

Zur Qualitätskontrolle von UKW-FM-Sendern werden vorzugsweise Meß- und Überwachungsdemodulatoren eingesetzt, die es gestatten, die Betriebsparameter während des laufenden Sendebetriebs zu messen. Mit dem neu entwickelten VHF-FM-Überwachungsdemodulator FKD stellt Rohde & Schwarz ein solches Gerät für Mono- und Stereobetrieb vor, das sich durch besondere Preiswürdigkeit auszeichnet. Der FKD ist im Frequenzbereich 87,5 bis 108 MHz kontinuierlich durchstimmbare und liefert demodulierte Mono-, Multiplex- sowie Links- und Rechts-Signale.

VHF-FM-Überwachungs- demodulator FKD

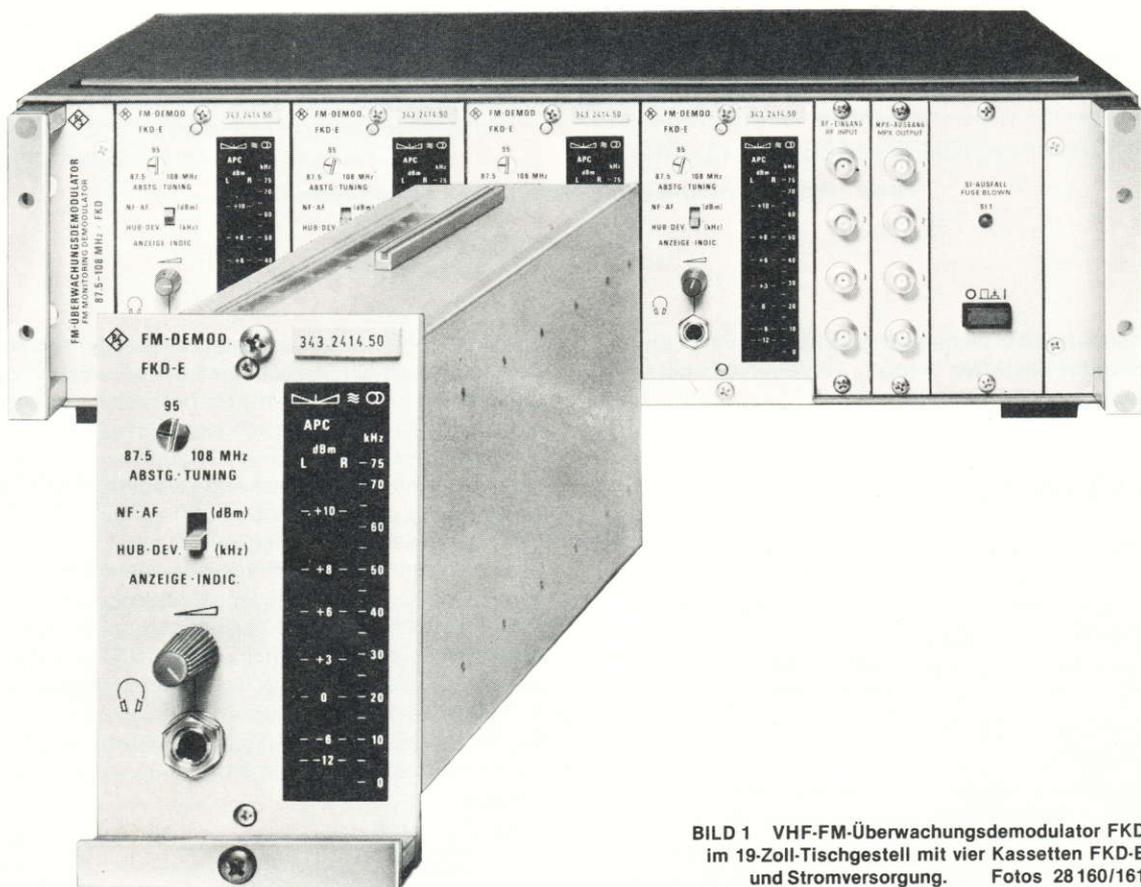


BILD 1 VHF-FM-Überwachungsdemodulator FKD im 19-Zoll-Tischgestell mit vier Kassetten FKD-E und Stromversorgung. Fotos 28 160/161

