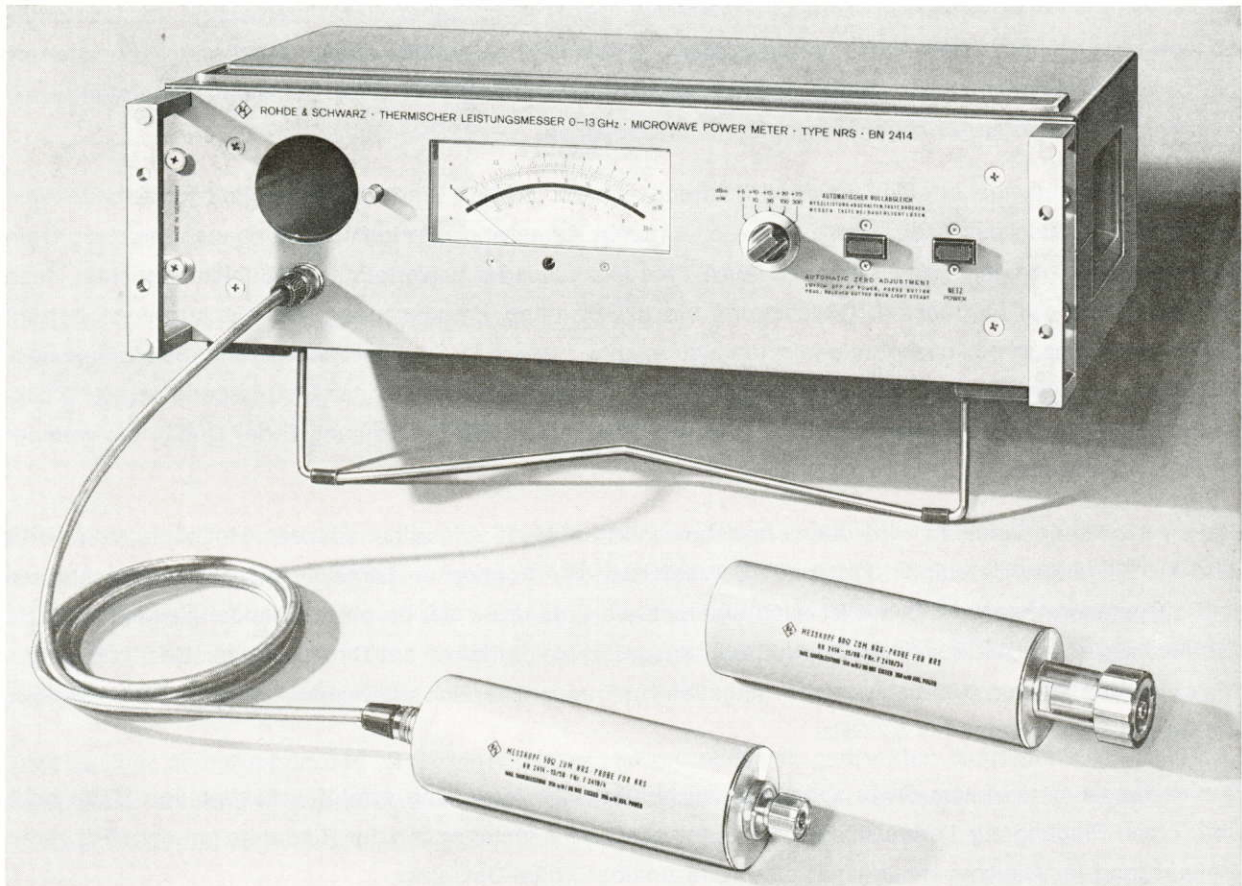


THERMISCHER LEISTUNGSMESSER



Besondere Merkmale

Großer Frequenzbereich 0 . . . 15 GHz

Leistungsmeßbereich 0,1 . . . 330 mW

Austauschbare Meßköpfe für 50 oder 60 Ω

Hohe Meßgenauigkeit

Automatischer Nullpunkt-Abgleich – daher für Meßanlagen geeignet

Eigenschaften und Anwendung

Der Thermische Leistungsmesser NRS mißt im Frequenzbereich von 0 bis 15 GHz mit hoher Genauigkeit die abgegebene Leistung von Meßobjekten, die mit 50Ω oder 60Ω abzuschließen sind. Sein Hauptanwendungsgebiet liegt daher im Hochfrequenzgebiet, wo zur Energieübertragung koaxiale Kabel verwendet werden. Die Anwendungsmöglichkeiten sind sehr vielseitig, z. B. als Meßgerät zur Bestimmung der Leistung von Generatoren aller Art oder zur Messung der Einfügungsdämpfung (bis 25 dB) bei Kabeln, Dämpfungsgliedern, Filtern u. ä. Hier erreicht man gegenüber anderen Meßmitteln eine höhere Genauigkeit.

Der Leistungsmeßbereich $0,1 \dots 330 \text{ mW}$ ist fünffach unterteilt, wobei die Stufung der Teilbereichsendwerte 5-dB-Schritten entspricht: $3/10/30/100/300 \text{ mW}$. Der NRS ist daher zum Untersuchen der Leistungsabgabe aller Röhren- oder Halbleiteroszillatoren geeignet. Eine kontinuierliche Meßbereichserweiterung bis 60 kW ist möglich. Dazu stehen hochbelastbare Dämpfungsglieder oder Belastungswiderstände mit Ausgang für definierte Durchgangsdämpfung zur Verfügung.

