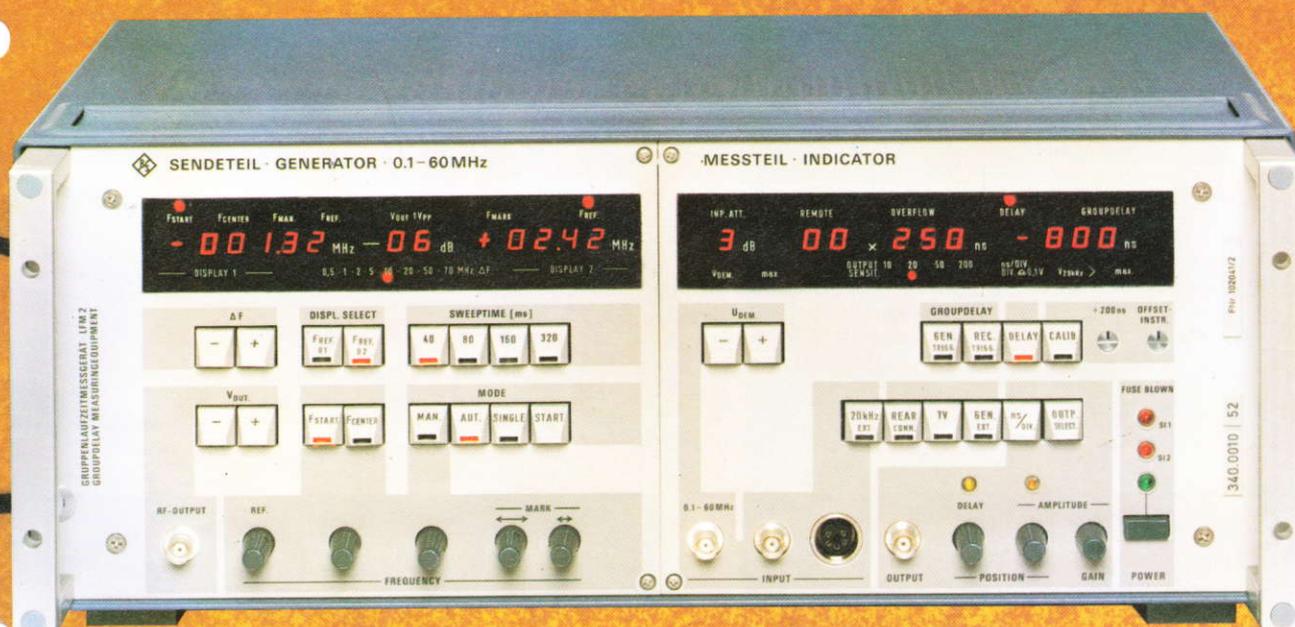


GRUPPENLAUFZEIT- MESSGERÄT

0,1...60 (1000) MHz, bis ± 1000 ns **LFM 2**



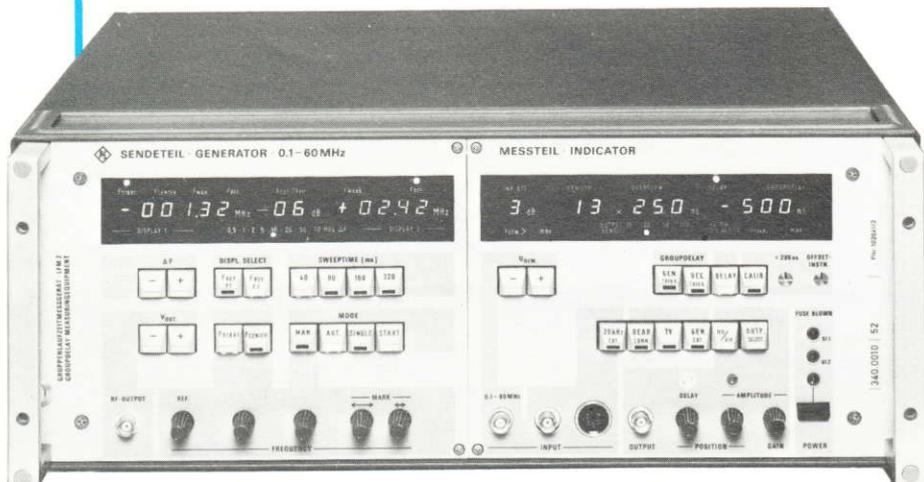
GRUPPENLAUFZEITMESSGERÄT LFM 2

LFM 2

Gruppenlaufzeitmeßgerät LFM 2

◆ bis ± 1000 ns
0,1... 60 MHz
(1000 MHz)

- Messung der Gruppenlaufzeit bis ± 1000 ns der Absolutlaufzeit bis $12 \mu\text{s}$
- Auflösung ± 1 ns
- Digitale Anzeige - Kurvendarstellung mit externem Sichtgerät
- Für Streckenmessungen geeignet



IEC 625 Bus

Das **Gruppenlaufzeitmeßgerät LFM 2** dient zum Bestimmen der Gruppenlaufzeit und der Absolutlaufzeit von aktiven und passiven Vierpolen und ist auch für Messungen an Fernsehsystemen mit Zeilenimpulsen (ohne V-Impulse, BA positiv) und für **Streckenmessungen** geeignet. Der Ausgleich der Absolutlaufzeit ist automatisiert. Bei Verwendung der Option IEC-Bus LFM 2-B (IEC 625-1) ist der Einsatz in **automatischen Meßplätzen** möglich.

Aufbau Das LFM 2 besteht aus

Sendeteil mit

Frequenzbereich 0,1 bis 60 MHz (durch Umsetzereinrichtung MUF 2 bis 1000 MHz erweiterbar), digitaler Frequenzanzeige (nicht mit MUF 2).

Meßteil mit

Spaltfrequenzgeber (20 kHz, Meß- und Bezugssignale), Phasemesser (digitale Anzeige, Chopper für gleichzeitige Darstellung von Laufzeit und Amplitude am Sichtgerät), Breitbanddemodulator (0,1... 60 MHz).

