

# THERMISCHER LEISTUNGSMESSER



**0 ... 4500 MHz**

**0,1 ... 10 mW**

In Verbindung mit Belastungswiderständen sind Leistungsmessungen bis in den kW-Bereich möglich (siehe Tabelle).

## Charakteristische Merkmale

Meßfehler < 1 % bei Anwendung des Substitutionsverfahrens

Eingebaute Eichspannungsquelle 0,1 ... 1 mW

VSWR < 1,02 bis 1000 MHz, < 1,15 bei 4500 MHz

Meßkreis und Anzeigekreis galvanisch getrennt, daher keine Beeinflussung des Meßobjektes

Hohe thermische Zeitkonstante, daher auch bei PM mit niedriger Impulsfolge oder ungünstigem Tastverhältnis genaue Meßergebnisse

**Bereichserweiterung** mit Hilfe von Dämpfungsgliedern und Belastungswiderständen mit definierter Durchgangsdämpfung:

Leistungsmessung bis	Frequenzbereich	mit Belastungswiderstand und Dämpfungsglied	
100 mW	0 ... 4000 MHz	-	DPF BN 18061
1 W	0 ... 2400 MHz	RBD 33 661	+ DPF BN 18061
10 W	0 ... 2400 MHz	RBD BN 33 663	+ DPF BN 18061
100 W	0 ... 600 MHz	RBD BN 33 664	+ DPF BN 18061
1000 W	0 ... 600 MHz	RD 1	+ DPF BN 18061
3000 W	0 ... 500 (600) MHz	RD 3	+ DPF BN 18061
10 kW	0 ... 960 MHz	RD 10	+ DPF BN 18062
60 kW	0 ... 110 MHz	RBN 60	+ DPF BN 18061

## Eigenschaften und Anwendung

Der Thermische Leistungsmesser NRD dient zur genauen Messung der elektrischen Leistung über einen sehr großen Frequenzbereich. Er ist ein wertvolles Gerät zur Leistungseichung von Meßsendern und eignet sich mit seiner hohen Empfindlichkeit auch zur Messung der bei Meßaufbauten ausgekoppelten Leistungen, die wegen der dazwischenliegenden Dämpfung meistens gering sind. Als Beispiel sei die Messung der Dämpfung von Vierpolen genannt, die sonst bei hohen Frequenzen nur sehr schwierig durchzuführen ist. Weitere Anwendungsbeispiele sind die Spannungsmessung bei hohen Frequenzen und die Leistungsmessung bei stark verzerrter Wechselspannung oder bei Impulsen. Die völlige Fremdfeldunempfindlichkeit ermöglicht auch Messungen unter Einfluß starker elektrischer und magnetischer Felder, wie sie zum Beispiel in der Nähe offener Experimentieraufbauten mit einigen Kilowatt Leistung gegeben sind.

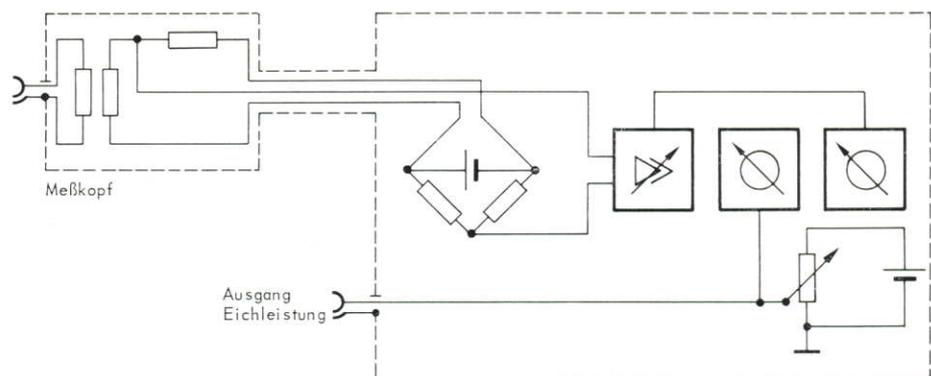
Der Welligkeitsfaktor des NRD-Meßkopfes ist so gering, daß der hierdurch bedingte Meßfehler vernachlässigbar ist und der NRD daher besonders für Eichzwecke eingesetzt werden kann.

