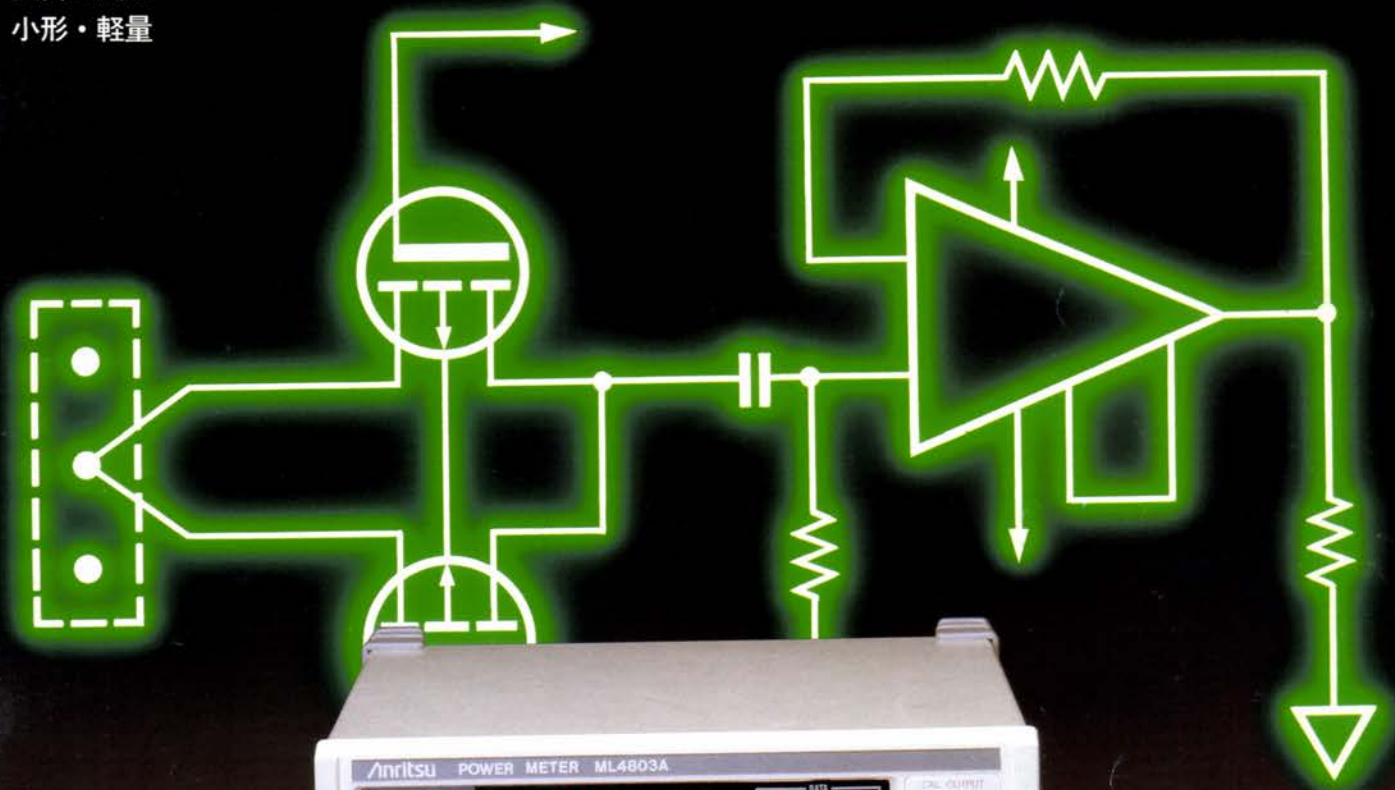


パワーメータ

ML4803A

100kHz~140GHz

高確度・優れた操作性
豊富な機能
小形・軽量



センサ

アモルファス・センサ	100kHz - 32GHz
ダイオード・センサ	10MHz - 26.5GHz
準ミリ・ミリ波センサ	17GHz - 140GHz

小形・軽量・高性能電力計

電力計は、電気信号の諸単位の内、最も基本的な単位である電力を測定する計測器です。

ML4803A電力計は検出された電気信号を増幅・検波し、電力量として表示する指示計と電力を検出し電気信号に変換する検出器（パワーセンサ）とから構成されており、数種類のパワーセンサを用いて、100kHz～140GHzの周波数範囲における高確度電力測定が出来ます。

