



ROHDE & SCHWARZ

Modulation Analyzer

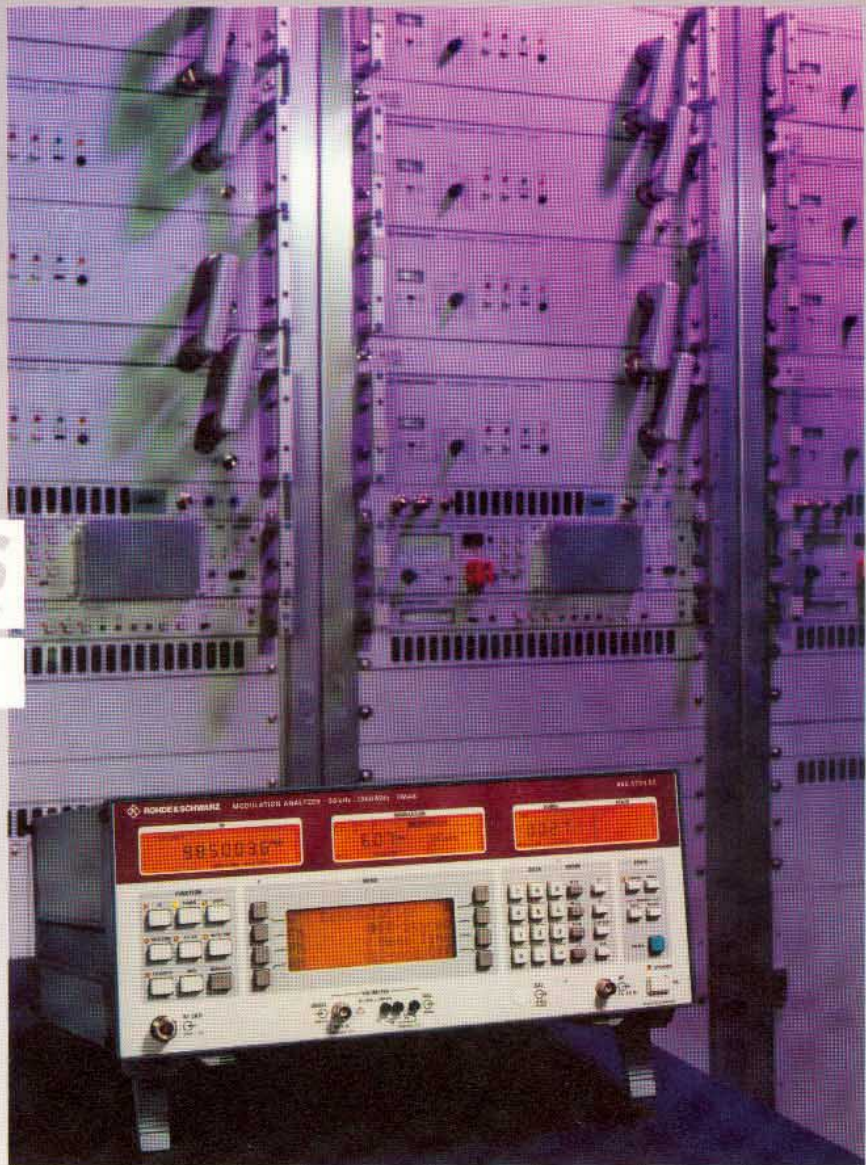
FMAB

50 kHz ... 1360 MHz

Der Spezialist
für Rundfunksignale



IEC 625 Bus IEEE 488



- Erster Modulationsmesser mit integriertem Präzisions-Stereodecoder
- Externer Stereodecoder-Eingang
- Demodulation von RDS- und Verkehrsfunksignal
- CCIR-Detektor und normgerechte CCIR-Filter
- Klirrfaktormesser von 10 Hz bis 100 kHz

Modulation Analyzer FMAB

50 kHz ... 1360 MHz

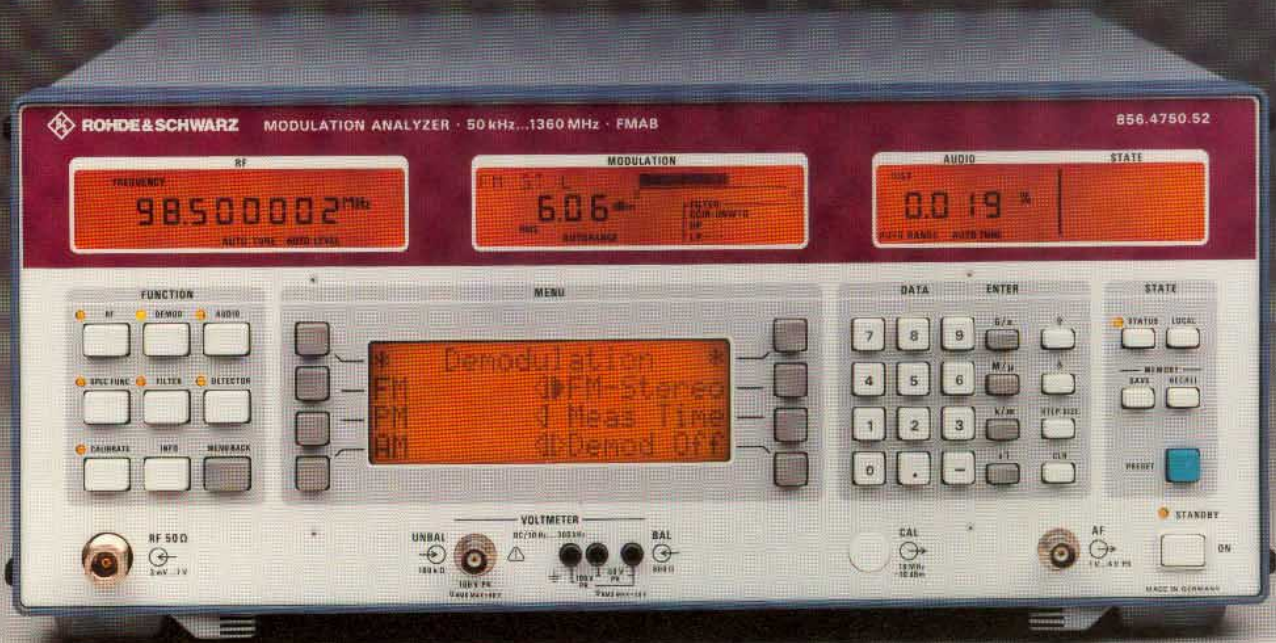
- Hochfrequenzmessung mit 10stelliger Anzeige
- AM-, FM-, ϕ M-Messung mit höchster Präzision über einen weiten Modulationsfrequenzbereich
- Integrierter Präzisions-Stereodecoder sowohl für interne FM-Stereodecodierung wie auch zur Decodierung eines externen Stereo-Multiplex-Signals
- Komplette NF-Analysemöglichkeiten an den Kanälen L, R, M, S einschließlich Klirrfaktormessung und normgerechter Störabstandsmessungen nach CCIR
- Selektive Meßmöglichkeit von Pilottonhub und Hub des 57-kHz-Verkehrsfunkträgers
- Integrierter RDS-Demodulator mit Clock- und Daten-Ausgang für externe Decodierung
- Messung des Modulationsgrades des 57-kHz-Verkehrsfunkträgers
- Leistungsmessung hoher Genauigkeit (typ. Fehler < 0,5 dB)

