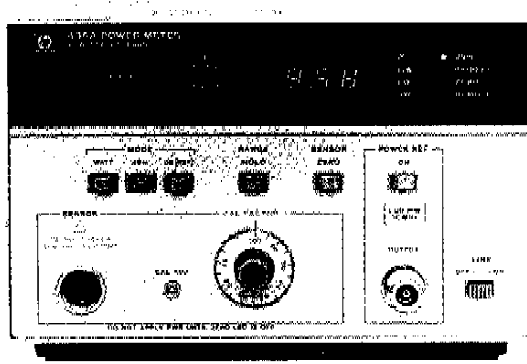


LEISTUNGSMESSGERÄTE

Leistungsmeßgeräte

HP 436A und HP 438A



HP 436A



Leistungsmeßgerät HP 436A

Das HP 436A ist ein vielseitig verwendbares, digitales Leistungsmeßgerät für manuelle oder automatische Leistungsmessungen im HF- oder Mikrowellenbereich. Das Gerät ist mit sämtlichen Thermoelement- und Dioden-Leistungsmeßköpfen der Familie HP 8480 kompatibel.

Mit dem HP 436A können Sie sowohl absolute Leistungen/Pegel (in Watt oder dBm) als auch relative Pegel (in dB) messen. Das HP 436A ist sehr einfach zu bedienen und in einer Ausführung mit HP-IB-Schnittstelle (Option 022) lieferbar.

Technische Daten

Frequenzbereich: 100 kHz bis 50 GHz, vom Leistungsmeßkopf abhängig.

Leistungsmeßbereich: -70 dBm bis +44 dBm (100 pW bis 25 W), vom Leistungsmeßkopf abhängig.

Meßunsicherheit

(ohne Berücksichtigung der Meßunsicherheit des Leistungsmeßkopfs)

Maßeinheit Watt: $\pm 0,5\%$.

Maßeinheit dBm: $\pm 0,02$ dB $\pm 0,001$ dB/°C.

Relativmessung (Maßeinheit dB): $\pm 0,02$ dB $\pm 0,001$ dB/°C.

Nullpunktgleich: Automatisch, per Schalter zu aktivieren.

Nullpunktgleichtoleranz: $\pm 0,5\%$ des Bereichsendwertes (typ.), bezogen auf den empfindlichsten Bereich.

Nullpunktübertrag (anderer Bereich): $\pm 0,2\%$ des Bereichsendwertes, bei Nullpunktgleich auf den empfindlichsten Bereich.

Leistungsreferenz: Interner 50-MHz-Oszillator, Typ-N-Buchse auf der Frontplatte (oder Rückwand, Option 003).

Ausgangsleistung: 1,0 mW, im Werk auf $\pm 0,7\%$ abgeglichen (auf Normen des US National Institute of Standards and Technology rückführbar).

Toleranz: $\pm 1,2\%$ im ungünstigsten Fall ($\pm 0,9\%$) über ein Jahr.

Allgemeine Angaben

Recorder-Ausgang: Spannung proportional zum Leistungsmeßwert; 1 V entspricht dem Bereichsendwert und 0,316 V entspricht -5 dB; Ausgangsimpedanz 1 k Ω , BNC-Anschluß.

Netzanschluß: 100, 120, 220 oder 240 V (+5%, -10%), 48 Hz bis 66 Hz oder 360 Hz bis 440 Hz. Leistungsaufnahme <20 VA (<23 VA mit Option 022).

HP-IB-Schnittstellenfunktionen: AH1, C0, DC2, DT0, LE0, PP0, RL2, SH1, SR0, T3, TE0.

Gewicht: 4,5 kg (mit Verpackung 5,5 kg).

Abmessungen: 134 mm x 213 mm x 279 mm (H x B x T).

Zubehör

Mitgeliefert: Meßkopfkabel HP 11730A (1,50 m); Netzkabel (2,30 m).

Auf Bestellung: Gestellbauzubehör HP 5061-9657. Meßkopfkabel mit abweichender Länge siehe Seite 147.

