

Eigenschaften und Anwendung

Für viele Meßaufgaben im SHF-Gebiet ist der Leistungs-Meßsender SLRE dank seiner hohen Ausgangsleistung und seines breiten Frequenzbereiches hervorragend geeignet. Bei der Speisung von Impedanzmeßgeräten erlaubt die hohe Senderleistung eine äußerst lose Kopplung und damit praktisch rückwirkungsfreie Messung. Außerdem läßt sich das Eingangswiderstandsverhalten nichtlinearer Bauteile, wie Varaktor-Frequenzvervielfacher, unter Ansteuerbedingungen untersuchen, wofür die Ausgangsleistung üblicher Meßsender nicht ausreicht. Weitere wichtige Gebiete sind Messungen an Antennen und die Ermittlung der Ausbreitungsbedingungen in Funkfeldern, wobei aufgrund der hohen Frequenz- und Amplitudenstabilität auch Messungen über längere Zeiträume gut durchführbar sind.

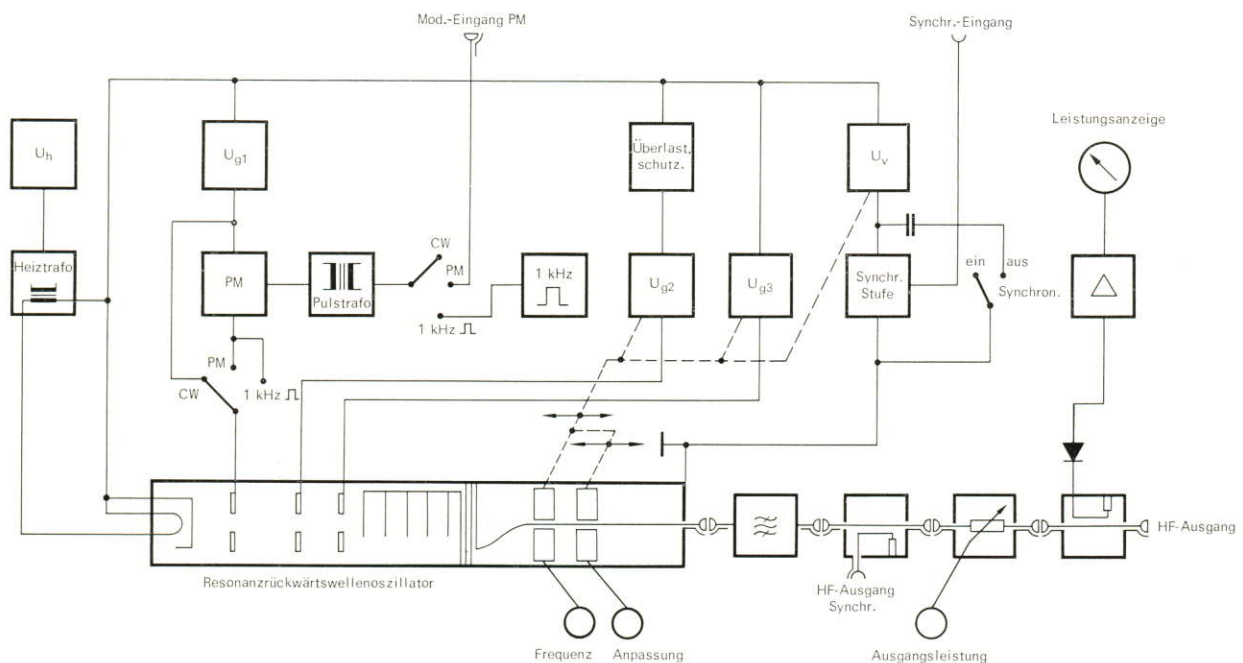
Der Sender besitzt neben einem eingebauten 1-kHz-Rechteckmodulator einen Eingang für externe Pulsmodulation. Dies ermöglicht vielseitige Messungen an Radarsystemen und Richtfunkanlagen. Bei höchsten Anforderungen an die Frequenzstabilität und die spektrale Reinheit, beispielsweise bei der Untersuchung von Atomresonanzen, kann der Sender mit Hilfe von Zusatzgeräten frequenzsynchronisiert werden. Weitere Anwendungsfälle sind die Ansteuerung von Wanderfeldröhren und Mehrkammerklystrons sowie die Verwendung als Umsetzoszillator zur Erzeugung videomodulierter Signale im Fernsehbereich VI.