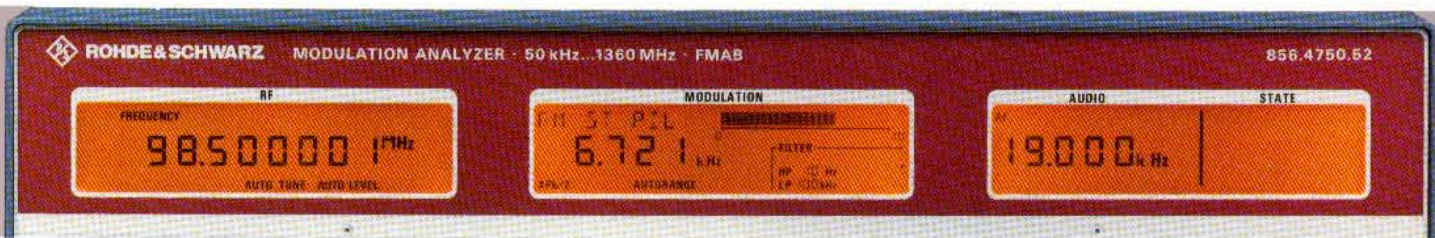
Der **Modulation Analyzer FMAB** ist speziell für die **Analyse von FM-Stereo-Rundfunksignalen** konzipiert. Er kombiniert

die universellen Eigenschaften des FMA-Grundgerätes mit den zusätzlichen Meßmöglichkeiten des integrierten Stereodecoders.

Die Meßaufgaben des FMAB liegen vor allem im Rundfunkbereich bei der umfassenden Analyse von UKW-Sendern, Kanalumsetzern und Tonaufbereitungseinheiten. Die Möglichkeit, den Stereodecoder mit allen Auswertemöglichkeiten über den geräterückseitigen Eingang getrennt zu nutzen, erlaubt zusätzlich die Messung an FM-Empfängern und Stereocodern.

Drei große, beleuchtete LC-Anzeigen stellen gleichzeitig die Meßwerte für Trägerfrequenz, Modulation und Modulationsfrequenz dar, ebenso Zusatzinformationen über Gerätestatus und -einstellungen. Die Bedienung erfolgt anwendergerecht über wenige Hauptfunktionstasten und Softkeys. Bisher komplizierte Messungen an FM-Stereosignalen werden auf diese Weise sehr einfach.





Übersichtlich angeordnet, sind alle wichtigen Meßparameter gleichzeitig über LC-Displays schnell erfaßbar

Eigenschaften

Durch eine übersichtliche Anordnung sind beim FMAB alle wichtigen Meßparameter gleichzeitig über LC-Displays schnell erfaßbar. Eingblendete Zusatzinformationen wie die des jeweiligen Meßkanals, „Deemphasis eingeschaltet“ usw. führen zu einer hohen Meßsicherheit.

Der **Präzisions-Stereodecoder** ist speziell für die bei FM-Stereo geforderte hohe Dynamik sowie Linearität bezüglich Amplituden- und Phasengang konzipiert. Garantierte Werte für den Stereo-Geräuschspannungsabstand von ≥ 80 dB und für die Kanalübersprechdämpfung von ≥ 60 dB im Bereich 30 Hz bis 15 kHz sprechen für sich:

Die speziellen Eigenschaften des FM-Demodulators des FMAB bezüglich Frequenz- und Phasengang sowie Verzerrungsarmut sind ideal auf den Stereodecoder abgestimmt. Die Forderungen der einschlägigen Pflichtenhefte der Rundfunkanstalten werden erfüllt und größtenteils noch übertraffen.

Meßdynamik Ein außergewöhnlich rauscharmer Lokaloszillator (typ. -130 dBc bei 1 GHz und 20 kHz Trägerabstand) garantiert bei der FM-Stereodecodierung auch weit oberhalb des UKW-Bereiches, z. B. bei Messungen an Kanalumsetzern im UHF-Bereich, einen ausreichenden Störabstand. Ein FM-Stereo-Geräuschspannungsabstand von typisch 78 dB für Trägerfrequenzen bis 170 MHz erlaubt präzise Störabstandsmessungen an FM-Rundfunksendern, Kanalumsetzern und Tonaufbereitungseinheiten.

Meßwertanzeige Die Anzeige von Frequenz oder Pegel, Hub oder Modulationsfrequenz sowie Klirrfaktor erfolgt unabhängig voneinander über drei LC-Displays. Alle wichtigen Geräteeinstellungen, z. B. Betriebsart, Meßkanal, Detektortyp, Bewertungsfilter usw., werden in das jeweilige Display eingeblendet.

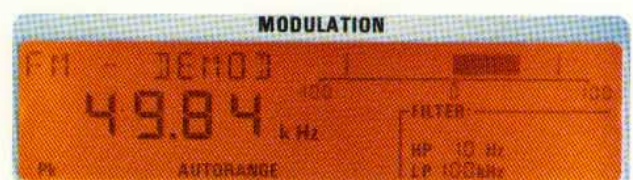
Besonders für Abgleichvorgänge bei Modulations- oder Spannungsmessungen steht im Modulationsdisplay eine skalierte Balkenanzeige mit einer hohen Auflösung von hundert Teilstrichen zur Verfügung.

Bei eingeschalteter Relativmessung (% oder dB) schaltet die Balkenanzeige bei Messung kleiner Abweichungen automatisch auf Plus-/Minus-Darstellung. Auf diese Weise ist ein schneller und bequemer Abgleich auf einen vorher eingegebenen Referenzwert gewährleistet.

Ein spezieller Min-Max-Hold-Betrieb der Anzeige erlaubt gleichzeitig die analoge Darstellung des aktuellen Meßwertes zusammen mit dem vorhandenen Minimal- und Maximalwert.



Die analoge Balkenanzeige eignet sich sehr gut zu Abgleicharbeiten, z. B. auf einen vorgegebenen Referenzwert



Im Min-Max-Hold-Betrieb läßt sich der aktuelle Meßwert zwischen Minimal- und Maximalwert analog darstellen

Bedienung

Aufgrund seiner vielfältigen Meßfunktionen ist der FMAB zur Vermeidung einer großen Anzahl von Einzeltasten mit einer **menügeführten Bedienung** ausgestattet.

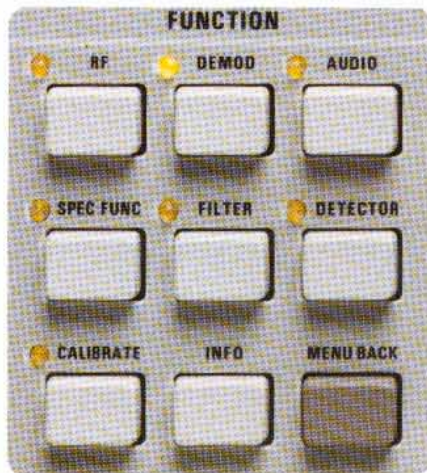
Wenige **Hauptfunktionstasten** sowie ein alphanumerisches Menüfeld mit je vier beidseitig angeordneten Softkeys ergeben sowohl eine übersichtliche Frontplattengestaltung wie auch schnellen Zugriff zu den gewünschten Meßfunktionen. Wichtige Meßfunktionen liegen dabei in der Rangfolge oben; es gibt maximal drei Untermenü-Ebenen, so daß die Orientierung leicht fällt.