Bestellinformationen

HP 436A Leistungsmeßgerät ☞

Option 003: Referenzoszillator-Ausgang (ausschließlich) auf der Rückwand

Option 004: Lieferung ohne Meßkopfkabel

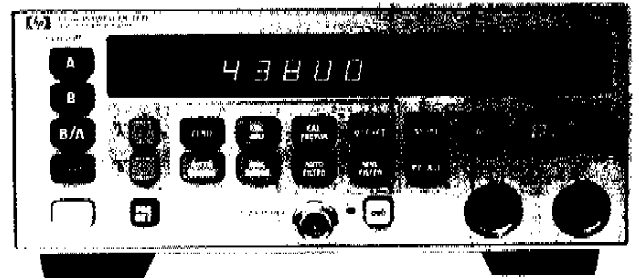
Option 022: HP-IB Schnittstelle

Option 808: Gestellbauzubehör

Option 910: Zusätzliches Bedienungs- und Service-Handbuch

* Die angegebenen Werte gelten für Messungen innerhalb eines Bereichs. Bei Messungen zwischen verschiedenen Bereichen erhöht sich die Meßunsicherheit um $\pm 0,02$ dB.

- Ideal für automatische Testsysteme
- Zwei Leistungsmeßkopf-Eingänge
- Innovatives Verhältnis- und Differenz-Meßverfahren



HP 438A



Leistungsmeßgerät HP 438A

Das Zweikanal-Leistungsmeßgerät HP 438A wurde speziell für den Einsatz in automatischen Testsystemen entwickelt. Das Gerät ist äußerst kompakt und ermöglicht präzise Leistungsverhältnis- bzw. Pegeldifferenzmessungen unter Verwendung zweier Meßköpfe. Das HP 438A ist mit sämtlichen Thermoelement- und Dioden-Leistungsmeßköpfen der Familie HP 8480 kompatibel.

Das HP 438A ist serienmäßig mit einer HP-IB-Schnittstelle ausgestattet und auf Wunsch in einer MATE-kompatiblen Ausführung (Option 700) lieferbar.

Technische Daten

Frequenzbereich: 100 kHz bis 50 GHz, vom Leistungsmeßkopf abhängig.

Leistungsmeßbereich: -70 dBm bis +44 dBm (100 pW bis 25 W), vom Leistungsmeßkopf abhängig. Das Gerät ist mit den Leistungsmeßköpfen der Familie HP 8480 kompatibel.

Meßunsicherheit

(ohne Berücksichtigung der Meßunsicherheit des Leistungsmeßkopfs)

Einkanalige Messungen: $\pm 0,5\%$ (Maßeinheit Watt) bzw. $\pm 0,02\%$ (Maßeinheit dBm)

Zweikanalige Messungen: $\pm 1\%$ (Maßeinheit Watt) bzw. $\pm 0,04\%$ (Maßeinheit dBm)

Nullpunktgleich: Automatisch, $\pm 0,5\%$ des Bereichsendwertes, bezogen auf den empfindlichsten Bereich.

Leistungsreferenz: 1,00 mW, im Werk auf $\pm 0,7\%$ abgeglichen (auf Normen des US National Institute of Standards and Technology rückführbar).

Toleranz: $\pm 1,2\%$ im ungünstigsten Fall ($\pm 0,9\%$) über ein Jahr.

Anschluß: Typ-N Buchse auf der Frontplatte (Option 002; zusätzlich auf der Rückwand).

Allgemeine Angaben

Recorder-Ausgang: Spannung proportional zum Leistungsmeßwert in Watt; 1 V entspricht dem Bereichsendwert; Ausgangsimpedanz 1 k Ω , BNC-Buchse auf der Rückwand.

Netzanschluß: 100, 120, 220 oder 240 V (+5%, -10%); Netzfrequenz 48 Hz bis 66 Hz oder 300 Hz bis 440 Hz bei 100/120 V, 48 Hz bis 66 Hz bei 220/240 V.

Leistungsaufnahme: 65 VA, maximal.

HP-IB-Schnittstellenfunktionen: SH1, AH1, T5, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1, C0.