豊富な機能を装備すると共に、小形・軽量・操作性を追求したハイパフォーマンス電力計ML4803Aは低周波領域からミリ波帯に及ぶ超高周波領域にわたる、あらゆる電力測定のニーズにお応え致します。

超広帯域アモルファスセンサの開発

ML4803A電力計の検出器として、アンリツは世界に先がけてアモルファス半導体を検出素子とするパワーセンサを開発しました。

アンリツで開発したアモルファス半導体を使った薄膜熱電対は次のような特長を持っています。

- 従来のビスマス・アンチモン薄膜熱電対にくらべて形状が

小形にできる。

- そのため、感度の平坦性、VSWR特性が広帯域にわたり良好になる。また応答特性も速くなっている。
- アモルファス半導体薄膜の熱電対は高感度（ $200\mu\text{V}/\text{mW}$ 以上）ながら熱的耐性も強く、平均入力電力300mWにも耐えられる。

今回開発したアモルファスセンサは、同軸入力で100kHz～32GHzという超広帯域、ダイナミックレンジ50dB（ -30dBm ～ $+20\text{dBm}$ ）、最高応答速度0.1秒という高性能パワーセンサです。

アモルファスパワーセンサは、広帯域にわたり良好なVSWR特性を持ち、高確度な電力測定を保証します。

ダイオードセンサ・ミリ波用センサ

アンリツでは、ダイオードを検出素子とする、同軸形低レベル測定用パワーセンサ（ -70dBm ～ -20dBm 測定）においても10MHz～26.5GHzという広帯域測定を可能にしました。

この他にも薄膜熱電対素子を利用した導波管形準ミリ、ミリ波測定用パワーセンサ（ -30dBm ～ $+20\text{dBm}$ ）が用意されています。



特長

ML4803Aパワーメータ

■豊富な機能

●3種類の測定モード

ワット、dBmの絶対値測定のほか、相対値をdB、%単位で測定できます。相対値測定でリターン・ロス測定した場合はVSWR表示もできます。

●ワンタッチ零点調整

検出器を取り替えたり、周囲温度が大きく変化した場合の零点補正はボタンを押すだけで自動的に調整されます。

●検出器の感度自動補正

同軸パワーセンサでは、内蔵された校正用発振器を用い、ワンタッチで自動的にセンサの感度が補正されます。

●アベレージング機能

アベレージ時間を長くする事により読みとり精度を向上できます。

●レンジホールド機能

測定中のレンジをホールドすることが出来ます。又あらかじめ任意のレンジを選択してホールドすることも出来ます。

■優れた操作性、メモリ機能による測定の効率アップ

●測定に必要な補正量(校正係数、減衰量又は利得の補正值、相対測定における基準値)はすべてロータリエンコーダにより簡便に設定出来ます。

●上記補正量は、測定周波数に対応して、あらかじめ30ポイントまでメモリしておく事ができますので、周波数が変わるたびに設定する手間が省けます。測定の効率アップに最適です。

●設定された補正量は、電源がOFFされても消去されません。

■GP-IB標準装置

GP-IBは標準装備されています。自動測定に最適です。

■小形、軽量、持ち運び易い

88H×213W×250Dmm、重さ2.6kgと小形、軽量です。又把手兼用の傾斜足が装備されていますので、どこへでも簡単に持ち運びできます。

■3電源動作

AC、DCまたは電池で動作しますので使用場所が制約されません。

パワーセンサ

■超広帯域同軸形アモルファスセンサ

- 超広帯域：100kHz～32GHz
- 広いダイナミックレンジ：-30～+20dBm
- 低VSWR、高応答速度
- 75Ω系パワーセンサ
- アモルファス検出素子はフィールドリプレーサブルです。