Messung und Anzeige erfolgen beim NRS streng effektiv, so daß Wechselspannungen jeder beliebigen Kurvenform – also auch sehr kurze Impulse – richtig gemessen werden. Die Eingangs-Impulsspitzenspannung kann maximal 60 V betragen. Auch Frequenzgemische bewertet der NRS leistungsrichtig, denn er arbeitet von der Frequenz 0 (Gleichstrom) bis 15 GHz ohne Frequenzgang. Die Fehlergrenze beträgt bei Ablesung des in mW und dBm geeichten Instruments $\pm 2\%$ v. M. Darüber hinaus kann die Meßgenauigkeit durch externe Anzeige noch beträchtlich erhöht werden. Hierzu gibt der Meßausgang an der Rückseite des NRS eine Gleichspannung E_s ab, die vom Effektivwert der Ursprungspannung E der Quelle um weniger als $\pm 0,2\%$ abweicht.

Die zu messende Leistung wird über einen beweglichen Meßkopf aufgenommen. Meßköpfe zum NRS sind für Eingangswiderstände 50Ω und 60Ω lieferbar. Sie können an jedes Grundgerät angeschlossen und ausgetauscht werden. Damit ist auch eine spätere Ergänzung bei bereits vorhandenen NRS möglich. Die Meßköpfe sind mit koaxialen Anschlüssen ausgestattet, die leicht auf Dezifix A oder Dezifix B umgerüstet werden können (Umrüstsatz wird mitgeliefert); Frequenzbereich bei Dezifix-A-Anschluß 0 bis 15 GHz, bei Dezifix-B-Anschluß 0 bis 4,2 GHz.

Der Nullabgleich wird vom Gerät selbsttätig ausgeführt, die Auslösung erfolgt entweder von Hand oder über einen Eingang zur Fernauslösung für automatische Meßanlagen. An der Rückseite hat der NRS einen Meßausgang für Gleichspannungsschreiber und Analog/Digital-Umsetzer.