Gewicht: 5,9 kg (mit Verpackung 9,1 kg).

Abmessungen: 89 mm x 213 mm x 418 mm (H x B x T).

Zubehör

Mitgeliefert: Meßkopfkabel HP 11730A (1,50 m); Netzkabel (2,40 m).

Auf Bestellung: Meßkopfkabel mit abweichender Länge siehe Seite 147.

Bestellinformationen

HP 438A Zweikanal-Leistungsmeßgerät ☞

Option 002: Zusätzlicher Meßkopfanschluß auf der Rückwand (parallel zum Frontplatteneingang) und zusätzlicher Referenzoszillator mit Ausgang auf der Rückwand

Option 700: MATE Kompatibilität

Option 004: Lieferung ohne Meßkopfkabel

Option 910: Zusätzliches Handbuch

POWER METERS

Power Sensors

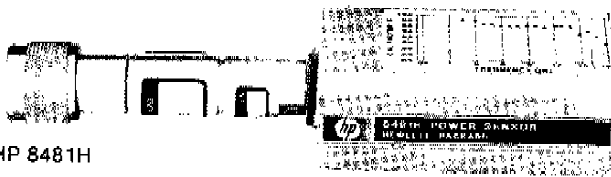
Models 8481A/B, 8481H, 8482A/B, 8482H, 8483A, 8484A, 8485A, R/Q 8486A, 11708A



HP 8481A



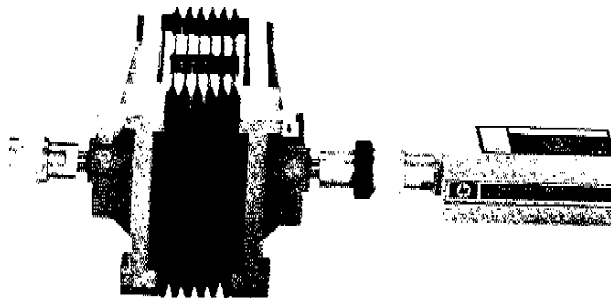
HP 8484A



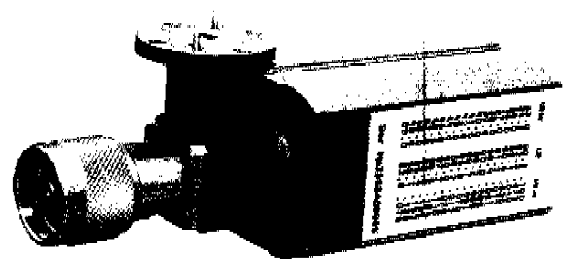
HP 8481H



HP 8485A



HP 8481B



HP Q8486A

HP 8480 Series Power Sensors

The HP 8480 series of Power Sensors have been designed for use with the HP 435B, 436A, and 438A Power Meters. They feature wide frequency and power ranges in addition to very low SWR.

The power measurement range of these sensors is from 0.1 nW to 25 watts. With just three sensors a power measurement range of 114 dB can be achieved.

Wide Frequency Range for Many Applications

Power measurements can be made over a frequency range of 100 kHz to 50 GHz. The six frequency ranges covered with these units are 10 MHz to 18 GHz, 100 kHz to 4.2 GHz, and 50 MHz to 26.5 GHz, in 50 Ω sensors and 100 kHz to 2 GHz, with the 75-ohm sensor, and 26.5 to 40 GHz and 33 to 50 GHz in Waveguide.

Low SWR for Low Measurement Uncertainty

The HP 8481/82/83/85/86 series of sensors use a silicon monolithic thermocouple as the sensing element. The small physical size of the thermocouple enables the sensors to have a very low SWR even at 50 GHz. A low SWR reduces mismatch uncertainty error, typically the largest single source of error in power measurements. The HP 8484A sensor uses a crystal detector for higher sensitivity and low SWR.

Individually Calibrated for More Confidence in Results

Each sensor is individually calibrated, traceable to the National Bureau of Standards. A control on the meter compensates for power sensor Cal Factor at any frequency. A precise automatic network analyzer printout for Cal Factor and reflection coefficient is supplied with the HP 8481A/B/H, 8484A, 8485A and R/Q8486A. This means you can significantly reduce mismatch uncertainty by calculating the mismatch error.

