

# FREQUENZHUBMESSER

20...300 (600) MHz



Meßdemodulator zur genauen Ermittlung von Frequenzhuben bis zu  $\pm 150$  kHz  
Fehler der Hubmessung kleiner als  $\pm 2,5\%$  vom Endwert

- Frequenzhubmessungen (0...150 kHz) bei Modulationsfrequenzen zwischen 30 Hz und 75 kHz
- Modulationsgradmessungen bei AM bis  $m = 30\%$
- Anzeige der statischen Senderablage bis  $\pm 100$  kHz
- Verzerrungsarme Demodulation eines stereomodulierten Trägers
- Meßausgänge zum Anschluß von NF-Meßgeräten wie Analysatoren, Störspannungsmeßgeräten oder Stereodecodern
- Eingebaute Nachentzerrung (abschaltbar)
- Geringer Eigenklirrfaktor und Eigenstörhub

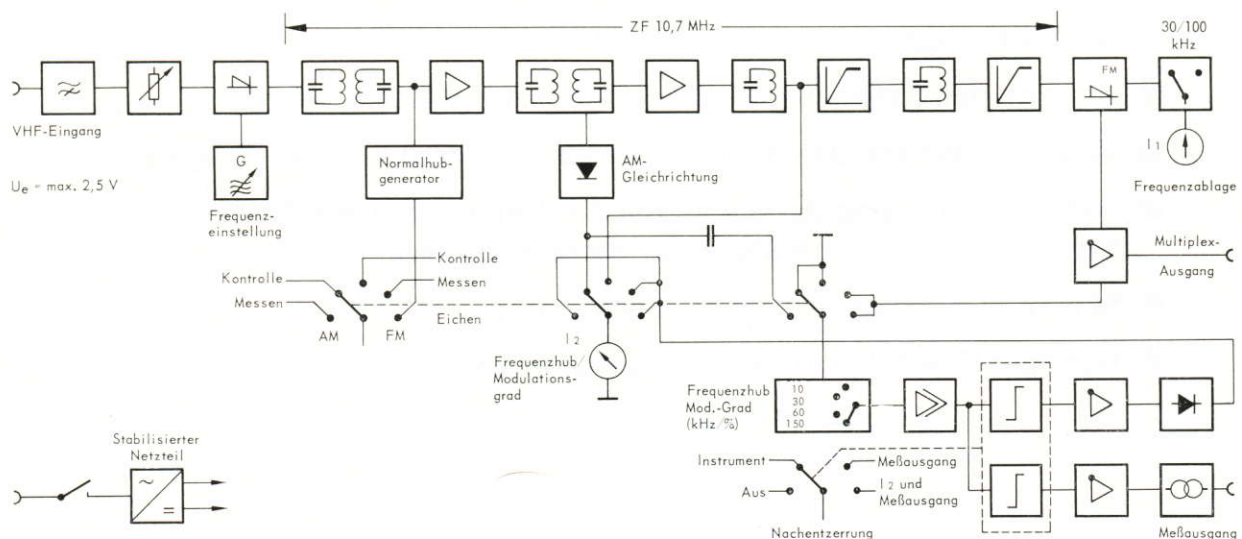
## Arbeitsweise und Aufbau

Der Frequenzhubmesser FMV arbeitet als Einfachüberlagerungsempfänger ohne Vorselektion. Er kann in fünf Teilbereichen auf Frequenzen zwischen 20 MHz und 300 MHz (mit Oberwellenmischung bis 600 MHz) eingestellt werden. Mit einem Grobtrieb und einem Feintrieb 1 : 100 ist ein schnelles wie auch feinfühliges Einstellen möglich.