Arbeitsweise und Aufbau

Das Kernstück des Senders bildet ein Resonanz-Rückwärtswellenoszillator. Die Frequenzeinstellung erfolgt durch Verändern des Resonators und der Leitungsspannung. Ein geeignetes Getriebe sorgt für den notwendigen Gleichlauf der Abstimmelemente und einen frequenzlinearen Antrieb. Dies ermöglicht die Frequenzanzeige über ein Rollenzählwerk. Ein abstimmbares, mit der Frequenzabstimmung gekoppeltes Transformationsglied, das zur Einstellung der optimalen Betriebsbedingungen zusätzlich in einem kleinen Bereich getrennt verstellbar ist, dient zur Anpassung der Last an den Oszillator.

Über einen definierten Spalt in den Abstimmern wird die HF-Leistung ausgekoppelt. Sie läßt sich mit einem einstellbaren Dämpfungsglied um etwa 40 dB abschwächen. Die Anzeige der Ausgangsleistung über einen Richtkoppler vermeidet jede Abhängigkeit von der Ausgangsanpassung. Ein zweiter HF-Ausgang mit fest eingestelltem Pegel steht an der Rückseite des Gerätes zur Verfügung. Der Sender ist sowohl für Pulsmodulation wie auch für Frequenzsynchronisation geeignet. Die Pulsmodulation erfolgt am Gitter der Oszillatorröhre. Bei der Frequenzsynchronisation wird die Regelspannung der Leitungsspannung überlagert.

Der SLRE ist, mit Ausnahme der Oszillatorröhre, vollständig mit Silizium-Halbleitern bestückt. Ein übersichtlicher Aufbau und steckbare Einheiten erleichtern die Wartung des Gerätes.

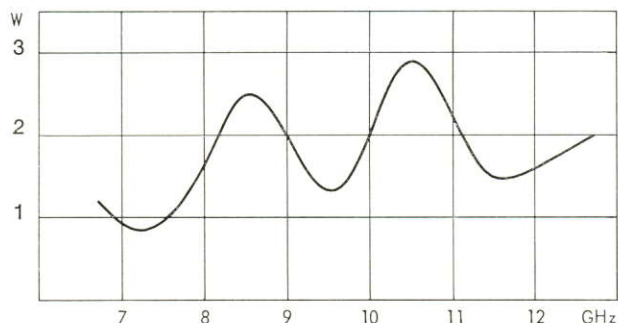


Prinzipschaltbild des SHF-Leistungs-Meßsenders SLRE

Technische Daten

Frequenzbereich	6,7 . . . 12,7 GHz (ein Bereich)
Frequenzeinstellung	frequenzlineare Einknopfabstimmung (mit getrennter Nachstimmung für Leistungsmaximum)
Frequenzanzeige	direkt ablesbar über vierstelliges Rollenzählwerk
Fehlergrenzen der Frequenzanzeige	$\pm 2\%$
Skalenaufösung	1 MHz/Skt. (ca. 1,5 mm)
Frequenzänderung während 15 min (nach 1 Std. Betriebszeit unter konstanten Bedingungen)	$\leq 5 \cdot 10^{-5}$
Frequenzänderung bei Netzspannungsschwankungen $\pm 10\%$	$\leq 1 \cdot 10^{-5}$
Frequenzänderung bei Temperaturänderung	$\leq 5 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
FM-Störhub	$\leq 1 \cdot 10^{-5}$ der eingestellten Frequenz
Abstand harmonischer und nichtharmonischer Störfrequenzen	
innerhalb des Nutzfrequenzbereichs	≥ 40 dB
außerhalb des Nutzfrequenzbereichs	≥ 30 dB
AM-Störabstand	40 dB
Störstrahlung in 1 m Abstand	5 mV/m
Signal/Rausch-Verhältnis im Abstand 100 kHz vom Träger, bezogen auf den Träger	90 dB (Meßbandbreite 1 Hz)
Ausgangsleistung	maximal 0,25 . . . 3 W an 50 Ω (je nach Frequenz)