Meßwerteingaben, z.B. Eingabe eines Referenzwertes bei Relativwertdarstellung, erfolgen über das Ziffernfeld und werden mit einer der ENTER-Tasten (zugleich Einheiten-

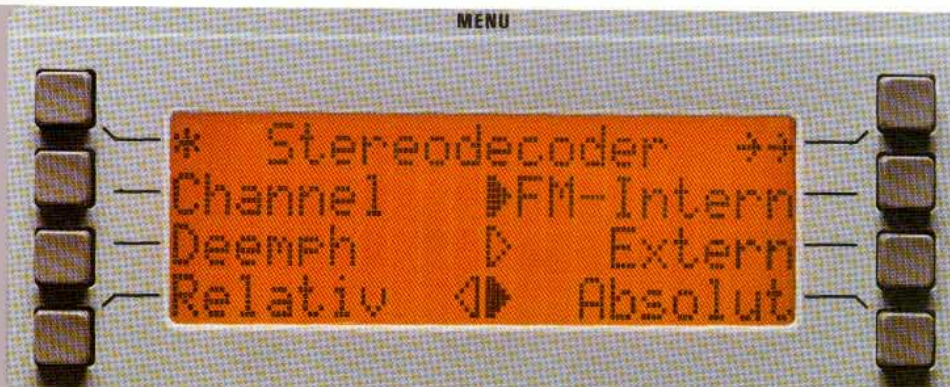
Multiplikator-Tasten) abgeschlossen. Bis zu 20 komplette Geräteeinstellungen können gespeichert werden und erhöhen wesentlich die Meßsicherheit bei komplexen Anwendungen.

Fernbedienung Der Modulation Analyzer FMAB ist in allen Funktionen fernbedienbar. Die speziellen FM-Stereo-Meßmöglichkeiten sind damit systemfähig. Die IEC-Bus-Fernsteuerung entspricht der Norm IEEE 488.2 und ermöglicht eine **Klartextprogrammierung**, wodurch die Programmierung wesentlich erleichtert wird. Zum Beispiel lautet die Eingabe für die Einstellung einer FM-Deemphase von 50 μ s bei eingeschalteter FM-Stereo-Decodierung: STEREODECODER: DEEMPHASIS 50 US.

Wenige Hauptfunktionstasten gewährleisten eine benutzerfreundliche Bedienung des FMAB:



RF	Sämtliche HF-Einstellungen wie Abstimmfrequenz, Eingangspegel, HF-Frequenzzähler
DEMOM	Wahl der Demodulationsarten und Zugang zu den FM-Stereodecoder-Funktionen
AUDIO	Einstellung des Audiofrequenzzählers oder des DIST/SINAD-Meters
SPEC FUNC	Spezialfunktionen wie Voltmeterbetrieb, IEC-Bus-Adresse, Balkenanzeige-Bedienung usw.
FILTER	Wahl der Audiofilter
DETECTOR	Wahl des Meßgleichrichters für das Modulationsdisplay
CALIBRATE	Kalibrierfunktionen des Geräts
INFO	Ausgabe sämtlicher interner Einstellungen auf dem Menüdisplay
MENU BACK	Wechsel von einem Untermenü in ein in der Rangfolge höher liegendes



Softkeys ermöglichen einen schnellen Zugriff auf die gewünschten Meßfunktionen

Meßfunktionen

Die herkömmlichen Messungen in der Modulationsanalyse sind mit dem FMAB durch die umfassenden zusätzlichen Meßmöglichkeiten, die der integrierte Stereodecoder bietet, erweitert:

- Schneller, vollautomatischer Abgleich auf Eingangsfrequenzen von 50 kHz bis 1360 MHz bei Pegeln von 3 mV bis 7 V
- Hochfrequenzmessung mit 10stelliger Anzeige und einer Auflösung bis zu 0,1 Hz
- AM-Modulationsgrad, FM- und ϕ M-Hub mit weniger als 0,5% Fehler, hoher Dynamik und einer 3-dB-Bandbreite von >300 kHz
FM- und ϕ M-Hubmeßbereich 700 kHz (700 rad)
AM-, FM- und ϕ M-Demodulation ab 50 kHz Trägerfrequenz
- Audiofrequenzmessung mit 5stelliger Anzeige und einer Auflösung bis zu 1 mHz
- Klirrfaktor- und SINAD-Messung durchgehend von 10 Hz bis 100 kHz mit einer Meßdynamik von >80 dB
- Psophometrische Bewertungsfilter:
Hochpässe 10/20/300 Hz
Tiefpässe 3/23/100 kHz
CCIR-Filter bewertet und unbewertet
CCITT- und weitere spezielle Bewertungsfilter
- Präzise Detektoren: getrennter + PK- und -PK-Detektor mit sehr kurzer Ansprechzeit, Maxpeak-Funktion
Echter RMS-Detektor
Quasipeak-Detektor nach CCIR 468-4
- Gleich- und Wechselspannungsmessung
- Leistungsmessung (Fehler typ. $\leq 0,5$ dB, Überlastschutz bis 5 W Eingangsleistung)