Meßverfahren Das Gruppenlaufzeitmeßgerät arbeitet nach dem Spaltfrequenzverfahren. Dabei wird der HF-Träger mit dem 20-kHz-Spaltfrequenzsignal amplitudenmoduliert und nach Durchlaufen des Prüflings die Phasendifferenz zwischen der demodulierten Spaltfrequenz und der 20-kHz-Bezugsphase ermittelt. Dafür bietet das LFM 2 zwei Möglichkeiten:

Verfahren A Die Bezugsphase wird mit über den Prüfling geleitet. Das hat folgende Vorteile:

- Ausgleich der Absolutlaufzeit entfällt,
- Streckenmessungen sind möglich,
- hohe Meßgenauigkeit wird erreicht.

Zur Frequenzerweiterung bis 1000 MHz (Verfahren A) und gleichzeitig als Sichtgerät für diese Betriebsart ist die Umsetzereinrichtung MUF 2 verwendbar (Datenblatt 337001), die für problemlose Zusammenschaltung mit dem LFM 2 eingerichtet ist.

Verfahren B Die Bezugsphase wird direkt dem Phasemesser zugeführt (Streckenmessungen sind nicht möglich). Vorteile:

- Absolutlaufzeit wird bei der Markenfrequenz angezeigt,
- Messungen sind mit externen spaltfrequenzmodulierbaren Sendern durchführbar.

Ausgangssignale Zur Darstellung an einem Sichtgerät stehen die Meßkurven für Gruppenlaufzeit und Amplitude einzeln oder gleichzeitig (über einen Chopper) zur Verfügung. Für die Kalibrierung des Sichtgerätes liefert das LFM 2 ein 200-ns-Rechtecksignal.



