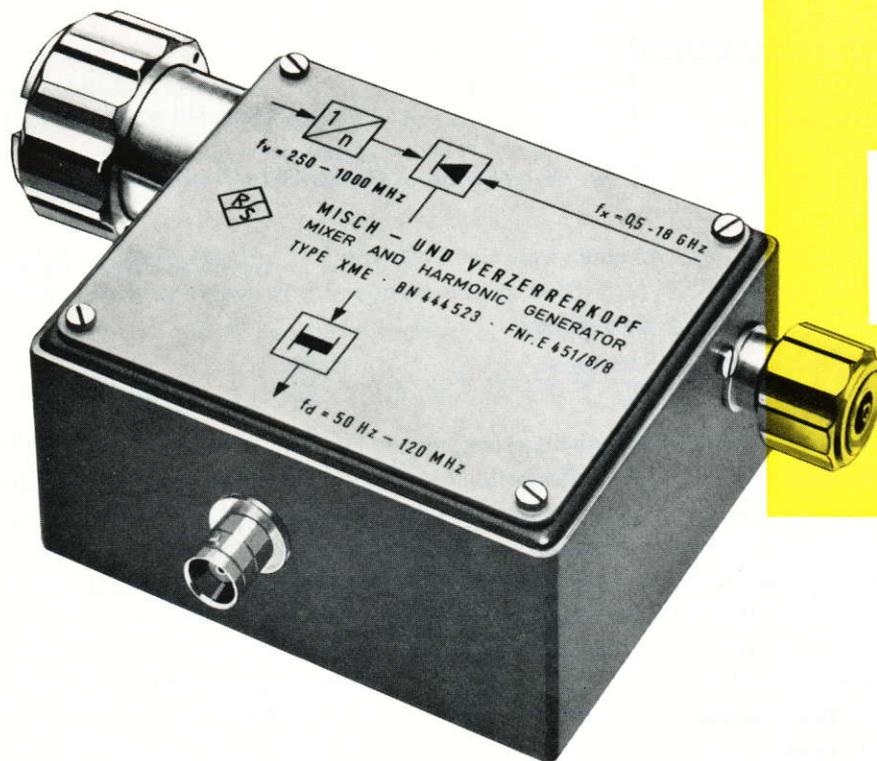




MISCH- UND VERZERRERKOPF



Frequenzbereich 0,5... 18 GHz

Vergleichsfrequenzbereich 250... 1000 MHz

Differenzfrequenz-Breitbandausgang 50 Hz... 120 MHz

Anwendungsgebiete

Frequenzmessung

Synchronisierung von Mikrowellengeneratoren

Erzeugung von Eichspektren

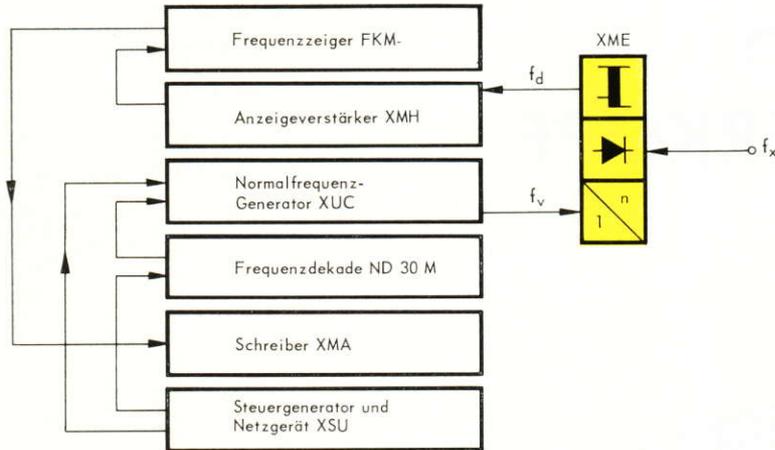
Umsetzer für Frequenzanalysatoren

Eigenschaften und Anwendung

Der Misch- und Verzerrerkopf XME wird als Hilfsgerät zur Frequenzmessung im Mikrowellenbereich und zum Synchronisieren von Mikrowellensendern benötigt. Er erweitert den Anwendungsbereich von Normalfrequenz-Generatoren, deren Ausgangsfrequenzen zwischen 0,25 und 1 GHz liegen. Zum Ansteuern des XME eignet sich besonders der Normalfrequenz-Generator XUC.

