

UHF-WATTMETER UND ANPASSUNGSZEIGER**100...600 MHz**

Die UHF-Wattmeter und Anpassungszeiger der Type NAU dienen der Leistungsmessung an UHF-Sendern sowie zur Anpassung von Verbrauchern an Energieleitungen und Sender.

Eigenschaften

► Bestellnummern	BN 26113/50 BN 26113/60 BN 26113/75	BN 26123/50 BN 26123/60 BN 26123/75	BN 26133/50 BN 26133/60 BN 26133/75	BN 26143/50 BN 26143/60 BN 26143/75	BN 26153/50 BN 26153/60 BN 26153/75
Meßbereich der Vor- und Rücklaufleistung, grob . . .	0...13 W	0...40 W	0...130 W	0...400 W	0...1300 W
Meßbereich der Rücklaufleistung, fein . . .	—	—	0...13 W	0...40 W	0...130 W
Meßbereich des Reflexionsfaktors . . .	0...100 %	0...100 %	0...100 %	0...100 %	0...100 %
Benötigte Mindestvorlaufleistung zur direkten Reflexionsfaktoranzeige . . .	9 W	26 W	90 W	260 W	900 W
Durch die Auskopplungssysteme hervorgerufener Reflexionsfaktor	< 2 %	< 2 %	< 2 %	< 1 %	< 1 %
Fehlergrenzen der Leistungs- und Reflexionsanzeige bei Sinusspannung	± 5 % v. E.	± 5 % v. E.	± 5 % v. E.	± 5 % v. E.	± 5 % v. E.
Frequenzgang der Anzeige	± 3 %	± 3 %	± 3 %	± 3 %	± 3 %
Wellenwiderstand	50, 60 bzw. 75 Ω (der Wellenwiderstand der einzelnen Modelle drückt sich in der Bestellnummer durch die Zahl hinter dem Schrägstrich aus)				
Koaxiale Anschlüsse des Meßkopfes	2 Kurzhubstecker Dezifix B (DIN 47285), umrüstbar ¹				2 Kurzhubstecker Dezifix C (DIN 47286) ²

¹ Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch einfaches Ausschrauben des Dezifix-Einsatzes und Ersetzen durch einen Umrüstsatz auf andere Steckersysteme umstellen. Siehe Datenblatt 902100.

² Geräte mit anderen Anschlüssen sind lieferbar. Bitte die gewünschte Type genau angeben.

UHF-WATTMETER UND ANPASSUNGSZEIGER NAU

Eigenschaften (Fortsetzung)

► Bestellnummern	BN 26113/50	BN 26123/50	BN 26133/50	BN 26143/50	BN 26153/50
	BN 26113/60	BN 26123/60	BN 26133/60	BN 26143/60	BN 26153/60
	BN 26113/75	BN 26123/75	BN 26133/75	BN 26143/75	BN 26153/75

Verbindung zwischen
Meßkopf und Anzeigeteil 2 m Kabel mit Tuchelstecker

Abmessungen
des Anzeigeteils 180x125x115 mm (R&S-Normkasten Größe 14)

Abmessungen des Meßkopfes 110x45x270 mm 110x45x270 mm 110x45x270 mm 110x45x270 mm 140x50x370 mm