## Arbeitsweise und Aufbau

Im Gegensatz zu anderen Spannungs- und Leistungsmessern für hohe Frequenzen, die als Spitzenspannungsmesser mit Gleichrichtern (Röhren oder Kristalldioden) arbeiten, mißt der Thermische Leistungsmesser NRD die von einem Sender kommende Leistung nicht als abgeleitete Größe, sondern direkt durch Bestimmung der im Lastwiderstand auftretenden Wärmeleistung. Der Lastwiderstand ist bis zu sehr hohen Frequenzen reell, so daß er in diesem Frequenzbereich die gesamte angebotene Leistung aufnimmt und in Wärme umsetzt. Eine Abstimmung, wie zum Beispiel bei Fadenbolometern, ist nicht nötig. Durch die lange Zeitkonstante, die jede thermische Messung kennzeichnet, werden auch Rechteckwellen oder kurze Impulse niedriger Folgefrequenz sehr exakt integriert und können genau gemessen werden.

Der Eingangswiderstand (Meßwiderstand) hat die Größe der genormten Wellenwiderstände der Koaxialmeßtechnik. Er ist in einem beweglichen Meßkopf mit umrüstbarem Dezifix-Anschluß untergebracht, den man an die Meßstelle ankuppelt. Die Erwärmung des Meßwiderstandes wird in einer Brückenschaltung gemessen, die völlig vom Hochfrequenzfeld getrennt ist. Die verstärkte Ausgangsspannung der Brücke zeigt ein Instrument an, dessen Skala direkt in Milliwatt geeicht ist.

Prinzipschaltbild  
des Thermischen Leistungsmessers  
NRD



Das Meßprinzip erlaubt eine ständige Kontrolle und Nacheichung der Anzeige mit Gleichstrom. Hierzu dient eine eingebaute, einstellbare Normleistungsquelle, die von einem Instrument besonders hoher Genauigkeit überwacht wird. Das Gerät ist in ein Stahlblechgehäuse eingebaut.

## Technische Daten

Frequenzbereich . . . . .	0 . . . 4500 MHz
Leistungsmeßbereich (4fach unterteilt) . . . . .	0,1 . . . 1/2/5/10 mW
Höchstzulässige Eingangsleistung . . . . .	20 mW

### Meßeingang (Meßkopf)

Eingangswiderstand . . . . .	50 $\Omega$ oder 60 $\Omega$ , je nach Bestellnummer
Anschluß . . . . .	Dezifix B, umrüstbar <sup>1)</sup>
Welligkeitsfaktor	
bei Frequenzen bis 1000 MHz . . . . .	$s < 1,02$
bis 2000 MHz . . . . .	$s < 1,05$
bis 4200 MHz . . . . .	$s < 1,1$
bis 4500 MHz . . . . .	$s < 1,15$

### Anzeige

Skalenauflösung . . . . .	1 Skt. = 2% vom Endwert
Einstellzeit für 95% des Endausschlages . . . . .	30 s (für 99,5%: etwa 90 s)
Nullpunkt Konstanz nach Einlaufzeit	
Anzeigeverstärker . . . . .	$\pm 1\%$ v. E. }
Brücke . . . . .	$\pm 5\%$ v. E. }
	Nullpunkte getrennt einstellbar
Einlaufzeit . . . . .	30 min
Kalibrieren der Anzeige . . . . .	durch eingebaute Gleichstrom-Eichleistungsquelle mit Anzeige am Instrument »Eichleistung«
Kontrollinstrument »Eichleistung« . . . . .	0,1 . . . 1 mW (Anschluß für Ausgang Eichleistung: Dezifix B, gleicher Wellenwiderstand wie Meßeingang)
Fehler der Eichleistungsquelle . . . . .	$< \pm 1\%$ bei 1 mW $< \pm 3,16\%$ bei 0,1 mW

$$\text{oder } F = \sqrt{\frac{1}{N_E}} [\%]; N_E = \text{Eichleistung in mW}$$

Meßfehler für Meßbereich 0,1 . . . 1 mW und für Eichung mit eingebauter Eichleistungsquelle bei gleichem Zeigerausschlag

bis 1000 MHz . . . . .	wie Fehler der Eichleistungsquelle
bis 4500 MHz . . . . .	wie Fehler der Eichleistungsquelle zusätzlich +1%

Zusätzlicher Fehler für Meßbereich 2/5/10 mW . . .  $\pm 0,5\%$

Meßfehler bei Substitution der Meßleistung durch eine externe Leistung gleicher

Größe und Genauigkeit  $\pm 0,1\%$

bis 1000 MHz . . . . .	$\pm 0,5\%$
bis 4500 MHz . . . . .	$\pm 1\%$

### Allgemeine Daten

Netzanschluß . . . . .	115/125/220/235 V $\pm 10\%$ , 47 . . . 63 Hz (9 VA)
Abmessungen (B x H x T)	470 x 191 x 261 mm
Gewicht . . . . .	13,5 kg
Farbe . . . . .	grau, RAL 7001
Beschriftung . . . . .	zweisprachig: deutsch/englisch