Bei **Frequenzmessungen** wird der Misch- und Verzerrerkopf in der Frequenzmeßanlage XZH verwendet und die zu messende Frequenz f_x dem Anschluß des XME (Dezifix A) zugeführt. Dabei ist die Ansteuerfrequenz f_v solange zu verändern, bis eine Differenzfrequenz f_d in den Durchlaßbereich des f_d -Ausganges des XME fällt. Diese Frequenz durchläuft den Anzeigeverstärker XMH und wird am Frequenzzeiger FKM angezeigt; sie ergibt sich als

$$f_d = |n \cdot f_v - f_x|.$$



Blockschaltbild der Dekadischen Frequenzmeßanlage XZH mit Misch- und Verzerrerkopf XME

Zur eindeutigen Bestimmung von f_x muß die Vervielfacherordnungszahl n festgestellt werden. Es gibt hierfür zwei Möglichkeiten:

1. Änderung der Ansteuerfrequenz f_v um einen bestimmten Betrag Δf_v (z. B. 10 kHz). Die Differenzfrequenz ändert sich dabei um den Wert Δf_d (z. B. 80 kHz). Die Frequenz f_x ist während dieser Messung als konstant vorausgesetzt. Dann läßt sich n errechnen

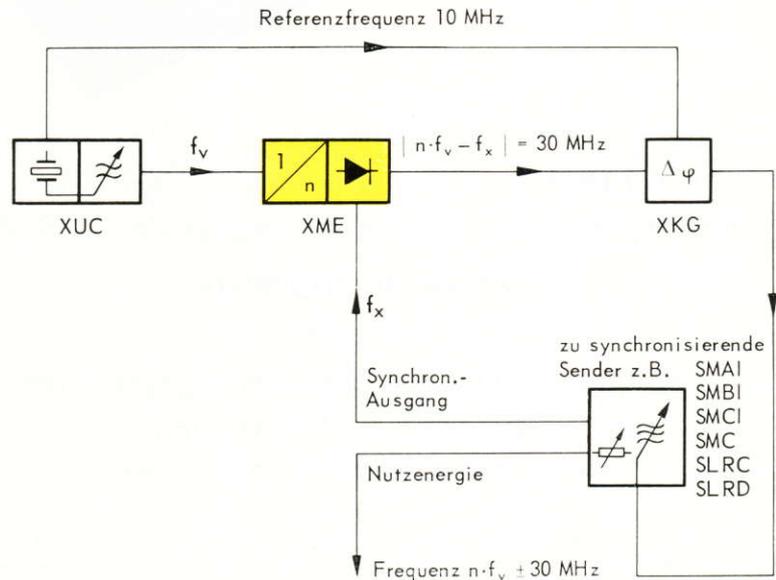
$$n = \frac{\Delta f_d}{\Delta f_v}, \text{ für obiges Beispiel } n = \frac{80}{10} = 8$$

2. Suchen von zwei aufeinanderfolgenden Ansteuerfrequenzen f_{v1} und f_{v2} und Einstellen der für beide gleichen FKM-Anzeige. Einfach ist es, $f_d = 0$ (Schwebungsnull) für f_{v1} und f_{v2} einzustellen. Dann gilt

$$f_x = n \cdot f_{v2} = (n + 1) f_{v1} \quad (f_{v2} > f_{v1})$$

Daraus ergibt sich $n = \frac{f_{v1}}{f_{v2} - f_{v1}}$

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit des XME ist die **Synchronisierung** eines Mikrowellensenders mit Oberwellen aus einem Normalfrequenz-Generator (z. B. XUC).



