

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		
Überlastschutz	bis 5 W (15 V RMS)		
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	≥ 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%	≤ 0,2%		
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
Meßfehler ²⁾ bei Spitzenwertgleichrichtung (zuzügl. Eigenspitzenstörhub)	f _E : 50 ... 300 kHz	Fehler	
	f _{Mod} : 30 Hz ... 5 kHz	≤ 0,5%	
	10 Hz ... 8 kHz	≤ 2%	
	f _E : 300 kHz ... 10 MHz	Fehler	
	f _{Mod} : 30 Hz ... 10 kHz	≤ 0,5%	
	30 Hz ... 20 kHz	≤ 1%	
	10 Hz ... 50 kHz	≤ 2%	
	f _E : ≤ 10 MHz	Fehler	
	f _{Mod} : 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)		
Eigenstörhub³⁾			
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)			
Deemphasen	≤ 10 Hz		
	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 ... 200 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)		
Eigenstörhub³⁾ bei f_E			
CCITT-Bewertung	≤ 680 MHz	> 680 MHz	
300 Hz ... 23 kHz	≤ 0,002 rad	≤ 0,004 rad	
NF-Klirrfaktor (am NF-Ausgang)	≤ 0,005 rad	≤ 0,01 rad	
(f _{Mod} 200 Hz ... 20 kHz, Δφ = 4 rad, f _E ≥ 500 kHz)	≤ 0,1%		
NF-Voltmeter			
Gleichspannungsmessung			
Meßbereich	± 10 µV ... 20 V		
Offsetspannung⁵⁾			
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 < 50 pF, BNC-Buchse		
symmetrisch	Eingangswiderstand 600 Ω, Dreipolbuchsen nach DIN 41628		
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	$\pm 0,005\%$ ± 3 mHz ± 1 digit
Klirrfaktormessung	
Anzeige wahlweise in % oder als SINAD-Wert in dB, automatischer Abgleich bei $S/N \geq 20$ dB	
Meßbereich	10 Hz ... 100 kHz
Anzeigebereich	
THD	0,005 ... 50%
SINAD	6 ... 86 dB
Maximaler Fehler	
10 Hz ... 100 kHz (Oberwellen bis 300 kHz)	± 2 dB $\pm 0,15\%$ THD
20 Hz ... 20 kHz (mit 100-kHz-Tiefpaß)	± 1 dB $\pm 0,03\%$ THD
Stereodecoder	
Übersprechdämpfung	
30 Hz ... 15 kHz, RMS- oder CCIR-Detektor	
L \rightarrow R, R \rightarrow L	≥ 60 dB
M \rightarrow S, S \rightarrow M	≥ 50 dB
Frequenzgang L, R, M, S	
30 Hz ... 15 kHz	maximal $\pm 0,1$ dB
Pegeldifferenz zwischen L- und R-Kanal	
	$\leq 0,1$ dB
Meßfehlergrenzen L, R, M, S	
19-kHz-Pilotton	
Pegel, Hub	$\leq 2\%$
57-kHz-Träger (Pegel)	$\leq 5\%$
AM des 57-kHz-Trägers ($f_{Mod} = 10$... 125 Hz)	$\leq 2\%$ v. M. + 0,1% AM
Nichtlineare Verzerrungen (Eingangsspegel 6 und 12,5 dBm, Ausgänge L, R, M, S)	
THD (30 Hz ... 15 kHz)	$\leq 0,1\%$
Differenztonfaktor nach DIN 45 403	
	$d_2 \leq 0,05\%$, $d_3 \leq 0,1\%$
Störspannungsabstand , bezogen auf +6 dBm bei 500 Hz, Deemphasis 50 μ s	
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 μ s oder 75 μ s, schaltbar
Externer Decodereingang	
	symmetrisch, 3polige Buchse DIN 41628 auf der Geräterückseite
Gleichtaktunterdrückung bei	
$f \leq 1$ kHz	≥ 60 dB
1 kHz $< f \leq 15$ kHz	≥ 50 dB
15 kHz $< f \leq 100$ kHz	≥ 36 dB
Eingangswiderstand	≥ 40 k Ω
Eingangsspegebereich	-12 ... +12,5 dBm (600 Ω) (nominal +6 dBm/40 kHz) $\leq 0,2$ dB
Auflösung der PegelEinstellung	
Stereodecoder-Ausgänge	
L, R, M	symmetrisch, 3polige Buchsen auf der Geräte- rückseite, DIN 41628, +6 dBm, $R_L \geq 30 \Omega$, $R_L \geq 300 \Omega$ unsymmetrisch, BNC-Buchse, $R_L \geq 600 \Omega$
S (L-R /2)	

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 $f_{Mod} \geq 30$ 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 ϕ M	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
Schnittstellenfunktion	SH1, AH1, L4, T5, SR1, RL1, DC1, DT1, PP1, CO
Allgemeine Daten	
Umweltbedingungen	nach IEC 359, Einsatzklasse I
Nenntemperaturbereich	0 ... +55 $^{\circ}$ C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +70 $^{\circ}$ C
Funktentstörung	entspricht VDE 0871, Grenzwert B und Vfg 527/1979 der DBP
Stromversorgung	100/120/220/240 V $\pm 10\%$, 47 ... 440 Hz (170 VA)
Abmessungen, Gewicht	435 mm x 192 mm x 460 mm, 25 kg
Bestellangaben	
Bestellbezeichnung	► Modulation Analyzer FMAB 856.4750.52
Mitgeliefertes Zubehör	Spezialkabel zum Firmware- Update, Beschreibung, Netz- kabel, Ersatzsicherungen
Optionen	
Referenzoszillator	FMA-B10
AM/FM-Kalibrator	FMA-B4
5,2-GHz-Frequenzerweiterung ..	FMA-B12
	856.3502.52 855.6008.52 855.8500.52
Empfohlene Ergänzungen	
Leistungsdämpfungsglied	
20 dB, 50 W	RDL
Service-Kit	FMA-Z1
19"-Adapter	ZZA-94
Frontgriffsatz	ZZG-94
Transportkoffer	ZZK-944
	1035.1716.00 856.4009.52 396.4905.00 396.5160.00 1013.9366.00
1) Bei amplitudenmodulierten Signalen: $P_E \geq -27$ dBm, $m \leq 80\%$.	
2) Im Temperaturbereich 20 ... 30 $^{\circ}$ C, Zusatzfehler von $\pm 0,5\%$ für Gesamt- temperaturbereich; bei Messung mit RMS-Detektor maximal doppelter Fehler gegenüber Spitzenwertgleichrichtung.	
3) Bei Eingangsspegel ≥ 20 dB über spezifizierte Mindesteingangsspegel.	
4) 100-kHz-Tiefpaß eingeschaltet.	
5) Bei eingeschaltetem Vorteller: Werte x 10.	