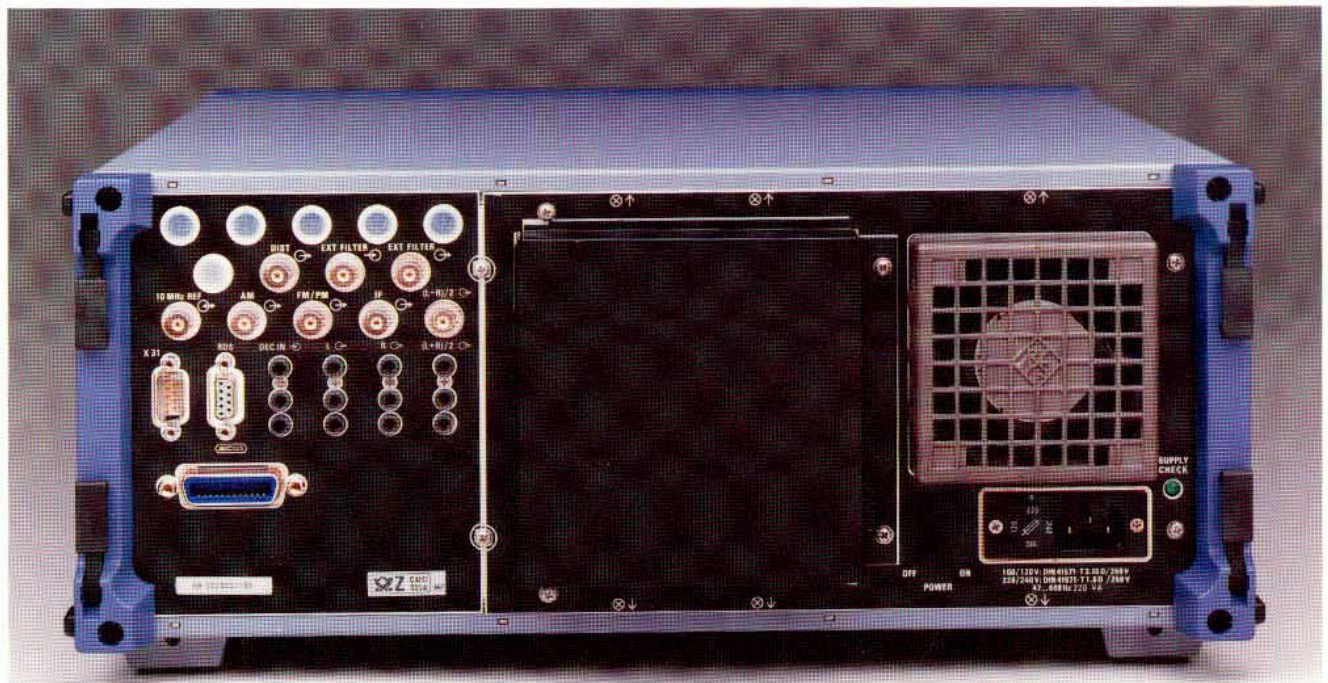
Optionen

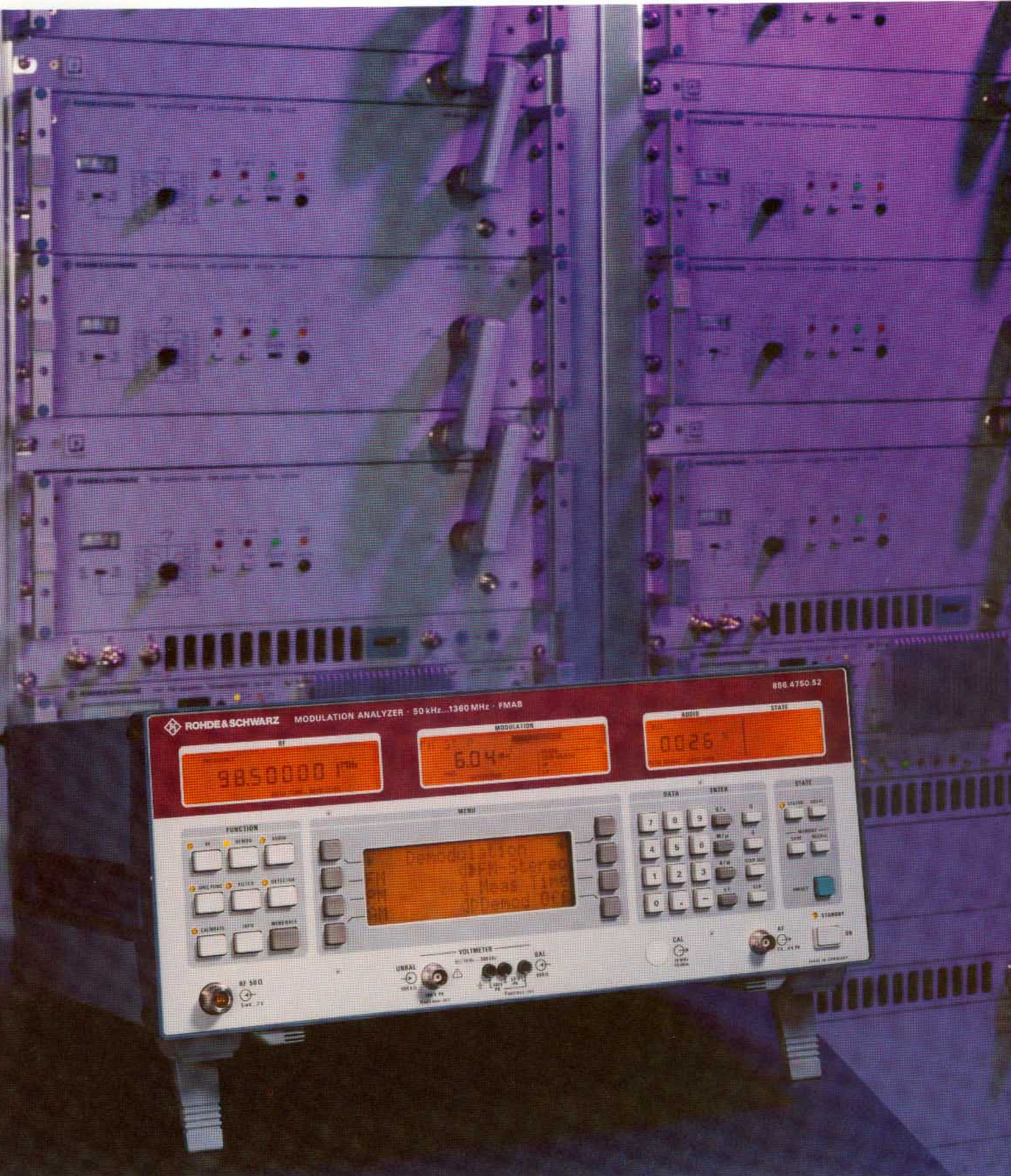
Optional läßt sich der FMAB durch einen hochstabilen **10-MHz-Referenzoszillator (FMA-B10)** mit einer Alterung von $< 1 \cdot 10^{-9}$ /Tag erweitern. Damit wird der Frequenzmeßfehler bei 100 MHz von 200 Hz auf kleiner 10 Hz innerhalb eines jährlichen Kalibrierintervalls reduziert.

Ebenso als Option erhältlich ist die **AM/FM-Kalibrierquelle FMA-B4** mit einem NF-Generator von 10 Hz bis 100 kHz mit zwei externen, getrennt abschaltbaren Ausgängen. Der Fehler der Kalibrierquelle beträgt weniger als 0,1%.

Eine **5,2-GHz-Frequenzbereichserweiterung (Option FMA-B12)** ist für spezielle Anwendungen bei höheren Frequenzen vorgesehen, z. B. Rundfunk-Reportagestrecken im GHz-Bereich.

Geräterückseite des FMAB





Modulation Analyzer FMAB

50 kHz ... 1360 MHz

- Hochfrequenzmessung mit 10stelliger Anzeige, maximale Auflösung 0,1 Hz
- AM-, FM-, ϕ M-Messung mit höchster Präzision über einen weiten Modulationsfrequenzbereich (Fehler $\leq 0,5\%$ bei FM)
- Niederfrequenzmessung mit 5stelliger Anzeige, Auflösung 1 mHz
- Klirrfaktormessung bis unter 0,005%, durchgehend im Bereich von 10 Hz bis 100 kHz
- Universelle Filtermöglichkeiten, psophometrische Bewertungsfilter
- NF-Spannungsmessung AC/DC
- Leistungsmessung hoher Genauigkeit (typ. Fehler $< 0,5$ dB)
- Integrierter Präzisions-Stereodecoder sowohl für interne FM-Stereodecodierung als auch für Decodierung von externen Stereo-Multiplexsignalen
- Komplette NF-Analysemöglichkeiten an den Kanälen L, R, M, S einschließlich Klirrfaktormessung und normgerechter Störabstandsmessungen nach CCIR
- Selektive Meßmöglichkeit von Pilottonhub und Hub des 57-kHz-Hilfsträgers
- Integrierter RDS-Demodulator für externe Decodierung
- Messung des Modulationsgrades des 57-kHz-Hilfsträgers