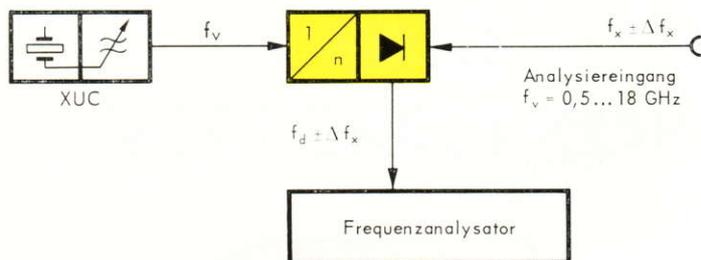
Blockschaltbild eines Synchronisieraufbaues

Dabei wird eine Differenzfrequenz $f_{d1} = | n \cdot f_v - f_x | = 30 \text{ MHz}$

gebildet und dem Synchronisiergerät XKG zugeführt, dort verstärkt, begrenzt und in einem Phasendiskriminator mit einer Referenzfrequenz von ebenfalls 30 MHz verglichen. Die Ausgangsspannung des Phasendiskriminators wird dem zu synchronisierenden Sender als Frequenzsteuerspannung zugeführt.

Bei Verwendung des XME zum Erzeugen eines **Eichspektrums** kann dieses dem f_x -Eingang entnommen werden. Der f_{d1} -Ausgang bleibt dabei offen.

Eine dritte Anwendungsmöglichkeit des XME ergibt sich als **Umsetzer für die Frequenzanalyse**. In Verbindung mit einem Normalfrequenz-Generator XUC läßt sich jede beliebige Frequenz f_x zwischen 0,5 und 18 GHz in den f_{d1} -Bereich von 50 Hz bis 120 MHz transponieren.



Blockschaltbild für die Frequenzanalyse im Mikrowellenbereich

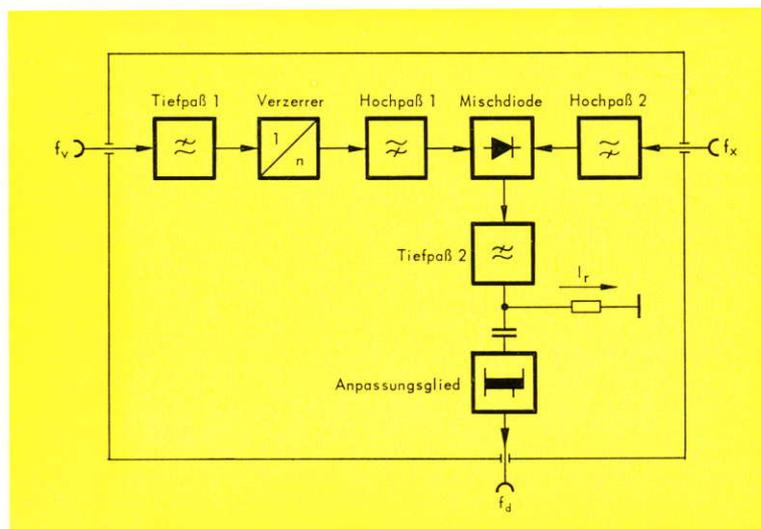
Nach der Beziehung $f_{d1} = | n \cdot f_v - f_x |$

enthält bei konstanter Frequenz f_v die Frequenz f_{d1} die gesamte FM der Frequenz f_x . Dadurch erweitert sich der Eingangsfrequenzbereich von Analysatoren bis 18 GHz. Als Analysatoren eignen sich der Tonfrequenzanalysator FNA (bis max. 20 kHz breite Spektren), der Frequenzanalysator EZF (bis max. 20 MHz breite Spektren) oder der Spektrums-Analysator FDA 4 mit einer Darstellbreite von 40 MHz.