Das dem VHF-Eingang zugeführte Signal durchläuft einen Hochpaß, gelangt über den Eingangsteiler zur Mischstufe und wird in die Zwischenfrequenzlage 10,7 MHz umgesetzt. Die verstärkte ZF wird anschließend begrenzt und dem Diskriminator zugeführt, dessen Richtspannung das Instrument  $I_1$  als **Frequenzablage** anzeigt. Die Niederfrequenzspannung liegt über den Impedanzwandler gleichzeitig am Multiplex-Ausgang und am Umschalter für die Hubmeßbereiche. Von dort gelangt das Signal über einen zweistufigen Verstärker zum Anzeigekanal und zum Meßausgang. Hier können NF-Meßgeräte – z. B. das Millivoltmeter UVN – angeschlossen und damit noch Störfrequenzmodulationen bis herab zum Eigenstörhub des FMV (12 Hz) gemessen werden. Die abschaltbare »**Nachentzerrung**« läßt sich so umschalten, daß sie für den Anzeigekanal ( $I_2$ ), für den Meßausgang oder für beide gleichzeitig wirksam ist. Damit kann z. B. die Vorverzerrung eines Senders mit dieser genormten Nachentzerrung (50  $\mu$ s) verglichen werden. Mit Hilfe des eingebauten **Normalhubgenerators** läßt sich die Anzeige eichen. Für die Messung des **Modulationsgrades** bei AM wird die nach der ersten ZF-Stufe ausgekoppelte Spannung gleichgerichtet, in Schalterstellung »AM-Kontrolle« als Maß für die Träger-Amplitude direkt angezeigt und mit dem Eingangsteiler auf den Instrumenten-Eichpunkt eingestellt. Nach Umschaltung auf »AM-Messen« gelangt das NF-Signal über den Bereichsschalter und den Verstärker (bei abgeschalteter Nachentzerrung) zum Instrument  $I_2$ , das den Modulationsgrad direkt anzeigt.

Für **Klirrfaktormessungen** ist bei Einstellung des FMV wie für Hubmessungen an den Multiplex- oder an den Meßausgang ein Klirrfaktormesser anzuschließen (siehe empfohlene Ergänzungen). In gleicher Einstellung werden auch **Fremdspannungs-** und **Geräuschabstände** gemessen, wobei als Abschluß für den Meßausgang 600  $\Omega$  und für den Multiplex-Ausgang 5 k $\Omega$  vorzusehen sind.

Von den Bausteinen des FMV sind Mischstufe und Oszillator in einem hochfrequenzdichten Gehäuse untergebracht. Die größtenteils steckbaren Verbindungen zum ZF-Teil gewährleisten einen service-freundlichen Aufbau. Der Frequenzhubmesser ist als Kastengerät oder als DIN-Einschub lieferbar.