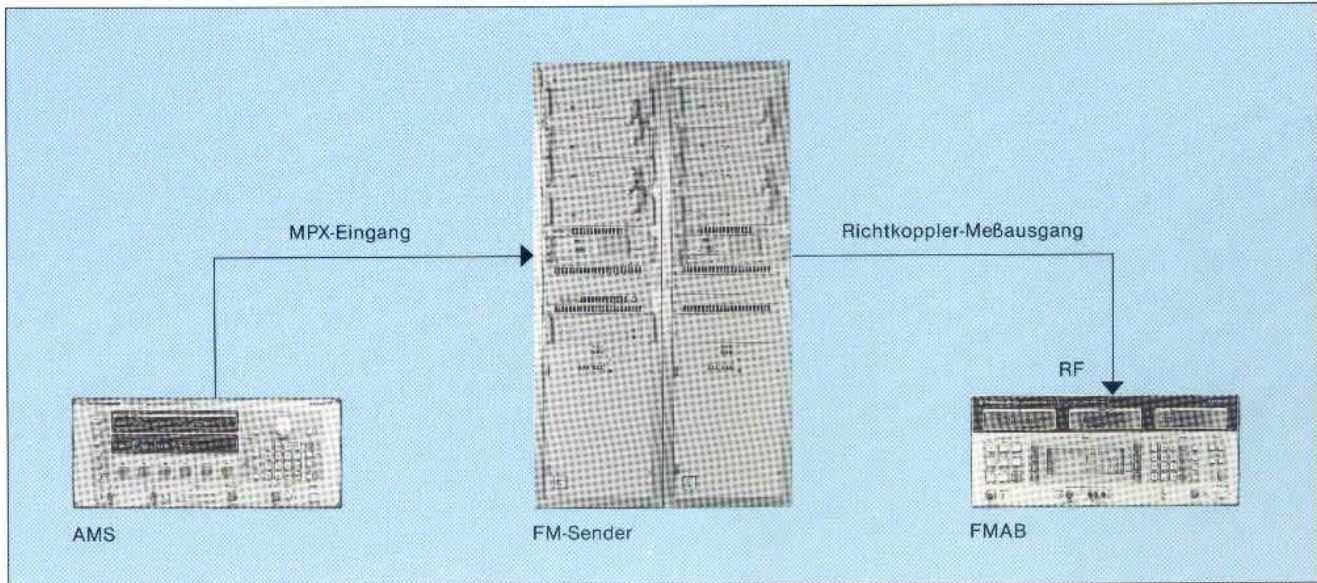


Anwendungen

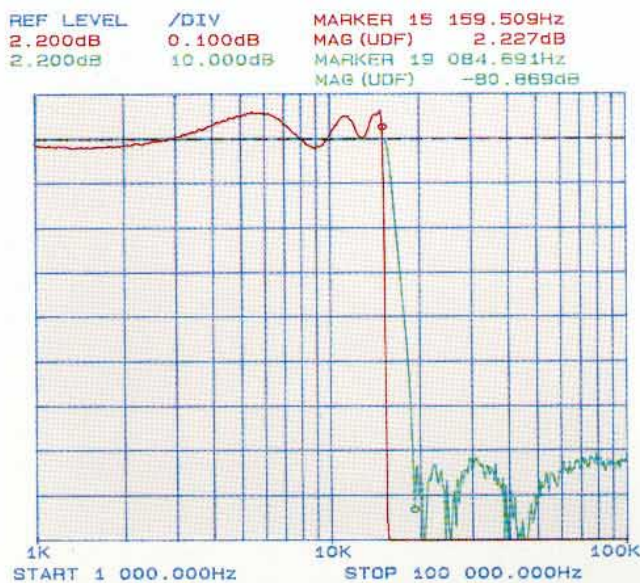
Speziell für die interne Stereodecodierung ist zwischen FM-Demodulator und Stereodecoder ein phasenkompensiertes Rauschunterdrückungsfilter mit einer Bandbreite von 95 kHz (-3 dB) einschleifbar. Höherfrequente Störanteile können damit wirkungsvoll vom Stereodecoder ferngehalten werden, ohne die Phasenlinearität und damit das Kanalübersprechen L → R oder R → L nennenswert zu beeinflussen. Zusammen mit dem **Arbitrary Waveform Generator AMS** von R&S, der ein „synthetisches“ Stereo-Multiplexsignal mit einer Übersprechdämpfung von mehr als 60 dB

erzeugt, kann der FMAB zu einem kompletten Meßplatz speziell für FM-Rundfunksender erweitert werden. Damit können sämtliche qualitätsrelevanten Parameter von UKW-Rundfunksendern ohne zusätzliche Meßgeräte bestimmt werden.

FMAB zusammen und Arbitrary Waveform Generator AMS bei der Messung an einem Sender

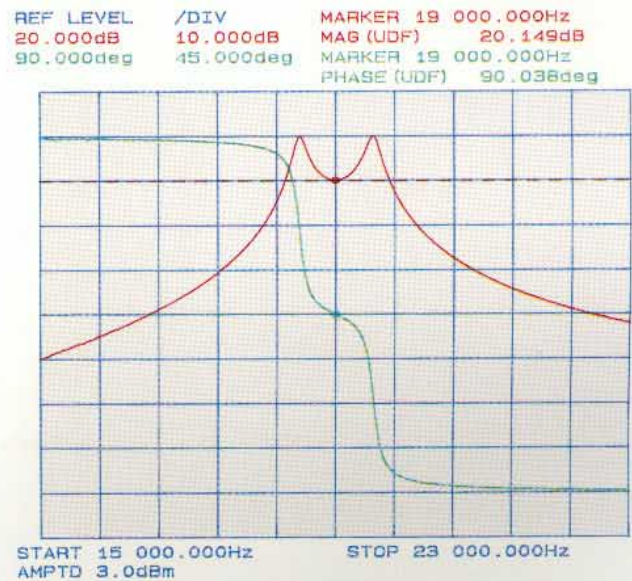


Frequenzgang im L-Kanal



Ausgesuchte Bauelemente garantieren minimalen Frequenzgang bei gleichzeitig hoher Störsignalunterdrückung an den Kanälen L, R, M, S.

Frequenzgang des Pilottonfilters



Ein Pilottonfilter hoher Selektivität ermöglicht ungestörte Messung des Pilottonhubes. Der Phasenfehler des Pilottonfilters läßt sich mit Hilfe eines speziellen von R&S entwickelten Verfahrens automatisch eliminieren. Damit werden bisher unerreichte Werte bezüglich des Stereo-Kanalübersprechens möglich.

Getrennte +PK- und -PK-Detektoren geringer Ansprechzeit und hoher Präzision sind besonders geeignet zur gleichzeitigen Erfassung von positivem und negativem Spitzenhub bei FM-Stereo-Programmsignalen. In Verbindung mit der PK-Hold Funktion können diese Werte von sehr kurzen bis zu beliebig langen Zeitintervallen ohne Überwachungs-lücken erfaßt werden. Die Maxpeak-Funktion des FMAB zeigt den Maximal-Hub im Display an.