Anzeigefeld des Sendeteils. Display 1: wahlweise Start-, Mitten-, Referenz- oder handeingestellte Frequenz; Display 2: wahlweise Marken- oder Referenzfrequenz; Mitte oben: Ausgangspegel; Mitte unten: eingestellter Hub



Anzeigefeld des Meßteils. Von links: Eingangsdämpfung Breitbanddemodulator, Absolut- oder Gruppenlaufzeit; Mitte unten: eingestellter Maßstab des ausgegebenen Laufzeitsignals für Sichtgerätedarstellung

GRUPPENLAUFZEITMESSGERÄT LFM 2

TV-Systemmessung Bei Messung an Fernsehsystemen, die zum Betrieb Zeilenimpulse benötigen (z. B. Fernsehsender), müssen dem Meßsignal in einem externen Video-mischer die Zeilenimpulse hinzugefügt werden. Die Auswertung im Meßteil geschieht bei gedrückter Taste „TV“.

Digitale Anzeige Für die Anzeige der frei innerhalb des Wobbelbereichs einstellbaren Frequenzen sind am Sendeteil zwei Displays vorhanden (siehe linke Seite unten links).

Am Meßteil (linke Seite unten rechts) wird beim Meßverfahren A der Gruppenlaufzeitunterschied zwischen der Referenzfrequenz und der eingestellten Frequenz bei Handbetrieb oder der am Sichtgerät hellgetasteten Markenfrequenz bei Wobbelbetrieb angezeigt.

Beim Meßverfahren B zeigt der Meßteil nach Drücken der Taste „DELAY“ die Absolutlaufzeit bei der eingestellten Frequenz bei Handbetrieb oder der am Sichtgerät angezeigten Markenfrequenz bei Wobbelbetrieb an. Die Bestimmung der Absolutlaufzeit des Meßobjektes erfolgt durch Differenzbildung mit dem durch vorausgegangene Kurzschlußmessung ermittelten Wert. Die meßbare maximale Absolutlaufzeit beträgt 12 µs.

Streckenmessung Für Messungen an Übertragungstrecken sind zwei LFM 2 erforderlich. Alle für den Meßablauf am Empfangsort notwendigen Signale werden mit übertragen.

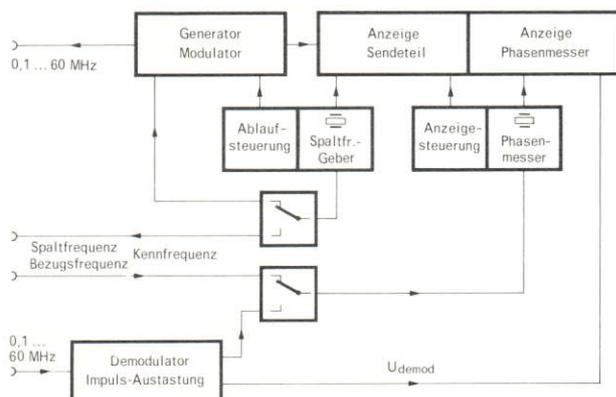
Weitere Eigenschaften

Eine automatische Pegelregelung im **Sendeteil** hält die Ausgangsspannung bei allen Frequenzen konstant.

Der Spaltfrequenzgeber im **Meßteil** erzeugt ultragenau Spaltfrequenz (20 kHz), Kennfrequenz (10 kHz) und Startfrequenz für den Ablaufteil im Sender.

Der Phasenmesser im Meßteil liefert (ebenfalls quartzgenau) das Bezugssignal (20 kHz) und hält es phasengleich mit dem übertragenen Bezugssignal (Meßverfahren A).

Am Eingang des Breitbanddemodulators im Meßteil ist ein Eichteiler vorhanden, der zusammen mit der Übersteuerungsanzeige (LED) die Anpassung des Meßsignals an die Demodulatorkennlinie erlaubt. Der optimale Arbeitsbereich ist gegeben, wenn die Anzeige gerade noch nicht aufleuchtet.