Arbeitsweise und Aufbau

Eine an den Eingang f_v angelegte Normalfrequenz durchläuft den Anpassungstiefpaß 1 und den mit einer Kapazitätsdiode bestückten Verzerrer. Das entstehende Spektrum mit dem Linienabstand f_v gelangt über den Hochpaß 1 zur Mischdiode. Hier wird die Frequenz $n \cdot f_v$ mit der Frequenz f_x gemischt, die vom f_x -Eingang über den Hochpaß 2 kommt.

Ist die Differenzfrequenz f_{d1} niedriger als etwa 150 MHz, durchläuft sie den Auskopplungstiefpaß 2. Der Richtstrom der Mischdiode (I_r) findet hinter diesem Tiefpaß einen ohmschen Rückschluß. Über ein Anpassungsglied gelangt die Differenzfrequenz f_{d1} an den f_{d1} -Ausgang, der beim Einsatz des XME innerhalb der Dekadischen Frequenzmeßanlage mit dem Eingang des Anzeigeverstärkers XMH verbunden wird. Bei Verwendung des XME zum Synchronisieren von Mikrowellensendern wird das Synchronisiergerät XKG an diesen Ausgang geschaltet, bei der Anwendung für die Frequenzanalyse der jeweilige Analysator.



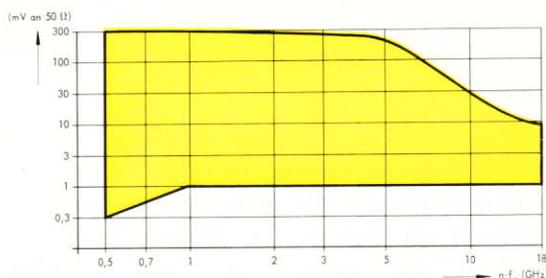
Blockschaltbild des Misch- und Verzerrerkopfes XME

MISCH- UND VERZERRERKOPF XME

Technische Daten

f_x -Eingang

Frequenzbereich	0,5 ... 18 GHz
Anschluß	Dezifix A, umrüstbar (Rohrsocket ¹⁾)
Wellenwiderstand	50 Ω
Erforderliche Leistung N_{f_x} ²⁾	
bei $f_x = 0,5 \dots 1$ GHz	0 dBm
bei $f_x = 1 \dots 6$ GHz	-20 dBm
bei $f_x = 6 \dots 15$ GHz	-10 dBm
bei $f_x = 15 \dots 18$ GHz	0 dBm
Maximal zulässige Leistung	+10 dBm
Entnehmbares Oberwellenspektrum $n \cdot f_x$	Oberwellenspannung U_{eff}



f_v -Eingang

Frequenzbereich	0,25 ... 1 GHz
Anschluß	Dezifix B, umrüstbar (Rohrsocket ¹⁾)
Wellenwiderstand	50 Ω
Notwendige Eingangsspannung	3 V_{EMK} bei $R_i = 50 \Omega$
Maximale Eingangsspannung	5 V_{EMK} bei $R_i = 50 \Omega$
Welligkeitsfaktor s bei $U_{fV} = 3 V_{EMK}$	< 4

f_d -Ausgang

Frequenzbereich	50 Hz ... 120 MHz
Anschluß	BNC-Buchse
Wellenwiderstand	50 Ω
Ausgangsspannung	0,5 mV an 50 Ω

Allgemeine Daten

Zulässige Umgebungstemperatur	+15 ... +50 °C
Farbe	Frontplatte: grau, RAL 7001 Gehäuse: grau, RAL 7011
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch
Abmessungen über alles (B x H x T)	160 x 100 x 50 mm
Gewicht	1 kg

Bestellbezeichnung ► Misch- und Verzerrerkopf XME BN 444523

¹⁾ Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe Datenblatt 902100.
²⁾ N_{f_x} ist die erforderliche Leistung, um 0,5 mV bei $f_d = 30$ MHz an 50 Ω zu erhalten (bei $U_{fV} = 3 V_{EMK}$ und größtmöglicher f_v).