienen zur genauen Einstellung kleiner Sendepegel. Gefertigt werden folgende Ausführungen:

Mit Wellenwiderstand 600 Ohm $\pm 0,5\%$ und dem Frequenzbereich 0...2 MHz			
BN 18011	0...15 N	unsymmetrisch	BN 18021 0...15 N symmetrisch
BN 18012	0...130 db	unsymmetrisch	BN 18022 0...130 db symmetrisch
Mit Wellenwiderstand 70 Ohm $\pm 0,5\%$ und dem Frequenzbereich 0...30 MHz			
BN 18013	0...15 N	unsymmetrisch	BN 18014 0...130 db unsymmetrisch

Einzelheiten siehe Datenblatt BN 18011, hier auch Angaben über die auf der letzten Seite aufgeführten kleinen Eichleitungen.

Für **akustische Messungen** sind **Meßmikrofone** und **Meßlautsprecher** (Type LPM BN 1671/5) lieferbar.

Aufbau der Anlagen

Für die selbsttätige Messung und Registrierung der Übertragungseigenschaften von elektrischen Zwei- und Vierpolen sowie von elektroakustischen Umformern (Lautsprechern und Mikrofonen) empfiehlt sich der geschlossene Zusammenbau der vielen erforderlichen Meßgeräte in Anlagenform als Meßgestell bei ortsfestem Betrieb. Das Bild auf der 7. Seite zeigt einen derartigen Aufbau. An dem Meßgestell ist ein Klapp Tisch angebracht, der z. B. als Unterlage

für Meßobjekte dienen kann, welche an den Pegelgeber angeschlossen werden; auch als Schreibunterlage ist er angenehm. Die Gestellfüße können mit sogenannten Lenkrollen versehen werden, so daß sich das Meßgestell auf glattem Boden ohne große Mühe fahren läßt. Es ist also nicht unbedingt an einen Arbeitsplatz gebunden.

In anderen Fällen, wo größere Ortsbeweglichkeit gefordert wird, besonders dann, wenn die Anlagen auf Fahrzeugen verladen werden sollen, ist es vorteilhafter, den tragbaren Aufbau in Holzkästen zu verwenden. Die Gestellrahmen mit den Einzelgeräten sind bei dieser Aufbauart mit Schwingmetallelementen (Gummi) in den mit Tragegriffen und einem Zubehörfach versehenen Transportkästen aufgehängt. Außer der Vorderwand ist auch die Rückwand der Transportkästen abnehmbar, so daß die Gestellverdrahtung und das Innere der Geräte gut zugänglich ist. Die Anlagen sind nach Abnehmen der Kastenvorderwand und Einstecken des Netzkabels betriebsbereit, sie bleiben stets im Transportkasten eingebaut.

Spezialanlagen

Die Verwendungsmöglichkeiten von Frequenzgang-Schreibanlagen sind so vielseitig und die Meßaufgaben naturgemäß so verschiedenartig, daß die hier gezeigten Anlagen nur einen Ausschnitt darstellen können. Wenden Sie sich deshalb mit Ihren Sonderwünschen an uns; wir beraten Sie bereitwillig und stellen gegebenenfalls Spezialanlagen zusammen; auch Sonderanfertigungen sind möglich.

Bestandteile der Standardanlagen

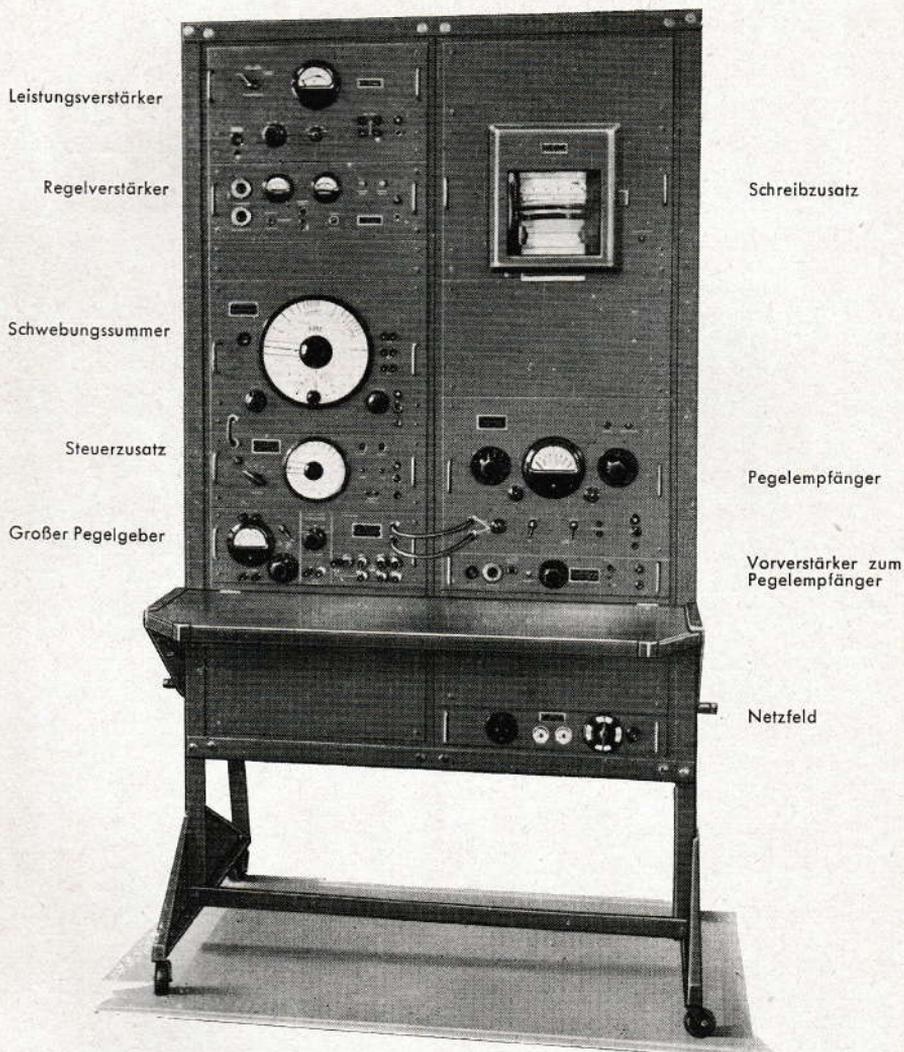
Frequenzgang Schreibanlage	für Tonfrequenz (20 Hz . . . 20 kHz)		für Trägerfrequenz (200 Hz . . . 200 kHz)			
	Type	N-Eichung	db-Eichung	Type	N-Eichung	db-Eichung
Benennung	SIT	BN 4034	BN 4034	SIM	BN 4035	BN 4035
Schwabungssummer	ZPA	BN 1861	BN 1861	ZPA	BN 18621	BN 18621
Steuerzusatz	DPG	BN 18111	BN 18121	DPG	BN 18112	BN 18122
Großer Pegelgeber	UPE	BN 12041	BN 12051	UPE	BN 12042	BN 12052
Pegelempfänger	ZPS	BN 1851	BN 1851	ZPS	BN 1851	BN 1851
Schreibzusatz	ZVN	BN 13021	BN 13021	ZVN	BN 13021	BN 13021
Netzfeld						