Gewicht des Anzeigeteils . . 1,7 kg 1,7 kg 1,7 kg 1,7 kg 1,7 kg

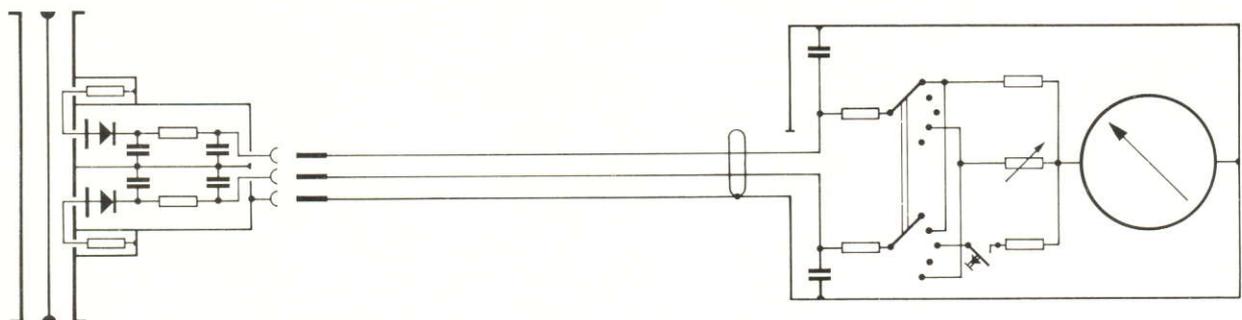
Gewicht des Meßkopfes . . 1,9 kg 1,9 kg 1,9 kg 1,9 kg ca. 4 kg

Aufgaben und Anwendung

Im VHF- und UHF-Gebiet läßt sich wie in anderen Frequenzgebieten eine Leistung aus der Messung von zwei der drei Grundgrößen Spannung, Strom und Widerstand ermitteln. Der Techniker verlangt Meßgeräte, welche die jeweilige Meßgröße unmittelbar anzeigen, und fordert also auch ein Wattmeter, das genau so einfach zu handhaben ist wie beispielsweise ein Wattmeter für Niederfrequenz. Im Frequenzbereich von 100...600 MHz steht ein solches Meßgerät mit dem UHF-Wattmeter und Anpassungszeiger Type NAU in verschiedenen Ausführungen zur Verfügung. Es besteht aus einem Meßkopf, der in die Energieleitung einzuschalten ist, und einem Anzeigeteil, der mit dem Meßkopf durch Kabel verbunden wird. Das Gerät gestattet die Messung des vor- und rücklaufenden Anteiles der den Durchgangskopf passierenden Energie eines Senders, der unmoduliert (Dauerstrich) oder frequenzmoduliert ist. Wirkleistung und Reflexionsfaktor werden auf dem Instrument des Anzeigeteiles direkt angezeigt. Das Gerät »UHF-Wattmeter und Anpassungszeiger Type NAU« wird unter anderem zur Bestimmung der einem Sender maximal entziehbaren oder der von ihm abgegebenen Leistung verwendet, weiterhin zur Anpassung von Antennen, Belastungswiderständen, therapeutischen Geräten und anderen Verbrauchern an Energieleitungen und Sender, zur Anpassung der Ein- und Ausgänge von Steuer- und Verstärkerstufen mehrstufiger Sender und zur Überwachung und Fehlersuche in Energieleitungsnetzwerken.

Arbeitsweise und Aufbau

Der Meßkopf des »UHF-Wattmeter und Anpassungszeigers Type NAU« enthält einen Richtkoppler, der eine Bestimmung sowohl der absoluten durch den Leiter strömenden Energie als auch des reflektierten Energieanteiles und damit auch des Anpassungszustandes ermöglicht. Ähnlich wie die aus der Antennentechnik bekannten Langdrahtantennen weisen die Koppellemente eine ausgesprochene Richtcharakteristik auf und liefern Meßspannungen, deren Größe durch den Koppelkoeffizienten bestimmt ist. Die Ausgangsspannung der Koppler ist je nach Einbaurichtung ein Maß für die dem Verbraucher angebotene, d.h. vorlaufende, oder die von ihm reflektierte Leistung und wird nach Gleichrichtung durch vorgealterte Detektoren über Siebketten und ein geschirmtes Verbindungskabel zum Anzeigeteil geführt.