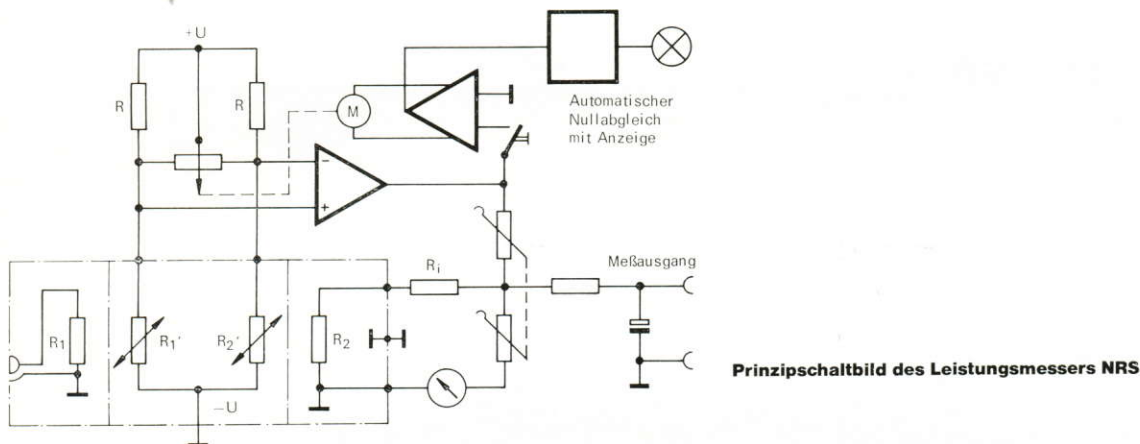
Arbeitsweise und Aufbau

Der NRS gehört zur Gruppe der trocken-kalorimetrischen Leistungsmesser, die sich durch reflexionsarmen Eingang bei großem Frequenzbereich auszeichnen (Abgleich und Eichung sind mit Gleichstrom möglich).

Dazu enthält der bewegliche Meßkopf des NRS einen kleinen Schichtwiderstand, der als wellenwiderstandsrichtiger Abschluß von 50Ω oder 60Ω zur Aufnahme der Leistung an das Ende einer koaxialen Leitung geschaltet ist. Seine Erwärmung wird durch temperaturabhängige Widerstände – in Brückenschaltung – ausgewertet. Da in diesem System die Kopplung allein durch die Wärme erfolgt, ist die Ausgangsseite von der Eingangsseite dieses thermischen Wandlers magnetisch und elektrisch gut entkoppelt. Dieser Meßkopf verhält sich daher vollkommen passiv, während bei thermischen Leistungsmessern anderer Konzeption erfahrungsgemäß ein beträchtlicher Teil der Brückenspannung aus dem Meßkopf austritt.

Die Meßköpfe des NRS enthalten zwei gleichartig aufgebaute, wärmeempfindliche Systeme: Eines dient zur Aufnahme der Hochfrequenzleistung, während das zweite mit einer von einem Regelverstärker gelieferten Vergleichsleistung beaufschlagt wird. Die Nickelwicklungen beider Systeme sind in eine Vergleichsbrücke geschaltet, deren Diagonalklemmen mit dem Eingang des Regelverstärkers verbunden sind. Sobald das Meßsystem Leistung aufnimmt, wird die Brücke infolge Erwärmung der Nickelwicklung verstimmt und gibt eine kleine Spannung an den Regelverstärker ab.

Nach kräftiger Verstärkung gelangt diese Spannung an das zweite, dem Leistungsvergleich dienende System, das seinerseits warm wird und die Brücke wieder ins Gleichgewicht bringt. Es besteht somit Gleichheit zwischen der zu messenden Hochfrequenzleistung und der Vergleichsleistung, die angezeigt wird.



Diese Kompensationsmethode hat große Vorteile bezüglich Genauigkeit und Stabilität der Anzeige, so daß auch der Austausch der Meßköpfe möglich ist. Außerdem verkürzt sich die Einstellzeit auf 10 s für 100 % $\pm 2\%$ der Anzeige. Der Regelverstärker versorgt außer dem Vergleichssystem und dem Anzeigeinstrument noch einen Meßausgang, der zum Anschluß von Zusatzgeräten wie Schreiber, Ziffernvoltmeter, Analog/Digitalumsetzer usw. vorgesehen ist.

Die einzelnen Baugruppen des NRS sind volltransistorisiert und auf gedruckten Leiterplatten aufgebaut. Die Stromversorgung erfolgt aus einem stabilisierten Netzteil. Der NRS ist als Kastengerät (19"-Ausführung) oder als 19"-Einschub lieferbar.