High Power Sensors to 25 Watts

The HP 8481B and 8482B High Power Sensors both have a power range of 1 mW to 25 watts. The HP 8481B covers a frequency range of 10 MHz to 18 GHz and the HP 8482B has a frequency range of 100 kHz to 4.2 GHz.

Previous methods of measuring high power levels usually required adding a separate attenuator in front of a low power sensor. With the HP 8481/82B power sensors, the attenuator and sensor are combined into one unit. This reduces mismatch uncertainty error and improves accuracy by including the attenuator in the measured Calibration Factor curves. In addition, light-weight, heat-dissipating fins on the attenuator prevent burns.

Medium Power Sensors to 3 Watts

The HP 8481H measures power from 100 μ W to 3 watts over a frequency range of 10 MHz to 18 GHz. The HP 8482H measures power from 10 μ W to 3 watts over a frequency range of 100 kHz to 4.2 GHz.

Standard Sensors to 100 mW

The HP 8481A, 8482A, 8483A, and 8485A Power Sensors all measure power over a range of 1 μ W to 100 mW. The HP 8481A is a 50-ohm sensor with a frequency range of 10 MHz to 18 GHz. The HP 8482A is a 50-ohm sensor with a frequency range of 100 kHz to 4.2 GHz. The HP 8485A is a 50-ohm sensor with a frequency range of 50 MHz to 26.5 GHz. The HP 8483A is a 75-ohm sensor and covers a frequency range of 100 kHz to 2 GHz.

High Sensitivity Sensors

The HP 8484A measures power from 0.1 nW to 10 μ W over a frequency range of 10 MHz to 18 GHz. It is furnished with the HP 11708A 50 MHz reference attenuator for precise calibration with 1 mW power meter reference oscillator. Noise and drift have been reduced to less than 5% of full scale on the 300 pW range (only 15 pW) when it is used with the HP 435B power meter. Noise and drift are even less with the HP 436A and 438A power meters.

Millimeter-Wave Power Sensors

The HP R8486A and Q8486A Thermocouple Waveguide Power Sensors measure true, average power from 1 μ W to 100 mW over the frequency ranges of 26.5 to 40 GHz (R-band) and 33 to 50 GHz (Q-band).