**Bestellbezeichnung** . . . . . ► Thermischer Leistungsmesser NRD

50- $\Omega$ -Ausführung . . . . .	BN 2413/50
60- $\Omega$ -Ausführung . . . . .	BN 2413/60

### Empfohlene Ergänzungen (gesondert zu bestellen)

HF-Verbindungskabel, Dezifix-Stecker oder Umrüstsätze für andere Anschlußsysteme:

Auswahl nach Datenblatt 902100;

zur Meßbereichserweiterung: Belastungswiderstände (siehe Seite 1)

<sup>1)</sup> Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen, siehe Datenblatt 902100. Die technischen Daten gelten nur für die Ausrüstung mit Dezifix B.

# THERMISCHER LEISTUNGSMESSER NRD

Abbildungen der Dämpfungsglieder und der zur Meßbereichserweiterung des NRD bis 10 kW geeigneten bzw. lieferbaren Belastungswiderstände

## Dämpfungsglieder



DPF BN 18 061 (10 dB)



DPF BN 18 062 (20 dB)

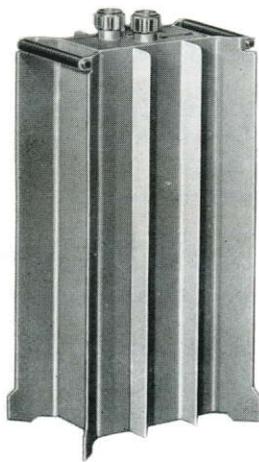
## Belastungswiderstände



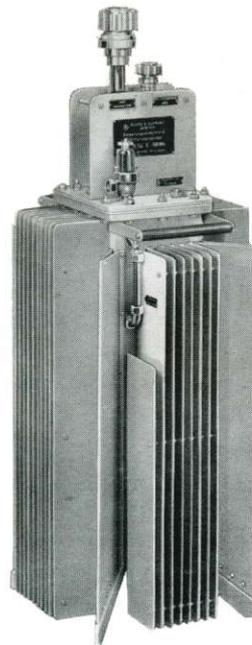
RBD  
BN 33 661  
2 Watt



RBD  
BN 33 663  
20 Watt



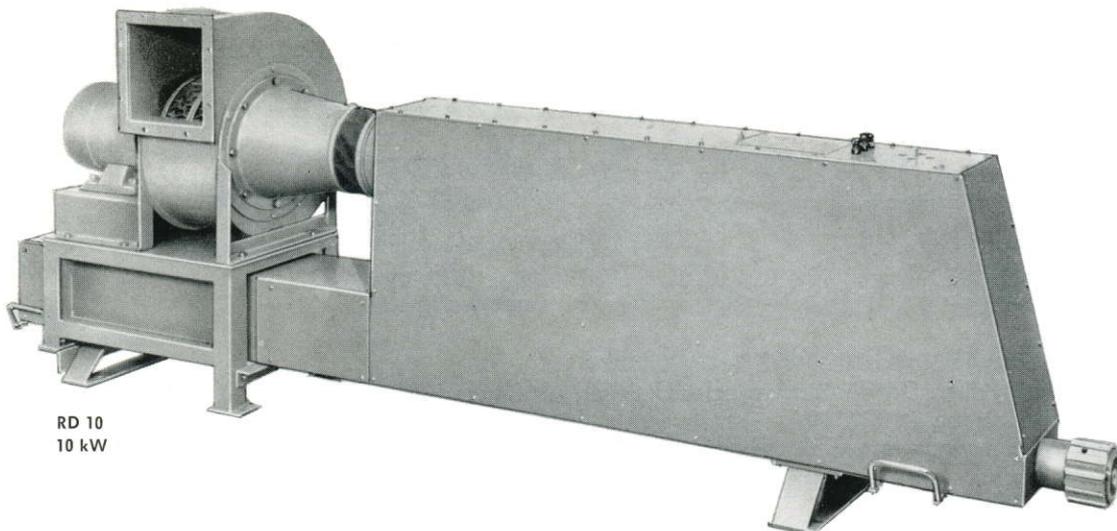
RBD  
BN 33 664  
100 Watt



RD 1  
1000 Watt



RD 3  
3000 Watt



RD 10  
10 kW