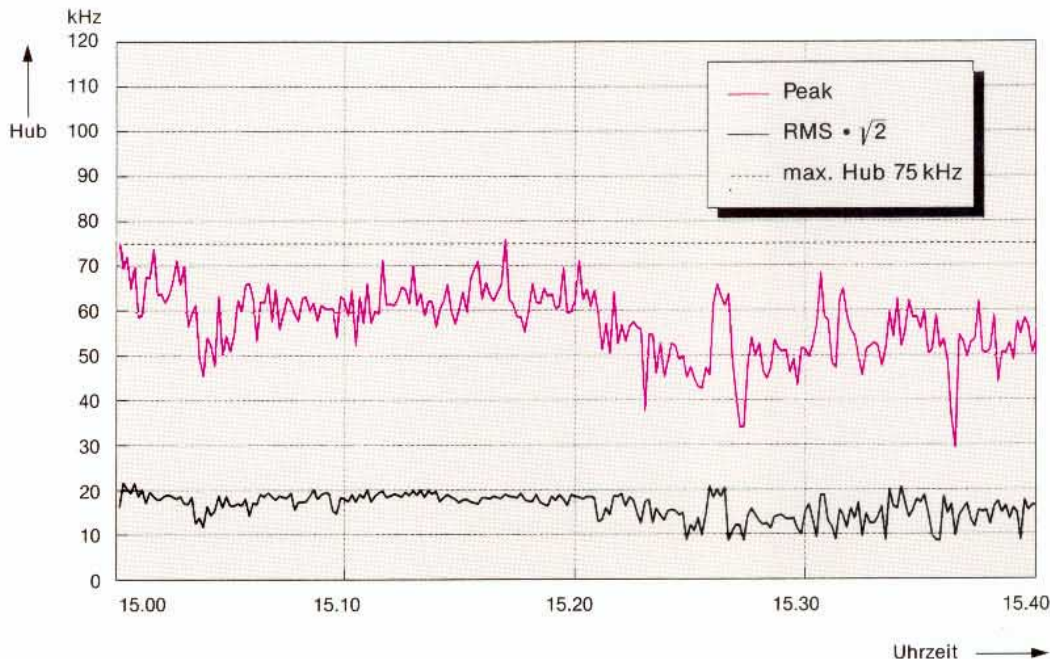
Spitzenhubüberwachung In Verbindung mit einem Steuerrechner, z. B. PSA von R & S, läßt sich der FMAB besonders gut zur Spitzenhubüberwachung von UKW-Rundfunksendern verwenden. Im PK-Hold-Modus garantieren parallel arbeitende +PK- und -PK-Detektoren mit sehr kurzer Ansprechzeit die präzise und lückenlose Erfassung auch kürzester Modulationsspitzen. Möglich sind dabei Überwachungsintervalle zwischen ≤ 100 ms und beliebig langen Zeiten. Pro Intervall können die Meßwerte sämtlicher Detektoren wie +PK, -PK, RMS und Quasipeak ausgelesen werden.

Der FMAB ist konsequent auf **hohe Meßgeschwindigkeit** ausgelegt:

- Schneller automatischer Frequenzabgleich durch direkte Frequenzmessung bis 1,36 GHz
- Korrekte Frequenzmessung auch bei hohen AM-Graden dank modernster Technologie
- Zwei voneinander unabhängige Frequenzzähler für gleichzeitige HF- und NF-Zählung
- Anpassung sämtlicher Meßzeiten an die Meßaufgabe, beispielsweise durch Festlegung von unterster Meßfrequenz und Zählerauflösung

Nicht benötigte Meßfunktionen können abgeschaltet werden. Dies ist für maximal schnelle Modulationsmessung bei voreingestelltem HF-Pegel und voreingestellter HF-Frequenz wichtig: Es werden damit Meßraten von bis zu zehn Modulationsmeßwerten je Sekunde möglich.

Zukunftssicherheit Der Frequenzbereich läßt sich bis 5,2 GHz erweitern. Damit können spezielle Reportage- und Programmverteilanlagen im GHz-Bereich vermessen werden. Über eine serielle Schnittstelle kann durch einen industriekompatiblen PC in einfacher Weise die geräteinterne Firmware aktualisiert werden.



Mit Hilfe eines externen PC eignet sich der FMAB auch zur Überwachung von Spitzenhuben bei Meßintervallen von < 100 ms

Technische Daten

Frequenzbereich	50 kHz ... 1360 MHz
Frequenzabstimmung	automatisch ¹⁾ oder manuell
Anzeige	10stellige Ziffernanzeige
Auflösung	wahlweise 0,1/1/10/100 Hz
Frequenzfehler	± 1 digit + Fehler der Referenzfrequenz
Referenzoszillator	Standard Option FMA-B10
Alterung	2·10 ⁻⁶ /Jahr 1·10 ⁻⁷ /Jahr
nach 30 Tagen Betrieb	— 1·10 ⁻⁹ /Tag
Temperatureinfluß	2,5·10 ⁻⁶ (0...55°C) 2·10 ⁻⁹ /°C
Aufheizzeit	15 min 15 min
Externer Referenz-Ein-/Ausgang	Umschaltmöglichkeit manuell oder ferngesteuert
Ausgangspegel	12 dBm ± 2 dB
Eingangspegelbereich	-10 ... + 15 dBm
HF-Eingang	R _E = 50 Ω, N-Anschluß, VSWR < 1,4 bei 10 dB Dämpfung bis 5 W (15 V RMS)
Überlastschutz	Maximale Spitzenspannung ... 25 V (einschließlich DC)

HF-Leistungsmessung

Frequenzbereich	50 kHz ... 1360 MHz
Leistungsmeßbereich	0,18 µW ... 1 W (-37,5 ... + 30 dBm)
Meßfehler	
0,18 µW ≤ P < 0,1 mW	≤ ± 1,5 dB ± 0,05 µW
P ≥ 0,1 mW	≤ 1 dB (typ. 0,5 dB)

Amplitudenmodulationsmessung

Modulationsfrequenzbereich	10 Hz ... 200 kHz			
Auflösung	0,1% vom Meßwert, höchstens 0,001% AM			
Meßfehler ²⁾ bei Spitzenwertgleichrichtung (Prozent v. Meßwert, zuzügl. Eigenspitzenstörmodulation)				
f _E : 50 ... 300 kHz	> 300 kHz ... ≥ 10 MHz	Meßfehler		
m ≤ 80%	30 Hz ... 3 kHz	30 Hz ... 10 kHz	30 Hz ... 20 kHz	≤ 0,8%
m ≤ 95%	—	30 Hz ... 20 kHz	30 Hz ... 100 kHz	≤ 1%
—	10 Hz ... 8 kHz	10 Hz ... 20 kHz	10 Hz ... 100 kHz	≤ 2%
—	—	10 Hz ... 50 kHz	10 Hz ... 200 kHz	≤ 5%

Eigenstör-AM³⁾

nach CCITT	≤ 0,01%
20 Hz ... 23 kHz, RMS	≤ 0,03%
nach CCIR	≤ 0,05%

Synchrone AM bei FM

(f _{Mod} = 1 kHz, Meßbandbreite 20 Hz ... 3 kHz)	
f _E = 50 kHz ... 10 MHz,	
Hub = 5 kHz	≤ 0,2%
f _E ≥ 10 MHz, Hub = 50 kHz	≤ 0,1%