Typischer Verlauf der maximalen Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Frequenz



Einstellbereich der Ausgangsleistung	kontinuierlich von P_{\max} bis ca. -10 dBm
Anzeige der Ausgangsleistung	durch Instrument (in dBm geeicht)
Anzeigebereiche	$-4 \dots +6/+2 \dots +12/$ $+8 \dots +18/+14 \dots +24$ $+21 \dots +36$ dBm
Fehlergrenzen der Leistungsanzeige	$\pm 1,5$ dB (bei Vollausschlag) ansteigend bis 2,5 dB bei $1/3$ Vollausschlag
Leistungsänderung während 15 min (nach 1 Std. Betriebszeit unter konstanten Bedingungen)	0,1 dB
Leistungsänderung bei Netzspannungsschwankung $\pm 10\%$	0,1 dB
Leistungsänderung bei Temperaturänderung	0,05 dB/ $^{\circ}\text{C}$
Innenwiderstand des Senders	für Leistungen > 10 mW undefiniert für Leistungen < 10 mW 50 Ω ; $s \leq 2,5$
HF-Anschluß	Dezifix A, umrüstbar*)
Zulässiger Reflexionsfaktor des Meßobjekts	33 %**)
Zweiter HF-Anschluß	an der Geräterückseite
Ausgangsleistung	nicht einstellbar, je nach Frequenz 0,15 . . . 6 mW
Innenwiderstand	50 Ω ; $s \leq 2$
Anschluß	Dezifix A, umrüstbar*)

*) Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen; s. Datenbl. 902 100.

**) Größere Lastreflexionen sind zulässig, wenn dem Sender nicht die maximale Leistung entnommen wird, da der Ausgangsteiler gleichzeitig entsprechend dem eingestellten Dämpfungswert entkoppelnd wirkt.

SHF-LEISTUNGS-MESSENDER

Technische Daten (Fortsetzung)**Modulation****PM intern (Rechteckmodulation)**

Folgefrequenz	1000 Hz
Pulsbreite	0,5 ms
Fehlergrenzen der Folgefrequenz	$\pm 0,5\%$
Anstiegs-/Abfallzeit	2 μ s

PM extern

Folgefrequenz	250 Hz . . . 50 kHz
Pulsbreite	2 ms . . . 10 μ s
Anstiegs-/Abfallzeit	2 μ s
Eingangsspannungsbedarf	3 V _s an 150 Ω (Polarität positiv)
Anschluß	BNC-Buchse

Frequenzsynchronisation	Synchronisation der HF mit einer Quarzoberwelle
Nachstimmbereich	500 kHz . . . 1 MHz (je nach Oszillatorfrequenz)
Regelspannungsbedarf	max. ± 20 V an 50 k Ω
Anschluß	2polige Spezialbuchse FUN 10240

Allgemeine Daten

Netzanschluß	115/125/220/235 V $\pm 10\%$, 47 . . . 63 Hz (230 VA)
Nenntemperaturbereich	+10 . . . +35 °C
Lagertemperaturbereich	-20 . . . +75 °C
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch
Farbe	Frontplatte: grau RAL 7001 Kasten: grau RAL 7011
Abmessungen über alles (B x H x T)	484 x 328 x 509 mm
Gewicht	40 kg
Bestellbezeichnung	► SHF-Leistungs-Meßsender SLRE BN 41006

Mitgeliefertes Zubehör

1 Netzkabel R&S-Sach-Nr. LKA 08025

Empfohlene Ergänzungen (gesondert zu bestellen)

HF-Verbindungskabel und Umrüstsätze auf andere Anschlußsysteme siehe Datenblatt 902100.

Zur Frequenzsynchronisation

Normalfrequenzgenerator	XUC BN 444467
Synchronisiergerät	XKG BN 444835
Misch- und Verzerrerkopf	XME BN 444523

Zur Abstrahlung eines definierten Signals

SHF-Parabolspiegel	BN 1500400
Stativ	BN 150030
Erreger	BN 1500405