Blockschaltbild des Frequenzhubmessers FMV



## Technische Daten

Frequenzbereich . . . . .	20 ... 300 MHz (bis 600 MHz mit Oberwellenmischung)	
unterteilt in 5 Bereiche . . . . .	20 ... 33/33 ... 59/59 ... 102/102 ... 185/ 185 ... 300 MHz	
Fehler der Frequenzskala . . . . .	$< \pm 1 \%$	
Einlaufzeit . . . . .	30 min	
Nenntemperaturbereich . . . . .	+10 ... +35 °C	
<b>Eingang</b>		
Eingangswiderstand . . . . .	60 $\Omega$	
Benötigte Eingangsspannung		
bei Frequenzhubmessung (20 ... 300 MHz) . . . . .	10 ... 25 mV <sup>1)</sup>	
bei Modulationsgradmessung (20 ... 300 MHz) . . . . .	40 ... 100 mV <sup>1)</sup>	
Maximale Eingangsspannung . . . . .	2,5 V	
Anschluß . . . . .	Kurzhubstecker Dezifix B, umrüstbar <sup>2)</sup>	
<b>Anzeige</b>		
Anzeigebereich für relative		
<b>Mittelfrequenzabweichungen</b> . . . . .	-30 ... +30 kHz / -100 ... +100 kHz	
Fehlergrenzen (nach Nacheichung) . . . . .	$\pm 2 \%$ v. E.	
Anzeigebereich für den <b>Frequenzhub</b> . . . . .	0 ... 10/30/60/150 kHz	
Frequenzbereich der Modulation (FM) . . . . .	30 Hz ... 75 kHz	
Anzeigefehler (nach Nacheichung) . . . . .	$\leq \pm 2,5 \%$ v. E. bei $f_{\text{mod}}$ 30 Hz ... 53 kHz	
Fehlergrenzen des eingebauten Hubnormals . . . . .	$\pm 1 \%$	
Anzeigebereich für den		
<b>Amplitudenmodulationsgrad</b> . . . . .	0 ... 10/30/60 %	
Frequenzbereich der Modulation (AM) . . . . .	30 Hz ... 15 kHz	
Anzeigefehler . . . . .	$\leq \pm 8 \%$ v. E. für Modulationsgrade $\leq 30 \%$	
<b>Nachentzerrung</b> . . . . .	50 $\mu\text{s}$ , wahlweise einschaltbar für Anzeige, Meß- ausgang oder Anzeige und Meßausgang (jedoch nicht Multiplex-Ausgang)	
<b>Meßausgang</b> . . . . .	erdfrei (Telefonbuchsen 4 mm)	
Quellwiderstand . . . . .	$< 30 \Omega$ von 30 Hz ... 1 kHz; $< 60 \Omega$ von 1 kHz ... 5 kHz; $< 150 \Omega$ von 5 kHz ... 15 kHz	
Ausgangsspannung in allen Anzeigebereichen		
bei Vollausschlag des Instrumentes für Hubanzeige	1,55 V $\pm 5 \%$ an 600 $\Omega$	
Frequenzgang der Ausgangsspannung		
zwischen 30 Hz und 15 kHz . . . . .	$\leq \pm 0,5 \text{ dB}$ bei zulässiger Belastung: $R_a \geq 600 \Omega \parallel \leq 2000 \text{ pF}$	
Eigenklirrfaktor bei $R_a \geq 600 \Omega$		
und $f_{\text{mod}}$ 30 Hz ... 15 kHz . . . . .	bei $\pm 75 \text{ kHz}$ Hub	bei $\pm 150 \text{ kHz}$ Hub
ohne Nachentzerrung . . . . .	$\leq 0,3 \%$	$\leq 0,5 \%$
mit Nachentzerrung bei $f_{\text{mod}} > 1 \text{ kHz}$ . . . . .	$\leq 0,15 \%$	$\leq 0,3 \%$
Fremdspannungsabstand, bezogen		
auf $\pm 75 \text{ kHz}$ Hub		
bei 20 ... 185 MHz . . . . .	69 dB	} Scheitelwert
bei 185 ... 300 MHz . . . . .	65 dB	
Geräuschabstand, bezogen auf $\pm 75 \text{ kHz}$ Hub		
bei 20 ... 185 MHz . . . . .	75 dB	} Scheitelwert, bewertet nach DIN 45405
bei 185 ... 300 MHz . . . . .	72 dB	
<b>Multiplex-Ausgang</b> . . . . .	unsymmetrisch, einpolig geerdet (Telefonbuchsen 4 mm)	
Quellwiderstand . . . . .	100 $\Omega \pm 10 \%$	
Ausgangsspannung		
(für $\pm 75 \text{ kHz}$ Frequenzhub) . . . . .	1,9 V <sub>ss</sub> $\pm 5 \%$	
Frequenzgang der Ausgangsspannung,		
bezogen auf 1 kHz . . . . .	$\leq \pm 0,1 \text{ dB}$ zwischen 30 Hz und 53 kHz $\leq \pm 0,15 \text{ dB}$ zwischen 53 kHz und 75 kHz	
Zulässige Belastung . . . . .	$\geq 5 \text{ k}\Omega \parallel \leq 200 \text{ pF}$	

<sup>1)</sup> Bei Frequenzen von 300 bis 600 MHz ist etwa die zehnfache Eingangsspannung erforderlich.

<sup>2)</sup> Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsets leicht auf viele andere Systeme umstellen, siehe Datenblatt 902100.

