

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		
Eingangspiegelbereich	-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	25 V (einschließlich DC)		
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-AM ³⁾	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	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}	Fehler	
	30 Hz ... 5 kHz	≤ 0,5%	
	10 Hz ... 8 kHz	≤ 2%	
	f _E : 300 kHz ... 10 MHz	Fehler	
	f _{Mod}	Fehler	
	30 Hz ... 10 kHz	≤ 0,5%	
	30 Hz ... 20 kHz	≤ 1%	
	10 Hz ... 50 kHz	≤ 2%	
	f _E : ≤ 10 MHz	Fehler	
	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	≤ 3 Hz ≤ 4 Hz ≤ 6 Hz		
Deemphasis	≤ 3 Hz ≤ 4 Hz ≤ 6 Hz		

Stereo-Geräuschspannungsabstand ³⁾	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
Fehler ²⁾ bei Spitzenwertgleichrichtung (zuzügl. Eigenspitzenstörhub)	f _{Mod} ... 300 Hz ... 10 kHz	300 Hz ... 100 kHz
Mit speziellem φM-Filter: f _{Mod} ... 10 Hz ... 5 kHz ≤ 2%	10 Hz ... 10 kHz	10 Hz ... 10 kHz
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	± 10 µV ... 20 V	
Meßbereich	± 10 µV ... 20 V	
Offsetspannung ⁵⁾	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 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	
Frequenzbereich	5stellig 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	
(Oberwellen bis 300 kHz)	±2 dB ±0,15% THD
20 Hz ... 20 kHz	
(mit 100-kHz-Tiefpaß)	±1 dB ±0,03% THD
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 45 403	d ₂ ≤ 0,05%, d ₃ ≤ 0,1%
Störspannungsabstand,	
bezogen auf +6 dBm bei 500 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) ≤ 0,2 dB
Auflösung der PegelEinstellung	
Stereodecoder-Ausgänge	
L, R, M	symmetrisch, 3polige Buchsen auf der Geräte- rückseite, DIN 41 628, +6 dBm, R _I ≤ 30 Ω, R _L ≥ 300 Ω unsymmetrisch, BNC-Buchse, R _L ≥ 600 Ω
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} ≥ 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	
Schnittstellenfunktion	SH1, AH1, L4, T5, SR1, RL1, DC1, DT1, PPI, CO	
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 FMAB 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 Vorteller: Werte x 10.		