HP 8480 Series Specifications

HF Model (Nominal Impedance)	Frequency Range	Power Range	Maximum Power	Power Linearity ²	Maximum SWR (Reflection Coefficient)	Size mm (in.)		RF Connector	Price
						Shipping Weight kg (lb)			
8481A (50 Ω)	10 MHz-18 GHz	1 μW to 100 mW	300 mW avg. 15 W peak 30 W • μs (per pulse)	+10 to +20 dBm ±2, -4%	10 MHz - 30 MHz: 1.40 (0.166) 30 MHz - 50 MHz: 1.18 (0.083) 50 MHz - 2 GHz: 1.10 (0.048) 2 - 12.4 GHz: 1.18 (0.083) 12.4 - 18 GHz: 1.28 (0.123)	30 x 38 x 105 (1.2 x 1.5 x 4.1)		N(m)	\$650
Option 001						0.5 (1)			add \$25
8481B (50 Ω)	10 MHz-18 GHz	1 mW to 25W	0-35°C: 30 W avg. 1 15 W peak 35°C-55°C: 25 W avg. 10 MHz-5.8 GHz 500 W peak 5.8-18 GHz 125 W peak 500 W • μs (per pulse)	+35 to +44 dBm ±4%	10 MHz - 2 GHz: 1.10 (0.048) 2-12.4 GHz: 1.18 (0.083) 12.4-18 GHz: 1.28 (0.123)	83 x 114 x 248 (3.25 x 4.5 x 9.75)		N(m)	\$1430
						1.5 (3.2)			
8481H (50 Ω)	10 MHz-18 GHz	100 μW to 3W	3.5 W avg. 100 W peak 100W • μs (per pulse)	+25 to +35 dBm ±5%	10 MHz - 8 GHz: 1.20 (0.091) 8-12.4 GHz: 1.25 (0.110) 12.4 - 18 GHz: 1.30 (0.180)	30 x 38 x 149 (1.2 x 1.5 x 5.9)		N(m)	\$800
						0.5 (1)			
8482A (50 Ω)	100 kHz-4.2 GHz	1.0 μW to 100 mW	300 mW avg. 15 W peak 30 W • μs (per pulse)	+10 to +20 dBm ±2, -4%	100-300 kHz: 1.60 (0.231) 300 kHz - 1 MHz: 1.20 (0.091) 1 MHz - 2 GHz: 1.10 (0.048) 2-4.2 GHz: 1.30 (0.130)	30 x 38 x 105 (1.2 x 1.5 x 4.1)		N(m)	\$630
						0.5 (1)			
8482B (50 Ω)	100 kHz-4.2 GHz	1 mW to 25W	0-35°C: 30 W avg. 1 15 W peak 35°C-55°C: 25 W avg. 500 W peak 500 W • μs (per pulse)	+35 to +44 dBm ±4%	100 kHz - 2 GHz: 1.10 (0.048) 2 GHz - 4.2 GHz: 1.18 (0.083)	83 x 114 x 248 (3.2 x 4.5 x 9.7)		N(m)	\$1375
						1.5 (3.2)			
8482H (50 Ω)	100 kHz-4.2 GHz	100 μW to 3W	3.5 W avg. 100 W peak 100 W • μs (per pulse)	+25 to +35 dBm ±5%	100 kHz-4.2 GHz: 1.20 (0.091)	30 x 38 x 149 (1.2 x 1.5 x 5.9)		N(m)	\$775
						0.5 (1)			
8483A ³ (75 Ω)	100 kHz-2 GHz	1.0 μW to 100 mW	300 mW avg. 10 W peak 30 W • μs (per pulse)	-10 to +20 dBm ±2, -4%	100-600 kHz: 1.80 (0.285) 600 kHz - 2 GHz: 1.18 (0.063)	30 x 38 x 105 (1.2 x 1.5 x 4.1)		N(m) 75 Ω	\$630
						0.5 (1)			
8484A ⁴ (50 Ω)	10 MHz-18 GHz	0.1 nW to 10 μW	200 mW avg. 200 mW peak	-30 to -20 dBm ±1%	10-30 MHz: 1.40 (0.166) 30 MHz - 4 GHz: 1.15 (0.070) 4-10 GHz: 1.20 (0.091) 10-15 GHz: 1.30 (0.130) 15-18 GHz: 1.35 (0.149)	36 x 44 x 133 (1.4 x 1.7 x 5.2)		N(m)	\$900
						0.5 (1)			
8485A (50 Ω)	50 MHz-26.5 GHz	1 μW to 100 mW	300 mW avg. 15 W peak 30 W • μs (per pulse)	+10 to +20 dBm ±2, -4%	50 MHz-100 MHz: 1.15 (0.070) 100 MHz-2 GHz: 1.10 (0.048) 2-12.4 GHz: 1.15 (0.070) 12.4-18 GHz: 1.20 (0.091) 18-26.5 GHz: 1.25 (0.111)	30 x 38 x 95 (1.2 x 1.5 x 3.7)		APC-3.5(m)	\$950
						0.5 (1)			
8486A (Waveguide)	26.5-40 GHz	1 μW to 100 mW	300 mW avg. 15 W peak 30W • μs pulse	+10 to +20 dBm ±2, -4%	1.4 (0.167)	30 x 38 x 126 (1.2 x 1.5 x 5.0)		Waveguide Flange UG-599/U	\$1530
						0.4 (0.9)			
8486A (Waveguide)	33-50 GHz	1 μW to 100 mW	300 mW avg. 15 W peak 30W • μs pulse	+10 to +20 dBm ±2, -4%	1.5 (0.200)	30 x 38 x 126 (1.2 x 1.5 x 5.0)		Waveguide Flange UG-383/U	\$1750
						0.4 (0.9)			

¹For pulses greater than 30 W the maximum average power (Pa) is limited by the energy per pulse (E) in W • μs according to Pa = 30 - 0.02E.
²Negligible deviation except for those power ranges noted.
³Includes HP 1250-0897 adapter from 75 Ω type N to 50 Ω type N for calibration.
⁴Includes HP 11708A 30 dB attenuator for calibrating against a 0 dBm, 50 MHz power reference.