# FREQUENZHUBMESSER FMV

## Multiplex-Ausgang (Fortsetzung)

Abweichung vom idealen Phasengang zwischen 30 Hz und 53 kHz	$\leq 1^\circ$	
Verzerrungen	bei $\pm 75$ kHz Hub	bei $\pm 150$ kHz Hub
Eigenklirrfaktor bei 30 Hz ... 15 kHz (mit 5 k $\Omega$ Abschluß)	$\leq 0,3\%$	$\leq 0,8\%$
Differenztonfaktor nach DIN 45 403		
bei 5 ... 15 kHz (1 kHz Differenzfrequenz)	$d_2 \leq 0,025\%$ $d_3 \leq 0,07\%$	$d_2 \leq 0,25\%$ $d_3 \leq 0,25\%$
bei 15 ... 53 kHz (1 kHz Differenzfrequenz)	$d_2 \leq 0,03\%$ $d_3 \leq 0,15\%$	$d_2 \leq 0,25\%$ $d_1 \leq 0,60\%$
Geräuschabstand, bezogen auf $\pm 75$ kHz ( $f_{mod} = 1$ kHz)		
bei 20 ... 185 MHz	$> 80$ dB	} Scheitelwert, bewertet nach DIN 45 405
bei 185 ... 300 MHz	$> 74$ dB	
Fremdspannungsabstand, bezogen auf $\pm 75$ kHz Hub, gemessen über Meßdecoder mit Nachentzerrung		
bei 20 ... 185 MHz	$> 64$ dB	} Scheitelwert
bei 185 ... 300 MHz	$> 63$ dB	
Geräuschabstand, bezogen auf $\pm 75$ kHz Hub, gemessen über Meßdecoder mit Nachentzerrung		
bei 20 ... 185 MHz	$> 70$ dB	} Scheitelwert, bewertet nach DIN 45 405
bei 185 ... 300 MHz	$> 68$ dB	
Übersprechdämpfung zwischen einem mit Sinus angesteuerten und einem nicht angesteuerten Kanal		
bei $f_{mod} = 40$ Hz	$\geq 43$ dB	} (gemessen am Multiplex-Signal ohne Pilotton)
bei $f_{mod} = 1$ kHz	$\geq 50$ dB	
bei $f_{mod} = 5$ kHz	$\geq 46$ dB	
bei $f_{mod} = 15$ kHz	$\geq 46$ dB	

## Eigenstörhub (Summe aus Rausch- und Brummanteilen)

siehe Summenstörhub in Tabelle (Effektivwertmessung)

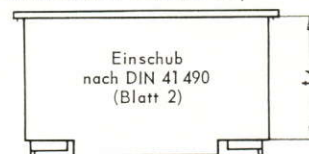
Summenstörhub in Hz	davon Brummanteile in Hz bei		
	50 Hz	100 Hz	150 Hz
Meßausgang bei 20 ... 185/185 ... 300 MHz	$\pm 12/\pm 25$	$\pm 3/\pm 6$	$\pm 7,5/\pm 15$
Multiplexausgang bei 20 ... 185/185 ... 300 MHz	$\pm 16/\pm 30$	$\pm 7,5/\pm 15$	$\pm 8/\pm 16$

Eigenstör-AM  $\leq 0,05\%$

Synchrone AM bei  $\pm 75$  kHz Hub und genauer Abstimmung auf Mittenfrequenz  $\leq 1\%$

## Allgemeine Daten

Netzanschluß	115/125/220/235 V $\pm 10\%$ , 47 ... 63 Hz (75 VA)
Farbe	grau, RAL 7001
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch
Abmessungen über alles (B x H x T) und Gewichte	
Kastengerät mit Deckel	540 x 233 x 378 mm (R&S-Normkasten Größe 56) 27 kg
Einschub nach DIN 41 490	520 x 202 x 337 mm Normmaß $t_4$ : 247 mm 19 kg
Bestückung	14 Röhren



**Bestellbezeichnung**

- ▶ Frequenzhubmesser FMV
- Kastengerät BN 4620/2
- Einschub nach DIN 41 490 BN 4620/2 D

## Mitgeliefertes Zubehör

1 Netzanschlußkabel LK 333 (2 m)

## Empfohlene Ergänzungen (gesondert zu bestellen)

Klirrfaktormesser FTZ BN 4816  
Millivoltmeter UVN BN 12003  
Frequenzanalysator FUA BN 48303