■低レベル、広帯域測定に適したダイオードセンサ

- 広帯域：10MHz～26.5GHz
- 低レベル測定：-70～-20dBm
- 小形、軽量

■準ミリ波、ミリ波帯測定も可能です。

従来のMP□シリーズ導波管形パワーセンサはアダプタ(MA4002A/B)を付着することによりML4803A電力計と接続して使用できます。

豊富な機能, 優れた操作性

■絶対電力測定

ML4803Aは絶対電力をWATT又はdBmで表示します。



絶対値測定
1mW測定
Wモード

■相対電力測定

相対電力をdB又は%で表示します。

相対電力測定をリターン・ロス測定に応用した場合はVSWR表示もできます。



dB表示



%表示



VSWR表示

相対電力
測定

■零調整, 感度校正はワンタッチ

指示計の零調整は, ZERO ADJボタンを押すだけで行われます。

又パワーセンサの感度校正もCAL OUTPUTのADJボタンを押すだけで自動的に指示計の利得が調整され, 正確な校正が行われます。

パワーセンサ感度校正



CAL ADJ
前



CAL ADJ
後

■メモリ機能による測定の効率UP

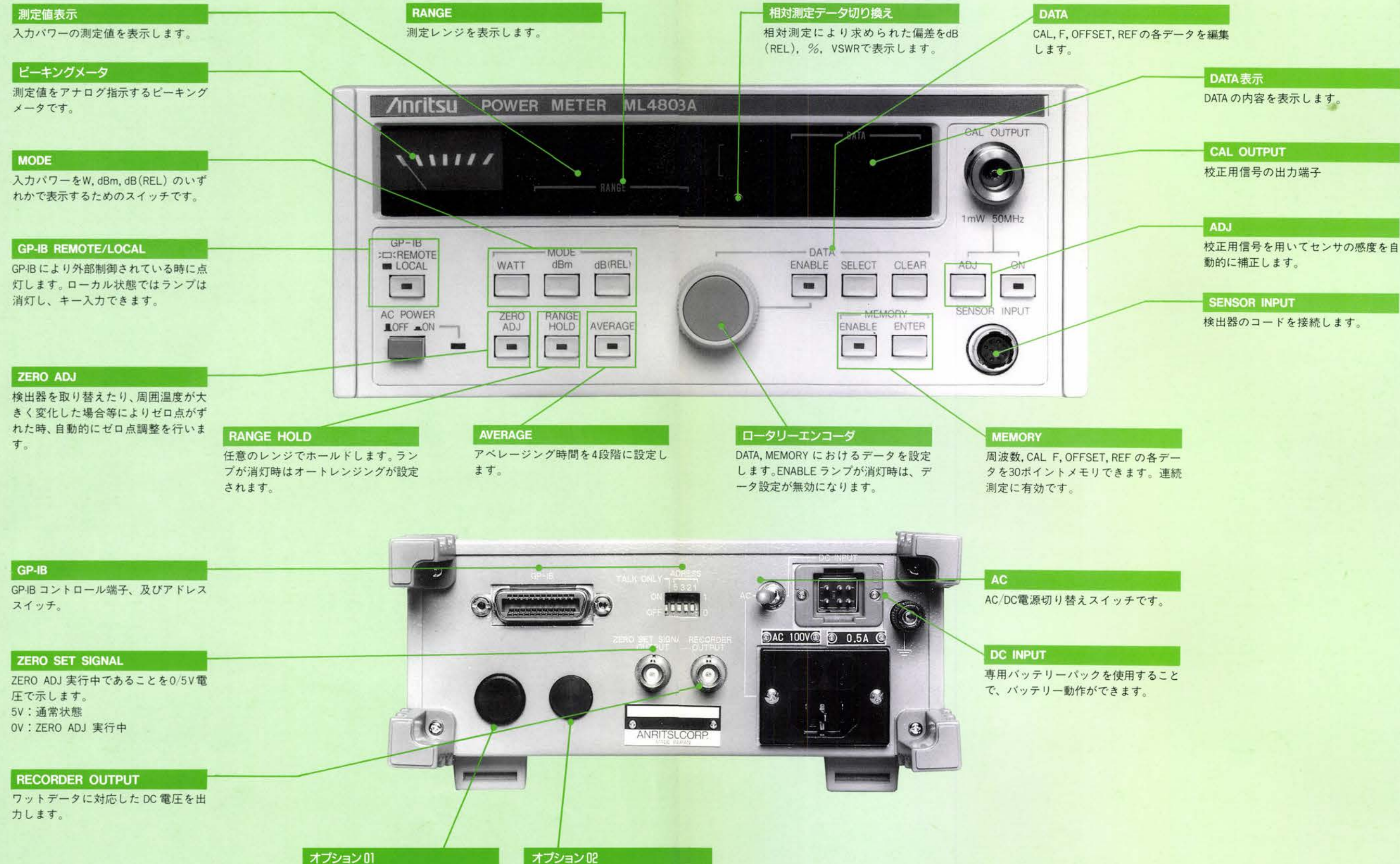
広帯域にわたり周波数特性を測定する場合周波数ごとの校正係数, 測定系の減衰量又は利得の補正值(オフセット値), 基準レベルをあらかじめメモリしておくことで, 測定時間の短縮化が図れます。