Uncertainty of Calibration Factor Data for HP 8482A and 8483A

Frequency (MHz)	Sum of Uncertainties (%) ¹				Probable Uncertainties (%) ²			
	HP Model				HP Model			
	8482A	8482B	8482H	8483A	8482A	8482B	8482H	8483A
0.1	±2.3	±5.7	±3.3	±2.6	±1.3	±2.8	±1.6	±1.5
0.3	±2.3	±5.7	±3.3	±2.6	±1.2	±2.8	±1.6	±1.4
1.0	±2.3	±5.7	±3.3	±2.6	±1.2	±2.8	±1.6	±1.4
3.0	±2.3	±5.7	±3.3	±2.6	±1.2	±2.8	±1.6	±1.4
10.0	±2.5	±5.7	±3.5	±3.0	±1.3	±2.8	±1.6	±1.6
30.0	±2.6	±5.7	±3.6	±3.1	±1.4	±2.8	±1.7	±1.6
50.0	0(ref)	±2.7	0(ref)	0(ref)	0(ref)	±2.7	0(ref)	0(ref)
100.0	±3.1	±5.6	±4.1	±3.9	±1.6	±3.0	±1.9	±2.0
300.0	±3.1	±5.6	±4.1	±3.9	±1.6	±3.3	±1.9	±2.0
1000.0	±2.7	±5.7	±3.7	±3.9	±1.4	±3.3	±1.7	±2.0
2000.0	±2.7	±5.5	±3.7	±3.9	±1.4	±3.1	±1.7	±2.1
4000.0	±2.8	±5.5	±3.8	—	±1.5	±3.1	±1.8	—

Uncertainty of Calibration Factor Data for HP 8481A/B, 8484A 8485A³

Frequency (GHz)	Sum of Uncertainties (%) ¹					Probable Uncertainties (%) ²				
	HP Model					HP Model				
	8481A	8481B	8481H	8484A	8485A	8481A	8481B	8481H	8484A	8485A
0.1	±3.1	±6.4	±4.1	±4.4	—	±1.6	±3.0	±1.9	±1.9	—
2	±2.7	±5.8	±3.7	±4.0	±3.6	±1.4	±3.1	±1.7	±1.8	±2.1
4	±2.8	±5.8	±3.8	±4.1	—	±1.5	±3.1	±1.8	±1.8	—
6	±2.8	±5.8	±3.8	±4.1	±4.0	±1.5	±3.1	±1.8	±1.8	±2.3
8	±3.2	±6.0	±4.2	±4.6	—	±1.7	±3.2	±2.0	±2.0	—
10	±3.6	±6.2	±4.6	±5.1	±4.7	±1.9	±3.3	±2.4	±2.4	±2.7
12	±3.9	±7.8	±4.9	±6.5	—	±2.1	±4.1	±2.4	±2.4	—
14	±4.8	±7.9	±5.8	±7.4	±5.6	±2.6	±4.1	±2.8	±2.8	±3.2
16	±5.2	±8.0	±6.2	±7.8	—	±2.6	±4.2	±3.0	±3.4	—
18	±5.5	±8.3	±6.5	±8.4	±5.9	±2.7	±4.3	±3.4	±3.7	±3.6
22	—	—	—	—	±6.6	—	—	—	—	±3.7
26.5	—	—	—	—	±7.3	—	—	—	—	±4.0

¹Includes uncertainty of reference standard and transfer uncertainty. Directly traceable to NBS.
²Square root of sum of the individual uncertainties squared (RSS).
³For R/O8486A uncertainty data see the data sheet (5953-6482).

Fast-Ship product—see page 758.