Elektro-akustische Frequenzgang-Schreibanlage 20 Hz . . . 20 kHz (db-Eichung)

Sendeseite		Empfangsseite	
Type	BN	Type	BN
Schwabungssummer	SIT 4034	Vorverstärker zum Pegelempfänger	ATP 13172
Steuerzusatz	ZPA 1861	Pegelempfänger	UPE 12051
Großer Pegelgeber	DPG 18121	Schreibzusatz	ZPS 1851
Regelverstärker	ATR 13181	Netzfeld	ZVN 13021
Leistungsverstärker	ATA 13191		

Elektro-akustische Frequenzgang-Schreibanlage

20 Hz . . . 20 kHz



Aufbau im Zweifach-Meßgestell 450/18 mit Rollfüßen und Klapp Tisch
Gesamtbreite 115 cm Gesamttiefe 60 cm
Gesamthöhe 198 cm Tischhöhe 78 cm

Das Meßgestell kann auch mit Standfüßen anstelle von Rollfüßen geliefert werden.

Weitere Geräte und Hilfsmittel für das Tonfrequenzgebiet:

Die folgende Aufstellung enthält die wichtigsten einschlägigen Geräte und Hilfsmittel unserer Fertigung auf diesem Gebiet. Sie können vorteilhaft zur Ergänzung und Erweiterung der beschriebenen Anlagen Verwendung finden.

Kleiner Pegelgeber	Type DPK	BN 18101	-0,6 ... + 2,2 N	30 Hz...20 kHz
		BN 18102	-5 ... + 26 db	200 Hz...200 kHz
Kleiner Pegelmesser	Type UPK	BN 1061	-2 ... + 3 N	30 Hz...20 kHz
		BN 1062	-15 ... + 30 db	200 Hz...200 kHz
Großer Pegelmesser	Type UPV	BN 12031	-7 ... + 3 N	30 Hz...250 kHz
Kleine unsymm. Eichleitung 600 Ohm	Type DPR	BN 18015	0 ... 1 N	0 ... 2 MHz
		BN 18016	0 ... 10 N	0 ... 2 MHz
		BN 18017	0 ... 10 db	0 ... 2 MHz
		BN 18018	0 ... 100 db	0 ... 2 MHz
Kleine symm. Eichleitung 600 Ohm	Type DPR	BN 18025	0 ... 1 N	0 ... 2 MHz
		BN 18026	0 ... 10 N	0 ... 2 MHz
		BN 18027	0 ... 10 db	0 ... 2 MHz
		BN 18028	0 ... 100 db	0 ... 2 MHz
Millivoltmeter	Type UVU	BN 12032	0,3 mV ... 30 V	30 Hz...250 kHz
Wattmeter u. Eff. Spannungsmesser	Type UIT	BN 2300	0,1 ... 500 W	30 Hz...10 kHz
Scheinwiderstands- prüfer	Type RSP	BN 3540	0,33 Ohm 50 kOhm	800 Hz und Gleichstrom
Tonsummer	Type STC	BN 4012	800 Hz, 2 Watt	$k < 0,5\%$
		BN 4013	1000 Hz, 2 Watt	$k < 0,5\%$
Klirrfaktor-Meßgerät	Type FTO	BN 4810	0,1 ... 20%	50 Hz...15 kHz
Oktav-Bandpaß	Type PBO	BN 4920	30 ... 15360 Hz	17 Stufen
Symm. Universal- Übertrager (geschirmt)	Type TAN	BN 96900	2,6 Ohm 1600 Ohm	30 Hz...20 kHz
		BN 96901	150 Ohm 20 kOhm	30 Hz...20 kHz

Verlangen Sie bitte die entsprechenden Datenblätter. Sie enthalten alles Wissenswerte.