特に連続測定の場合には大変有効です。

メモリは, 周波数, 校正係数, オフセット値, 基準レベル値を1組とし, 30組まで入力できます。



操作性を追求したパネルレイアウト

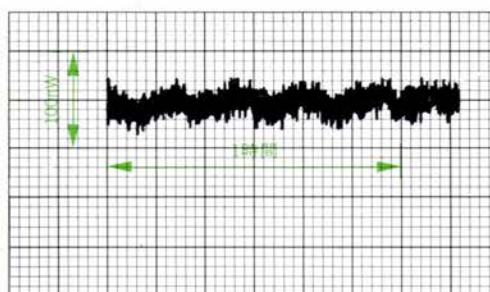


高確度, 高安定測定

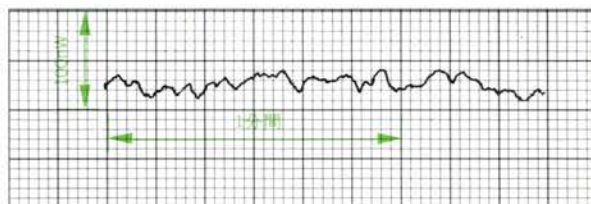
■低雑音, 低ドリフト

低レベルの電力測定において、雑音やドリフトは測定誤差を増大させる大きな要因です。

アンリツのアモルファス・パワーセンサは、最高感度レンジにおける雑音40nWp-p, ドリフト10nWと低雑音, 低ドリフト特性を実現して電力の高確度測定に寄与します。



〔ドリフト〕

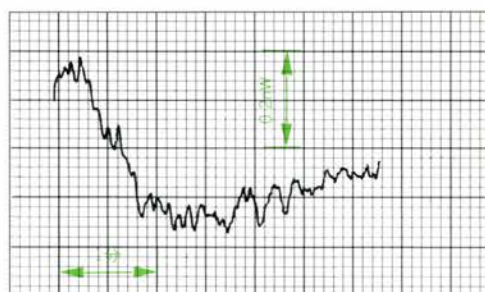


〔雑音〕

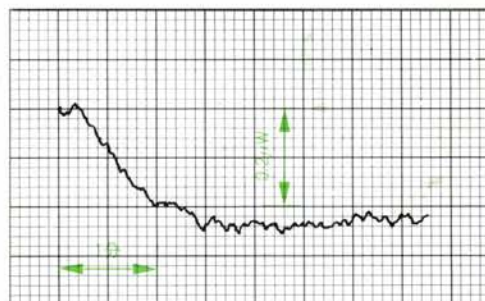
MA4705Aアモルファス・センサ雑音, ドリフト特性
(最高感度レンジ, レコーダ出力にて測定)