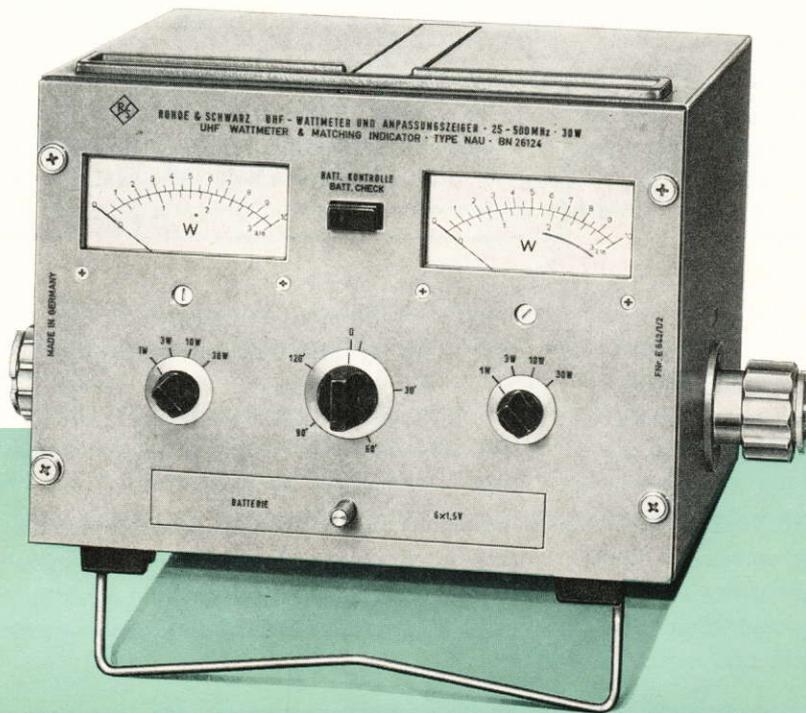


Stromlauf der UHF-Wattmeter und Anpassungszeiger Type NAU BN 26133, BN 26143, BN 26153

Änderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, vorbehalten!



UHF-WATTMETER UND ANPASSUNGSZEIGER



Frequenzbereich
25 ... 500 MHz

Zwei Ausführungen
Meßbereich
50 mW ... 30 W oder
2 ... 1000 W

Das NAU zeigt bei sehr kurzer Einstellzeit an je einem Instrument gleichzeitig die Vor- und die Rücklaufleistung an, ohne daß für den breiten Meßbereich ein Auswechseln oder Umstecken von Meßpatronen notwendig ist.

Anwendungsgebiete

Reflexionsmessungen bei der Anpassung von Antennen,
Speiseleitungen (Belastungswiderständen) und Verstärkerstufen

Verstärkungsmessung von Leistungstransistoren

Durchgangs-Leistungsmessung im VHF/UHF-Gebiet

Besondere Merkmale

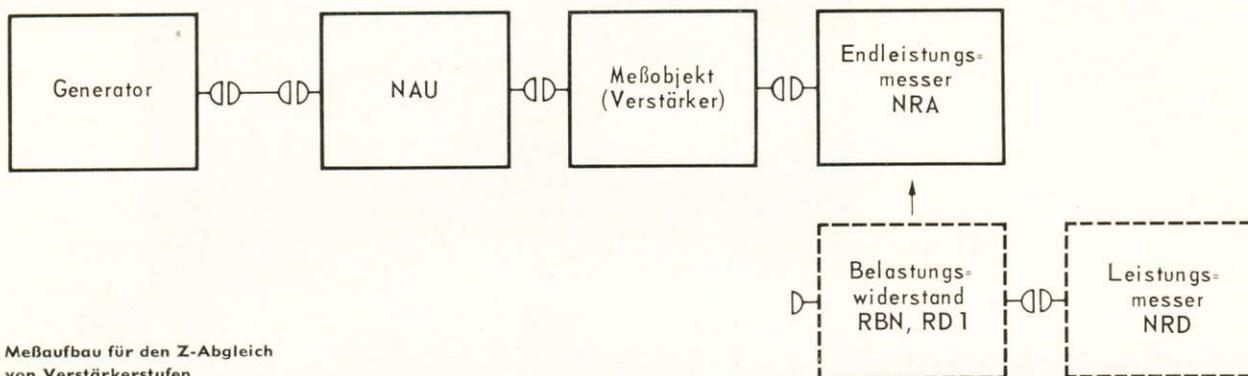
Großer Frequenz- und Leistungsmeßbereich
Effektivwertrichtige Anzeige bei jeder Kurvenform des Signals
Praktisch reflexionsfreie Messung — Welligkeitsfaktor $< 1,02$
Geringer Eigenverbrauch — maximal 0,15 dB bei 500 MHz
Hohe Ablesegenauigkeit durch linear geeichte Skalen
Stabilisierte Betriebsspannung aus Batterien
Zeitschaltuhr schaltet selbsttätig nach eingestellter Zeit ab