Während Meßempfänger in der Rundfunkmeßtechnik in erster Linie in mobilen Stationen zur Untersuchung der Ausbreitungsbedingungen und der auf dem Übertragungsweg auftretenden Störfeldstärken – beispielsweise durch Überreichweiten – eingesetzt werden, dienen Meß- und Überwachungsdemodulatoren dazu, das vom Sender selbst abgegebene HF-Signal qualitativ zu beurteilen. Mit dem VHF-FM-Überwachungsdemodulator FKD (BILD 1) können Trägersignale im UKW-Bereich, die mit Mono- oder Stereosignalen entsprechend CCIR-Empfehlung 450, Abschnitt 2, frequenzmoduliert sind, überwacht werden. Der Demodulator ist zwischen 87,5 und 108 MHz durchstimmbare, wobei eine LED-Zeile mit fünf Leuchtpunkten eine exakte Abstimmung auf Trägermitte ge-

währleistet. Zwei weitere LEDs signalisieren eine ausreichende HF-Eingangsspannung und das Vorhandensein der Pilotfrequenz bei Stereobetrieb.

Ein eingebauter Stereodecoder liefert das Links- und Rechts-Signal an eine rückseitige Steckerleiste und über einstellbare Endverstärker an eine Stereo-Kopfhörerbuchse an der Frontplatte. Der NF-Pegel des linken und rechten Kanals wird an zwei LED-Reihen mit je 32 Leuchtpunkten angezeigt. Die rechte LED-Reihe ist über einen Frontplattenschalter auf Hubanzeige umschaltbar. Ferner stehen Meßausgänge für das Multiplex- und Monosignal zur Verfügung.