Technische Daten

Frequenzbereiche

50- Ω -Meßkopf mit Dezifix-A-Anschluß 0 ... 15 GHz

50- Ω -Meßkopf mit Dezifix-B-Anschluß 0 ... 4,2 GHz

60- Ω -Meßkopf mit Dezifix-B-Anschluß 0 ... 4,8 GHz

Eingangswiderstand 50 Ω oder 60 Ω , in zwei getrennten Meßköpfen

Leistungsmeßbereiche 3/10/30/100/300 mW,
gestuft in 5-dB-Schritten ($\sqrt{10}$)

Anzeige Instrument mit spiegelunterlegter Leistungsskala

Einstellzeit für Leistungen ≥ 1 mW ≤ 10 s für 100 % $\pm 2\%$ der Anzeige

Fehler der Anzeige, bezogen auf
23 °C Umgebungstemperatur $\pm 1,5 \dots 2,3\%$ v. M. für Leistungen von 1 bis 330 mW

Fehler der Spannung am Schreiber Ausgang $< 0,2\%$ v. M. für Leistungen von 2 bis 330 mW

Zusatzfehler bei Abweichungen von
23 °C Umgebungstemperatur

(nach automatischem Nullabgleich) $\leq \pm 0,3\%/10^\circ\text{C}$ der Anzeige

THERMISCHER LEISTUNGSMESSER

Technische Daten (Fortsetzung)

Eingangsreflexionsfaktor

Meßkopf 50 Ω mit Dezifix-A-Anschluß

0 ... 4,5 GHz	$r < 1\% + 2\%/GHz$
bis 11 GHz	$r < 10\%$
bis 15 GHz	$r < 20\%$

Meßkopf 50 Ω oder 60 Ω mit Dezifix-B-Anschluß

0 ... 4,2 GHz (50 Ω)	$r < 1\% + 2\%/GHz$
0 ... 4,8 GHz (60 Ω)	$r < 1\% + 2\%/GHz$

Automatischer Nullabgleich der Meßbrücke mit Drucktaste oder programmierbar durch Fernsteuerung

Zulässige Dauerleistung 350 mW

Zulässige Impulsspitzenspannung 60 V

Schreiber Ausgang $R_i = 2\text{ k}\Omega \pm 5\%$, zum Anschluß von Zusatzgeräten

Spannung am Schreiber Ausgang $E_s = 2 \cdot \sqrt{50 \cdot P}$ (bei 50 Ω)
 $E_s = 2 \cdot \sqrt{60 \cdot P}$ (bei 60 Ω)

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich $-10 \dots +40\text{ }^\circ\text{C}$

Lagertemperaturbereich $-50 \dots +50\text{ }^\circ\text{C}$

Stromversorgung 115/125/220/235 V $\pm 10\%$,
 -15% ,
 47 ... 63 Hz (7 VA)

Abmessungen über alles (B x H x T) und Gewicht

Kastengerät (19"-Ausführung) 484 x 150 x 336 mm; 12 kg

19"-Einschub 483 x 133 x 325 mm;
 Einschubtiefe t: 247 mm; 9 kg

Farbe Frontplatte: grau, RAL 7001
 Kasten: grau, RAL 7011

Beschriftung zweisprachig: deutsch/englisch

**Bestellbezeichnungen**

Kastengerät (19"-Ausführung) ► Thermischer Leistungsmesser NRS BN 2414

19"-Einschub ► Thermischer Leistungsmesser NRS BN 2414 DZ

Mitgeliefertes Zubehör

1 Netzkabel (2 m) LKA 08 025

1 Verbindungskabel (2 m) BN 2414-30 (Grundgerät – Meßkopf)

1 Umrüstsatz Dezifix B 2414-15.20/50 (zum Umrüsten des 50- Ω -Meßkopfes auf Dezifix B)

Empfohlene Zusatzgeräte

Digital-Multimeter UGWD BN 1110

Gleichspannungs-Millivoltmeter UVG BN 12061

Gleichspannungsschreiber ENOGRAPH-G Type ZSG BN 18532

Analog/Digitalumsetzer UCM BN 1 207 102