Eigenschaften und Anwendung

Das NAU vereinigt Wattmeter und Anpassungszeiger in einem Gerät. Es ist in zwei Ausführungen lieferbar, nämlich mit den Leistungsmeßbereichen 50 mW ... 30 W oder 2 ... 1000 W. Vier Teilbereiche und der lineare Skalenverlauf bieten eine hohe Ablesegenauigkeit. Das Gerät arbeitet im Frequenzbereich 25 ... 500 MHz.

Das NAU eignet sich besonders zur Durchgangs-Leistungsmessung an unmodulierten oder modulierten Sendern, zu Reflexionsmessungen bei der Anpassung von Verbrauchern an Energieleitungen und Sender (Polizeifunk, Flugfunk, Feuerwehr usw.).

Folgendes Prinzipschaltbild zeigt als Beispiel den Z-Abgleich von Verstärkerstufen.



Meßaufbau für den Z-Abgleich von Verstärkerstufen

Durch Abschluß mit dem Endleistungsmesser NRA können Ein- und Ausgang des Verstärkers in einem Arbeitsgang abgeglichen werden. Rückwirkungen durch die getroffenen Anpassungsmaßnahmen sind dadurch sofort feststellbar. Die von der Verstärkerstufe abgegebene Leistung wird vom NRA direkt in Watt angezeigt. Ist die abgegebene Leistung des Meßobjekts größer als 30 W, dient als Abschluß ein Belastungswiderstand (RBN oder RD 1) und der thermische Leistungsmesser NRD.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Verstärkungsmessung von Leistungstristoren bei hohen Frequenzen. Bei dieser Messung paßt ein variables Filter am Ausgang die Verstärkerstufe an den Verbraucher an. Als Verbraucher dient ein Endleistungsmesser NRA, der die abgegebene Leistung sofort in Watt anzeigt. Da nur die aufgenommene Wirkleistung, das ist die Differenz der vor- und rücklaufenden Leistung, für die Verstärkungsmessung maßgebend ist, muß der Verstärker nicht an den Generator angepaßt sein.

Sehr vorteilhaft beim UHF-Wattmeter und Anpassungszeiger NAU ist die gleichzeitige Anzeige der Vor- und der Rücklaufleistung an je einem Instrument. Ein Auswechseln oder Umstecken von Meßpatronen ist nicht nötig. Das NAU mißt mit vernachlässigbarer Reflexion ($s < 1,02$); es entsteht also durch Einfügen des Richtkopplerkoaxials in eine Übertragungsleitung keine Fehlanpassung. Da beide Anzeigeeinheiten gleich sind, kann das NAU in jeder Richtung betrieben werden.