■良好なハンド・グラスプ特性

測定時、センサを手で握りしめる場合があります。この時、手の温度がセンサに伝わり、測定に悪影響を及ぼす可能性があります。アンリツのパワー・センサは、このハンド・グラスプによる影響を最小限に押さえるよう構造的工夫がなされています。



MA4704Aダイオード・センサ



MA4705Aアモルファス・センサ

ハンド・グラスプによるドリフト特性
(いずれも最高感度レンジにおける代表値)

■指示計の校正器が用意されています。

正確な電力測定を維持するためには、指示計を定期的に校正する必要があります。

アンリツでは、ML4803A電力計の校正器としてMA4001Aレンジ校正器を用意しました。

MA4001Aを、パワーセンサの代わりに、ML4803A指示計と接続するだけで、 -20dBm ($10\mu\text{W}$), -10dBm ($100\mu\text{W}$), 0dBm (1mW), $+10\text{dBm}$ (10mW), $+20\text{dBm}$ (100mW) 5レンジのフルスケール校正が行えます。



レンジ校正器MA4001Aによる指示計の校正

各種パワーセンサ

■アモルファス・パワーセンサ

アンリツが世界に先がけて開発したアモルファスパワーセンサはシリコン、ゲルマニウムを主素材とするアモルファスシリコン半導体を用いた、熱電対形パワーセンサです。

熱電対形パワーセンサは、2種類の異なった導体の接触面に温度差を生じさせると、両者の間に電位差が生ずるという、ゼーベック効果を利用した電力検出器です。アンリツのアモルファスセンサは、アモルファスシリコン半導体と金属薄膜とで熱電対を構成しています。

熱電対形パワーセンサは、原理的に真の電力の実効値を検出することができますので、CWのみでなく変調波あるいは雑音などの真の電力を測定するのに適しています。

アンリツのアモルファスセンサは、100kHz~32GHz という超広帯域特性、広いダイナミックレンジ、低VSWR、低ドリフト、小形軽量、など優れた特長をもっており電力の高精度測定に最適です。



■ダイオードパワーセンサ

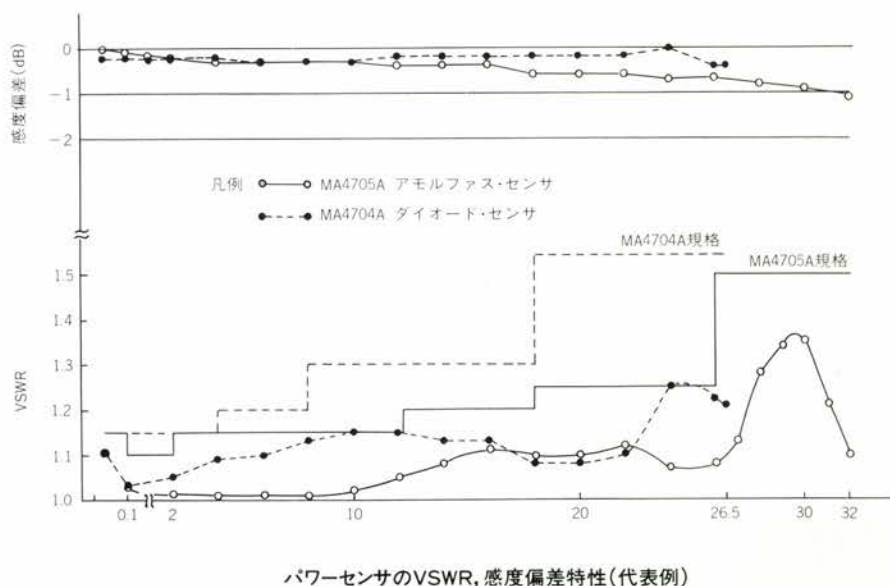
アンリツのダイオードパワーセンサは、ゼロバイアス・ショットキ・ダイオードを検出素子として用いています。