NF-Klirrfaktor bei

f _{Mod} = 10 Hz ... 20 kHz (bei f _E < 300 kHz):	
f _{Mod} = 10 Hz ... 5 kHz	≤ 0,2%
m = 40%	≤ 0,4%
40% ≤ m ≤ 80%	≤ 0,4%

Frequenzmodulationsmessung

Modulationsfrequenzbereich	10 Hz ... 200 kHz
Maximal meßbarer Hub bei f _E	50 ... 300 kHz 300 kHz ... 10 MHz ≥ 10 MHz
	f _E /10 150 kHz 700 kHz

Meßfehler²⁾

bei Spitzenwertgleichrichtung (zuzügl. Eigenspitzenstörhub)		Fehler
f _E : 50 ... 300 kHz		≤ 0,5%
f _{Mod}		≤ 2%
30 Hz ... 5 kHz		
10 Hz ... 8 kHz		
f _E : 300 kHz ... 10 MHz		
f _{Mod}		Fehler
30 Hz ... 10 kHz		≤ 0,5%
30 Hz ... 20 kHz		≤ 1%
10 Hz ... 50 kHz		≤ 2%

f_E: ≤ 10 MHz

f _{Mod}		Fehler
30 Hz ... 20 kHz		≤ 0,5%
30 Hz ... 100 kHz		≤ 1%
10 Hz ... 200 kHz		≤ 2%

Auflösung

besser als 0,1% vom Meßwert (min. 0,1 Hz)	
Eigenstörhub ³⁾	
f _E	≤ 340 MHz ≤ 680 MHz ≤ 1360 MHz
nach CCITT, RMS	≤ 0,5 Hz ≤ 0,7 Hz ≤ 1 Hz
20 Hz ... 23 kHz, RMS	≤ 2 Hz ≤ 3 Hz ≤ 5 Hz
CCIR, Quasipeak + 50 µs	
Deemphase	≤ 3 Hz ≤ 4 Hz ≤ 6 Hz

Stereo-Geräuschspannungsabstand³⁾

nach CCIR, bezogen auf 40 kHz Hub, am FM-Ausgang (mit Rauschfilter)	
f _E : 10 ... ≤ 170 MHz	≥ 76 dB
170 ... ≤ 340 MHz	≥ 73 dB
340 ... 680 MHz	≥ 68 dB

Stereo-Übersprechdämpfung (f_E ≥ 10 MHz, ohne Rauschfilter)

f _{Mod} = 1 kHz	≥ 56 dB
30 Hz ≤ f _{Mod} ≤ 15 kHz	≥ 50 dB

NF-Klirrfaktor bei

Hub	75 kHz	500 kHz
f _E ≥ 10 MHz		
f _{Mod} = 30 Hz ... 20 kHz ⁴⁾	≤ 0,05%	≤ 0,2%
20 ... 100 kHz	≤ 0,15%	≤ 0,5%

f_E > 500 kHz

f _{Mod} = 30 Hz ... 20 kHz	≤ 0,1%	—
Synchrone FM (m = 50%, f _{Mod} = 1 kHz, B = 20 Hz ... 3 kHz, zuzügl. Eigenspitzenstörhub)	≤ 10 Hz	
Deemphasen	wahlweise 50/75/750 µs, wirksam am NF-Ausgang und wahlweise auf die Meßwertanzeige	

Phasenmodulationsmessung

Modulationsfrequenzbereich	200 Hz ... 200 kHz		
mit Spezial φM-Filter	10 Hz ... 20 kHz		
Maximal meßbarer Hub (bis max. 1 kHz NF, -6 dB/Okt. für f > 1 kHz)			
f _E	50 ... 300 kHz	300 kHz ... 10 MHz	≥ 10 MHz
	1/10 · f _E /kHz · 1 rad	150 rad	700 rad

Fehler²⁾ bei Spitzenwertgleichrichtung (zuzügl. Eigenspitzenstörhub)

f _{Mod}	300 Hz ... 5 kHz	300 Hz ... 10 kHz	300 Hz ... 100 kHz
Mit speziellem φM-Filter:			
f _{Mod}	10 Hz ... 5 kHz	10 Hz ... 10 kHz	10 Hz ... 10 kHz
	≤ 2%	≤ 2%	≤ 2%

Auflösung

< 0,1% (minimal 0,0001 rad)	
Eigenstörhub ³⁾ bei f _E	≤ 680 MHz > 680 MHz
CCITT-Bewertung	≤ 0,002 rad ≤ 0,004 rad
300 Hz ... 23 kHz	≤ 0,005 rad ≤ 0,01 rad

NF-Klirrfaktor (am NF-Ausgang)

(f _{Mod} 200 Hz ... 20 kHz, Δφ = 4 rad, f _E ≥ 500 kHz)	≤ 0,1%
--	--------

NF-Voltmeter

Gleichspannungsmessung	
Meßbereich	± 10 µV ... 20 V
Offsetspannung ³⁾	
unsymmetrischer Eingang	≤ 1 mV } über Offsetkalibrierung
symmetrischer Eingang	≤ 3 mV } auf ≤ 30 µV korrigierbar
Auflösung	< 0,1%
Fehler	± 0,5% ± 10 µV ± Offsetspannung

Wechselspannungsmessung

Frequenzbereich	10 Hz ... 300 kHz
Meßbereich	30 µV ... 20 V
Auflösung	0,1% v. M.
Fehler (RMS-Detektor)	
30 Hz ... 20 kHz	≤ 1% ± 30 µV (100-kHz-Tiefpaß)
10 Hz ... 100 kHz	≤ 2% ± 100 µV (ohne Tiefpaß)
10 Hz ... 200 kHz	≤ 3% ± 100 µV (ohne Tiefpaß)
Bewertungsmöglichkeiten	alle NF-Meßeinrichtungen wie Gleichrichter, Filter, Frequenzzähler und Klirrfaktormesser sind auch bei der Spannungsmessung nutzbar

Eingänge

unsymmetrisch	Eingangswiderstand 100 kΩ l < 50 pF, BNC-Buchse
symmetrisch	Eingangswiderstand 600 Ω, Dreipolbuchsen nach DIN 41 628

NF-Gleichrichter

Spitzenwertgleichrichter	positiver oder negativer Spitzenwert der NF oder arithmetischer Mittelwert aus beiden
Effektivwertgleichrichter	echter Effektivwertgleichrichter, Anzeige wahlweise als Effektivwert oder für Sinus umgerechnet als Spitzenwert
Quasipeak-Gleichrichter	Gleichrichter nach CCIR Rec. 468-4