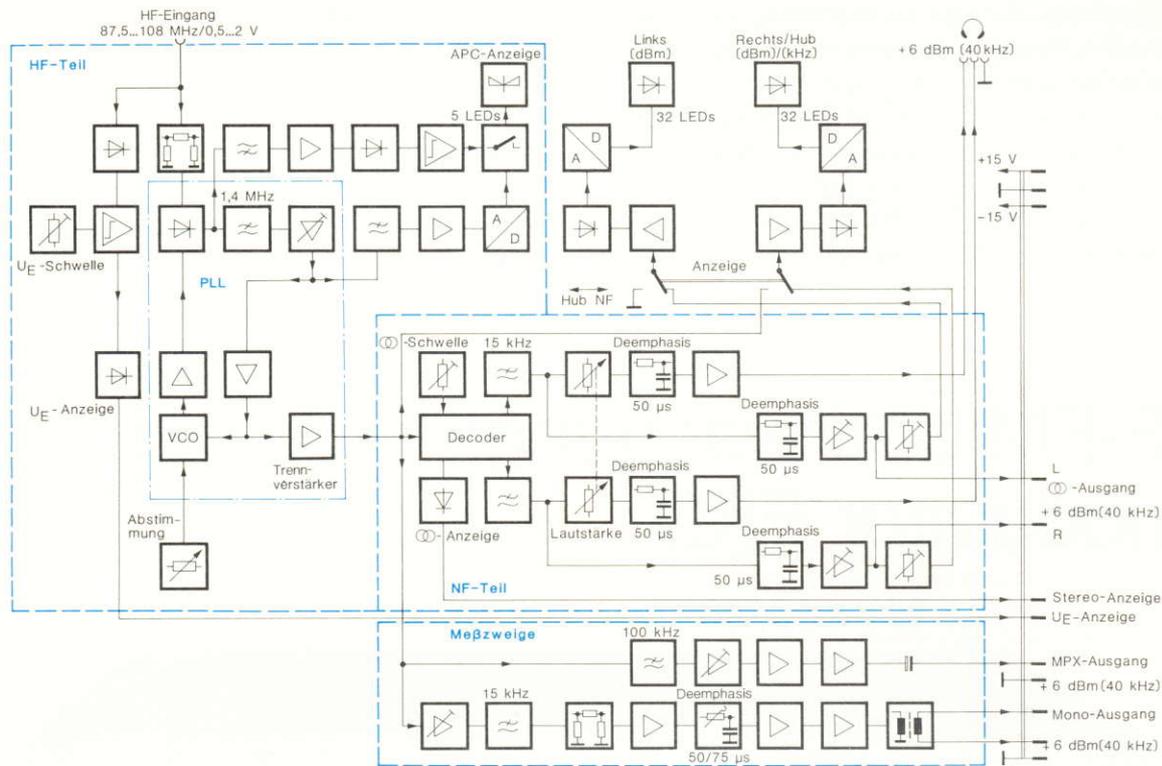


BILD 2 Prinzipschaltung des VHF-FM-Überwachungsdemodulators FKD-E.

Das Gerät ist in Kassettenteknik aufgebaut; es können bis zu vier Demodulator-Kassetten in einem Trägerrahmen mit Stromversorgung montiert werden.

Wirkungsweise

Da der UKW-Sender eine ausreichend hohe Leistung liefert, so daß an dem über kapazitive Teiler, Dämpfungsglieder oder Richtkoppler angeschlossenen Demodulator eine Eingangsspannung zwischen 0,5 und 2 V an 50Ω zur Verfügung steht, kann im FKD auf selektive Vorverstärker, die selbst Störspannungen und Verzerrungen erzeugen können, verzichtet werden; dadurch ergibt sich ein relativ einfacher Aufbau für den HF-Teil.

Ein im Bereich 87,5 bis 108 MHz durchstimmbarer, spannungsgesteuerter Oszillator (VCO) wird über eine Phasenregelschleife (PLL) an das HF-Eingangssignal angebunden (BILD 2). Dabei sorgt ein Kapazitätsdiodennetzwerk dafür, daß über den gesamten Abstimmbereich ein nahezu konstanter Frequenzhub des VCO erreicht wird. Die in der PLL als Regelspannung auftretende Wechsellspannung ist der NF-Modulationsspannung des empfangenen Signals proportional, während die Gleichspannungskomponente als Abstimmkriterium herangezogen wird (APC-Anzeige). Ist die Phasenregelschleife nicht gerastet, so steuert die auftretende Differenzfrequenz nach Gleichrichtung über eine Schaltstufe die APC-Anzeige dunkel. Das Vorhandensein einer für ordnungsgemäßes Arbeiten ausreichenden HF-Eingangsspannung von mindestens 0,5 V wird nach Gleichrichtung und Vergleich mit einer Referenzspannung über eine Schaltstufe an einer Kontroll-LED signalisiert.

Die in der Phasenregelschleife rückgewonnene NF-Spannung teilt sich nach einem Trennverstärker in vier Zweige:

1. Ein im Zeitmultiplexverfahren arbeitender Stereodecoder-Baustein liefert bei Stereobetrieb die Information des linken und rechten Kanals über 15-kHz-Tiefpässe und zwei identisch aufgebaute NF-Verstärker mit Lautstärkeeinsteller sowie je eine 50- μ s-Deemphasis zur Modulationskontrolle an die Kopfhörer-Klinkenbuchse. Gleichzeitig wird das Vorhandensein der Pilotfrequenz an einer Kontroll-LED an der Frontplatte signalisiert. Bei fehlender Pilotfrequenz schaltet der FKD automatisch auf Monobetrieb um. Vor dem Lautstärkeeinsteller werden das Links- und Rechts-Signal abgenommen und über zwei Trennverstärker mit 50 μ s Deemphasis an die rückseitige Steckerleiste geführt. Ferner wird der NF-Pegel des linken und rechten Kanals über Spitzenspannungsgleichrichter und A/D-Wandler an zwei LED-Reihen mit je 32 Leuchtpunkten an der Frontplatte angezeigt. Durch die 80 mm langen Skalen ist ein Ablesen auch aus einer Entfernung von einigen Metern möglich.
2. Ein Umschalter an der Frontplatte erlaubt es, das von der PLL gelieferte NF-Signal an den Spitzengleichrichter des rechten Kanals zu legen. Die rechte LED-Reihe dient damit zur Anzeige des Spitzenhubs bis 77,5 kHz mit einer Auflösung von 2,5 kHz, während die linke Reihe abgeschaltet wird.
3. Über einen 100-kHz-Tiefpaß mit nachfolgendem Verstärker steht das Multiplex-(MPX-)Signal zur meßtechnischen Weiterverarbeitung, etwa durch den Präzisions-Stereo-Meßdecoder MSDC 2, an der Steckerleiste zur Verfügung.
4. Das Monosignal kann ebenfalls an der Steckerleiste über einen Verstärkerzug mit 15-kHz-Tiefpaß und einer durch Steckbrücke wählbaren Deemphasis von 50 oder 75 μ s erdfrei symmetrisch abgenommen werden.