Beispiel aus der Praxis: Messen der Senderleistung an einem Polizeifahrzeug

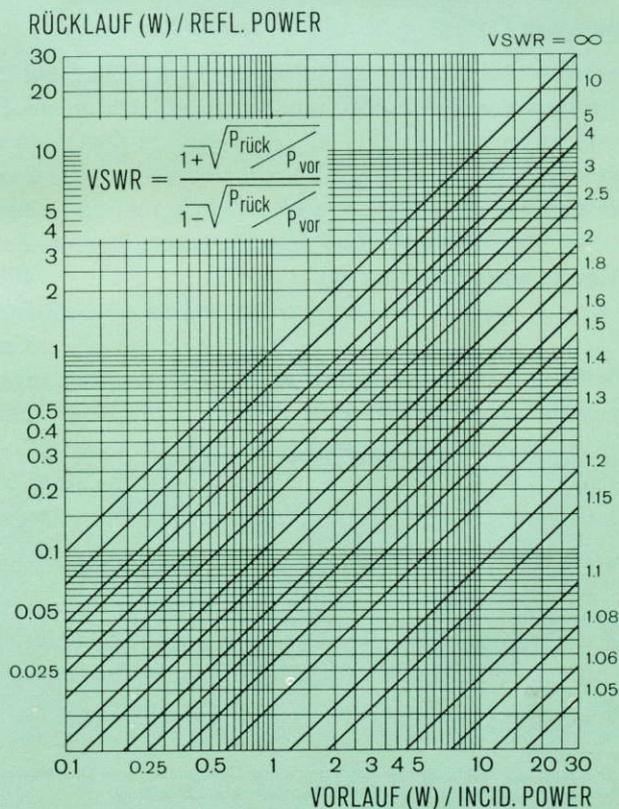
Arbeitsweise und Aufbau

Den Meßteil des UHF-Wattmeters und Anpassungszeigers NAU bildet ein symmetrisch aufgebauter Richtkoppler. Die eingespeiste Leistung fließt nahezu ungedämpft über den einen Zweig des Richtkopplers zum Verbraucher. Auf den anderen Zweig, der auf jeder Seite durch einen Diodenmeßkopf wellenwiderstandsrichtig abgeschlossen ist, wird eine der Vor- und Rücklaufspannung proportionale Spannung ausgekoppelt und von den Diodenmeßköpfen gleichgerichtet; die Frequenzabhängigkeit des Richtkopplers wird durch ein RC-Glied kompensiert.

Die Verstärkung der gleichgerichteten Spannungen erfolgt, für jeden Anzeigeteil getrennt, durch je einen temperaturstabilen, volltransistorisierten Chopper-Verstärker. Die Chopper-Stufen selbst sind mit Feldeffekt-Transistoren bestückt, sie gewährleisten geringen Stromverbrauch. Den Chopper-Stufen folgen gegengekoppelte Verstärkerstufen. Eine zweite Gegenkopplung über den ganzen Verstärker im Gleichstromkreis ergibt seine große Stabilität. Das sehr schwache Aussteuern der Meßdioden bewirkt für beide Instrumente einen linearen Skalenverlauf der Leistungsanzeige und auch bei nicht sinusförmigen Spannungen eine echte Effektivbewertung.

Die Bereichswahl erfolgt für Vor- und Rücklaufleistung getrennt mit Drehschaltern an der Frontplatte. Zum Einschalten des Gerätes wird eine Zeitschaltuhr aufgezogen, die nach Ablauf der eingestellten Zeit (maximal zwei Stunden) selbsttätig abschaltet. Die Stromversorgung des NAU übernehmen Trockenbatterien; die Betriebsspannung ist stabilisiert. Mit Hilfe einer Taste ist jederzeit die Kontrolle der Betriebs- und Batteriespannung möglich, das linke Instrument zeigt dabei die stabilisierte Sollspannung, das rechte die Batteriespannung und damit die noch vorhandene Reserve an. Die Batterien sind von der Frontplatte her leicht auswechselbar, die Betriebsdauer liegt bei 400 Stunden. Meßeingang und -ausgang sind seitlich herausgeführt und mit je einem Anschluß Precifix B versehen.