Blockschaltbild des LFM 2

Technische Daten

Gruppenlaufzeitmeßbereich	bis ± 1000 ns
Absolutlaufzeitmeßbereich	bis 12 µs
Auflösung	± 1 ns

Sendeteil

Frequenzbereich	0,1... 60 MHz (durch MUF 2 bis 1000 MHz erweiterbar)
Wobbelbereich	-10... + 60 MHz
Hubbereich (einstellbar)	0,5/1/2/5/10/20/50/70 MHz
Frequenzeinstellung innerhalb des Wobbelbereiches	Start- oder Mittenfrequenz, Frequenzmarke (Hellmarke am Sichtgerät), Referenzfrequenz, manuell
Auflösung am Display	10 kHz (manuell: 1 kHz)
Anzeigegenauigkeit	± 1,5 kHz ± 1 digit
Ausgangsspannung U _{ss}	1 ± 0,05 V (geregelt)
Ausgangsspannungsteiler	30 ± 0,5 dB in Schritten zu 2 ± 0,05 dB
Oberwellenabstand	≥ 40 dB
Störhub	≤ 1 kHz
Modulation	Spaltfrequenz etwa 60 %
Ablaufperiode	40/80/160/320 ms
Steuersignal für Sichtgerät	0... + 10 V oder -10 V (Sägezahn), um -10 dB veränderbar

Meßteil

Spaltfrequenzgeber	
Spaltfrequenz	20 kHz ± 5 × 10 ⁻⁶
Bezugsfrequenz	20 kHz ± 5 × 10 ⁻⁶
Kennimpulsfrequenz	10 kHz ± 5 × 10 ⁻⁶
Ausgangsspannung U _{ss}	1 V ± 5 %
Ausgangswiderstand	75 Ω ± 5 %
Phasenmesser	
Meßbereich	± 1... ± 1000 ns
Anzeige	3 1/2 Stellen, Polarität
Fehler	± 1 % ± 1 ns
Ausgangssignal für Sichtgerät	10/20/50/200 ns/DIV. (0,1 V ± 1 DIV.)
Eingangsspannungsbereich (U _{ss})	
Spaltfrequenz	8 mV... 0,8 V
Bezugsfrequenz	25 mV... 0,8 V
Kennimpulsfrequenz	25 mV... 0,8 V
Laufzeitfehler	U _E = 1 V... 100 mV: ± 3 ns U _E = 100... 10 mV: ± 10 ns
Kompensation der Absolutlaufzeit	
in 250-ns-Schritten	
Breitbanddemodulator	
Frequenzbereich	0,1... 60 MHz
Eingangsspannungsbereich U _{ss}	2 V... 50 mV
Gruppenlaufzeitfehler bei Änderung der Eingangsspannung	
um 10 dB	≤ 10 ns
20 dB	≤ 20 ns
Gruppenlaufzeitfehler im Bereich 100 kHz... 15 MHz	
15... 60 MHz	≤ ± 2 ns
15... 60 MHz	≤ ± 5 ns
Eingangsspannungsteiler	7 dB, Schritte 1 ± 0,05 dB

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+ 5... + 40 °C
Arbeitstemperaturbereich	0... + 45 °C
Lagertemperaturbereich	-20... + 70 °C
Stromversorgung	115/125/220/235 V + 10/-15 %, 47... 63 Hz (110 VA)

Abmessungen, Gewicht

19"-Tischgerät	492 mm × 205 mm × 514 mm, 18 kg
19"-Einschub	483 mm × 117 mm × 506 mm, 14 kg

Bestellangaben

Bestellbezeichnung	▶ Gruppenlaufzeitmeßgerät LFM 2
19"-Tischgerät	340.0010.72
19"-Einschub	340.0010.71
Option IEC-Bus LFM 2-B	340.3103.02



ROHDE & SCHWARZ

GmbH & Co. KG · D-8000 München 80 · Mühlhofstr. 15 · Tel. (089) 4129-1 · Int. + 49 89 41 29-1 · Telex 5 23 703
Printed in the Fed. Rep. of Germany · Änderungen vorbehalten · Daten ohne Toleranz: nur Größenordnung

581 (Bv)