Alle Ausgänge liefern einen NF-Pegel von +6 dBm an 600 Ω bei ± 40 kHz Hub und 500 Hz. Der Innenwiderstand aller Ausgänge beträgt maximal 30 Ω .

Aufbau

Der Demodulator ist in einer Kassette der Bauweise 80 untergebracht, wobei der HF-Teil, der Stereodecoder, die NF-Verstärker und die Spitzenspannungsgleichrichter auf der gemeinsamen Grundplatte durch Schirmwände getrennt sind. Die Anzeigeeinheiten sind herausnehmbar und über Flachbandkabel auf der Grundplatte steckbar ausgeführt. Eine ebenfalls steckbare Zusatzplatine trägt die Tiefpässe und Verstärker für den Multiplex- und Monoausgang.

Zur Unterbringung der Demodulator-Kassetten FKD-E dient der Trägerrahmen FKD-B mit gemeinsamer Stromversorgung; er kann bis zu vier Kassetten aufnehmen. Bei Verwendung eines einzelnen Demodulators ohne Trägerrahmen ist eine externe Versorgung mit ± 15 V erforderlich. Der Trägerrahmen ist entweder als 19-Zoll-Einschub oder als Tischgerät ausgeführt. Er hat an der rückseitigen Anschlußwanne BNC-Buchsen für die HF-Eingänge, eine 30polige Steckerleiste für die Links-, Rechts-, MPX- und Monoausgänge sowie eine weitere 30polige Steckerleiste mit Anschlüssen zur Herausführung von Meldekontakten für die Überwachung von HF-Träger und Pilotton. An der Frontplatte steht ferner das MPX-Signal der vier Einschübe an BNC-Buchsen (den rückseitigen Ausgängen parallelgeschaltet) für den Anschluß von Zusatzgeräten zur Verfügung. Nach Umstecken der internen Verkabelung kann die HF-Eingangsspannung auch über vier BNC-Buchsen an der Frontplatte zugeführt werden.

Zur Abnahme des HF-Trägersignals bei Mehrsenderanlagen mit gemeinsamer Antenne nach der Antennenweiche steht ein Filterbaustein zum Einbau in den Trägerrahmen zur Verfügung. Dieser enthält vier Selektionskreise hoher Güte zur Ansteuerung von vier Demodulatoren. Die Einfügungsdämpfung jedes Kreises beträgt 6 dB, die Selektion im Abstand $\pm 1,5$ MHz vom Träger typisch -13 dB. Es ist damit möglich, bis zu vier Sender nach der Antennenweiche über getrennte Sonden auszukoppeln und zu überwachen. Eventuelle Fehler der Weiche werden dadurch mit erfaßt.

Harold Aichner

KURZDATEN VHF-FM-ÜBERWACHUNGSDEMODULATOR FKD

Frequenzbereich	87,5...108 MHz		
Eingangsspannung	0,5...2 V		
Hubanzeige	0..77,5 kHz		
Ausgänge	Mono	MPX	Kopfhörer + Kontr.
Ausgangspegel bei 40 kHz Hub	+6 dBm	+6 dBm	+6 dBm
Klirrfaktor	$\leq 0,5\%$	$\leq 0,5\%$	typ. 0,5%
Übersprechdämpfung 100 Hz...15 kHz	—	≥ 46 dB	typ. 30 dB
Signal/Rausch-Abstand	≥ 68 dB	≥ 64 dB	typ. 60 dB

NÄHERES LESERDIENST KENNZIFFER 89/3