Für die schnelle und bequeme Ermittlung des Welligkeitsfaktors aus der Vor- und Rücklaufleistung liegt das nebenstehende Diagramm jedem Gerät bei (hier für die Geräteausführung 50 mW... 30 W).



Welligkeit (VSWR) als Funktion der Vor- und Rücklaufleistung

UHF-WATTMETER UND ANPASSUNGSZEIGER NAU

Technische Daten

	BN 26124/..	BN 26154/..
Frequenzbereich	25 ... 500 MHz	
Meßbereich der Vor- und der Rücklaufleistung (je ein Instrument)	50 mW ... 31,6 W	2 ... 1000 W
Teilbereiche	50 mW ... 1 W	2 ... 31,6 W
	200 mW ... 3,16 W	5 ... 100 W
	500 mW ... 10 W	20 ... 316 W
	2 ... 31,6 W	50 ... 1000 W
Leistungsanzeige	Drehpulinstrumente	
Instrumenteneichung	direkt in Effektivwerten, Skalenverlauf linear	
Einstellzeit	1 s	
Anzeigefehler im Frequenzbereich		
50 ... 500 MHz	$\pm 3\%$ v. E. $\pm 2\%$ der Anzeige bei 23 °C	
Zusätzlicher Frequenzgangfehler im Frequenzbereich		
50 ... 25 MHz	— 2%/5-MHz-Schritt von 50 MHz abwärts zählend	
Zusätzlicher Temperaturgangfehler im Bereich		
0 ... 10 °C und 30 ... 40 °C	$\pm 10\%$ v. E.	
10 ... 30 °C	$\pm 5\%$ v. E.	
Welligkeitsfaktor (über den ges. Frequenzbereich)	< 1,02	
Zulässige Durchgangsleistung	35 W	1100 W
Meßanschlüsse	2 Precifix B, umrüstbar) ¹⁾	
Wellenwiderstand	50/60/75 Ω	50/60 Ω
	je nach Bestellbezeichnung	
	300 mm	
	beliebig	
Elektrische Länge des Durchgangs koaxials	durch Zeitschaltuhr einstellbar bis maximal 2 Stunden	
Betriebsrichtung	5 s nach dem Einschalten	
Betriebsdauer		
Betriebsbereitschaft		

Allgemeine Daten (gelten für beide Ausführungen)

Temperatur-Nennbereich	0 ... +40 °C
Lagertemperaturbereich	—25 ... +70 °C
Stromversorgung	Trockenbatterien 6 \times 1,5 V, Typ IECR 6
Stromaufnahme	2 mA
Batteriekontrolle	durch Drucktaste, Anzeige der Sollspannung und der Batteriespannung an je einem Instrument
Betriebszeit eines Batteriesatzes	400 Stunden
Farbe	Frontplatte: grau, RAL 7001 Kasten: grau, RAL 7011
Beschriftung	zweisprachig: deutsch / englisch
Abmessungen über alles (B \times H \times T)	290 \times 175 \times 245 mm, seitlicher Überstand der Precifix-Anschlüsse über das Gehäuse je Seite \approx 32 mm
Gewicht	5,5 kg
Bestellbezeichnung	► UHF-Wattmeter und Anpassungszeiger NAU
30-W-Ausführung	BN 26124/.. ²⁾
1000-W-Ausführung	BN 26154/.. ²⁾

Mitgeliefertes Zubehör (im Gerätepreis eingeschlossen)

- 2 Schutzkappen für Precifix B, R&S-Sach-Nr. FNZ 412
- 1 Batterie-Satz (eingebaut)

¹⁾ Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe Datenblatt 902100. Die technischen Daten beziehen sich auf Ausrüstung mit Precifix B.

²⁾ Bei Bestellung bitte den gewünschten Wellenwiderstand an die Bestellnummer anhängen, z. B. für 50- Ω -Ausführung: BN 26124/50.