Bewertungsfilter	
Hochpaß	10 Hz (2. Ordnung) 20 Hz (3. Ordnung) 300 Hz (2. Ordnung)
Tiefpaß	3 kHz (4. Ordnung) 23 kHz (4. Ordnung) 100 kHz (4. Ordnung) 5-Hz-Tiefpaß (zur DC-Messung) 30-kHz-Bessel-Tiefpaß 4. Ordnung 120-kHz-Bessel-Tiefpaß 4. Ordnung 4,2-kHz-Cauer-Tiefpaß CCIR 468-4 bewertet CCIR 468-4 unbewertet CCITT P53; zusätzlich externe Filtermöglichkeit
Normfilter	
NF-Frequenzanzeige	5stellig
Frequenzbereich	10 Hz ... 300 kHz
Auflösung	1 mHz ... 10 Hz
Fehler	±0,005% ±3 mHz ±1 digit
Klirrfaktormessung	
Anzeige wahlweise in % oder als SINAD-Wert in dB, automatischer Abgleich bei S/N ≥ 20 dB	
Meßbereich	10 Hz ... 100 kHz
Anzeigebereich	
THD	0,005 ... 50%
SINAD	6 ... 86 dB
Maximaler Fehler	
10 Hz ... 100 kHz	±2 dB ±0,15% THD
(Oberwellen bis 300 kHz)	
20 Hz ... 20 kHz	±1 dB ±0,03% THD
(mit 100-kHz-Tiefpaß)	
Stereodecoder	
Übersprechdämpfung	
30 Hz ... 15 kHz	
RMS- oder CCIR-Detektor	
L → R, R → L	≥ 60 dB
M → S, S → M	≥ 50 dB
Frequenzgang L, R, M, S	
30 Hz ... 15 kHz	maximal ±0,1 dB
Pegeldifferenz zwischen	
L- und R-Kanal	≤ 0,1 dB
Meßfehlergrenzen L, R, M, S	
19-kHz-Pilotton	
Pegel, Hub	≤ 2%
57-kHz-Träger (Pegel)	≤ 5%
AM des 57-kHz-Trägers (f _{Mod} = 10 ... 125 Hz)	≤ 2% v. M. + 0,1% AM
Nichtlineare Verzerrungen (Eingangspegel 6 und 12,5 dBm, Ausgänge L, R, M, S)	
THD (30 Hz ... 15 kHz)	≤ 0,1%
Differenztonfaktor nach DIN 45403	
d ₂ ≤ 0,05%, d ₃ ≤ 0,1%	
Störspannungsabstand, bezogen auf +6 dBm bei 50 Hz, Deemphasis 50 µs	
CCIR unbewertet	≥ 80 dB
CCIR bewertet	≥ 80 dB
Hilfsträgerunterdrückung, bezogen auf +6 dBm	
Pilotton (19 kHz)	≥ 90 dB
RDS/ARI (57 kHz)	≥ 80 dB
Deemphasis	50 µs oder 75 µs, schaltbar
Externer Decodereingang	
	symmetrisch, 3polige Buchse DIN 41 628 auf der Geräterückseite
Gleichtaktunterdrückung bei	
f ≤ 1 kHz	≥ 60 dB
1 kHz < f ≤ 15 kHz	≥ 50 dB
15 kHz < f ≤ 100 kHz	≥ 36 dB
Eingangswiderstand	≥ 40 kΩ
Eingangspegelbereich	-12 ... +12,5 dBm (600 Ω) (nominal +6 dBm/40 kHz)
Auflösung der Pegeleinstellung	≤ 0,2 dB
Stereodecoder-Ausgänge	
L, R, M	symmetrisch, 3polige Buchsen auf der Geräte- rückseite, DIN 41 628, +6 dBm, R _L ≤ 30 Ω, R _L ≥ 300 Ω
S (L-R /2)	symmetrisch, BNC-Buchse, R _L ≥ 600 Ω

RDS-Decoder-Ausgänge	9polige Cannon-Buchse auf der Geräterückseite	
Signale	Data, Clock, Qualitäts-Information ARI-Information, 57-kHz-Träger (TTL)	
Meßzeit		
Automatische Abstimmung, HF-, Modulations- und Modulations- frequenzmessung bei 10 Hz Hochfrequenzauflösung (HP-Filter und Peak-Detektor eingeschaltet)		
	typ. 1 s	
Schnelle Modulationsmessung (HF, Modulationsbereich und Pegel programmiert)		
	≤ 120 ms	
DIST-Messung f _{Mod} ≥ 30 Hz		
	typ. 2,5 s	
	≥ 300 Hz	
	typ. 1 s	
Ausgänge		
ZF-Ausgang	maximal 200 mV an 50 Ω	
AM-Ausgang	maximal 1 V an 600 Ω (DC-koppelbar)	
FM-/φM-Ausgang		
bei FM	6 dBm (1,545 V) bei 40 kHz Hub an 600 Ω (DC-gekoppelt)	
bei φM	1,545 V bei 40 rad an 600 Ω	
Klirrfaktor-Ausgang	maximal 1 V an 600 Ω	
NF-Ausgang	1 ... 4 V Peak an 600 Ω bei Auto Ranging	
Fernsteuerung		
Schnittstelle	IEC 625-1/625-2 (IEEE 488.1/488.2) Anschluß: 24polig, Amphenol; Steuerung aller Geräte- funktionen einschließlich Serial Poll und Parallel Poll SH1, AH1, L4, T5, SR1, RL1, DC1, DT1, PP1, CO	
Schnittstellenfunktion		
Allgemeine Daten		
Umweltbedingungen	nach IEC 359, Einsatzklasse I	
Nenntemperaturbereich	0 ... +55 °C	
Lagertemperaturbereich	-40 ... +70 °C	
Funkentstörung	entspricht VDE 0871, Grenzwert B und Vfg 527/1979 der DBP	
Stromversorgung	100/120/220/240 V ±10%, 47 ... 440 Hz (170 VA)	
Abmessungen, Gewicht	435 mm x 192 mm x 460 mm, 25 kg	
Bestellangaben		
Bestellbezeichnung	► Modulation Analyzer FMA-B 856.4750.52	
Mitgeliefertes Zubehör	Spezialkabel zum Firmware- Update, Beschreibung, Netz- kabel, Ersatzsicherungen	
Optionen		
Referenzoszillator	FMA-B10	856.3502.52
AM/FM-Kalibrator	FMA-B4	855.6008.52
5,2-GHz-Frequenzerweiterung	FMA-B12	855.8500.52
Empfohlene Ergänzungen		
Leistungsdämpfungsglied		
20 dB, 50 W	RDL	1035.1716.00
Service-Kit	FMA-Z1	856.4009.52
19"-Adapter	ZZA-94	396.4905.00
Frontgriffsatz	ZZG-94	396.5160.00
Transportkoffer	ZZK-944	1013.9366.00
1) Bei amplitudenmodulierten Signalen: P _E ≥ -27 dBm, m ≤ 80%.		
2) Im Temperaturbereich 20 ... 30 °C, Zusatzfehler von ±0,5% für Gesamt- temperaturbereich; bei Messung mit RMS-Detektor maximal doppelter Fehler gegenüber Spitzenwertgleichrichtung.		
3) Bei Eingangspegel ≥ 20 dB über spezifizierte Mindesteingangspegel.		
4) 100-kHz-Tiefpaß eingeschaltet.		
5) Bei eingeschaltetem Verteiler: Werte x 10.		



ROHDE & SCHWARZ

D-8000 München 80
Mühldorfstraße 15, Postfach 80 14 69
Telefon (089) 41 29-0 · Int. (4989) 41 29-0
Telex 5 23 703 (rsd) · Teletex 897 487 = RSD
Telefax (089) 41 29-21 64

Printed in the Federal Republic of Germany
Änderungen vorbehalten
Daten ohne Toleranz: nur Größenordnung
PD 756.9551.11 691 (U we)