ダイオードは常に2乗特性範囲内で動作するため熱電対形パワーセンサと同様真の電力測定を行うことができます。

アンリツのダイオードパワーセンサは、VSWRや温度ドリフトを低減化するための構造的配慮が施されており、10MHz~26.5GHzにわたり、-70~-20dBmという低レベル測定を行う事が出来ます。

■薄膜熱電対パワーセンサ

準ミリ、ミリ波測定用の導波管形パワーセンサです。薄膜熱電対パワーセンサは、薄膜製造技術を駆使しポリイミドフィルム上に、ビスマス/アンチモンを材料とした熱電対を構成しています。



規格

■ML4803Aパワーメータ指示部

形 名		ML4803A												
周 波 数 範 囲		100kHz～140GHz(使用パワーセンサによる)												
使用検出器	同軸高レベル用	MA4701A, MA4703A, MA4705A, MA4601A, MA4603A												
	同軸低レベル用	MA4702A, MA4704A												
	準ミリ波, ミリ波用	MP737A, MA738A, MP712A□, MP713A□(アダプタMA4002Aが必要) MP714A□, MP715A□, MP716A□, MP717A□, MP81B□, MP82B□(アダプタMA4002Bが必要)												
表 示		W/dBm/dB(REL)選択可能 デジタル表示 4 桁, オーバーレンジ20%小型アナログメータ付(数値読取り不可)												
校正係数・オフセット値・リファレンスレベルの設定		<table><tr><td>設 定 項 目</td><td>設 定 範 囲</td><td>設定精度</td></tr><tr><td>校 正 係 数</td><td>0～10dB</td><td>0.01dB</td></tr><tr><td>オフセット値</td><td>0～±99.99dB</td><td>0.01dB</td></tr><tr><td>リファレンスレベル</td><td>－99.99dBm～＋99.99dBm</td><td>0.01dB</td></tr></table>	設 定 項 目	設 定 範 囲	設定精度	校 正 係 数	0～10dB	0.01dB	オフセット値	0～±99.99dB	0.01dB	リファレンスレベル	－99.99dBm～＋99.99dBm	0.01dB
設 定 項 目	設 定 範 囲	設定精度												
校 正 係 数	0～10dB	0.01dB												
オフセット値	0～±99.99dB	0.01dB												
リファレンスレベル	－99.99dBm～＋99.99dBm	0.01dB												
電 力 レ ン ジ		●MA4701A・MA4703A・MA4705A・MA4601A・MA4603センサ 5レンジ フルスケール値：－20, －10, 0, ＋10, ＋20dBm(10μW～100mW) ●MA4702A・MA4704Aセンサ 5レンジ フルスケール値：－60, －50, －40, －30, －20dBm(1nW～10μW) ●MP□シリーズセンサ 5レンジ フルスケール値：－20, －10, 0, ＋10, ＋20dBm(10μW～100mW)												
レ ン ジ 切 換		自動/手動(レンジホールド)選択可能 手動の場合, 入力レベルに関係なく, 任意のレベルに設定可能												
レ ン ジ 表 示		動作中, または選択されたレンジ(レンジホールドのとき)をレンジ 1 ～ 5 のランプにて表示												
確 度	本 体 確 度	WATTモード：±0.5% dBmモード：±0.02dB dB(REL)モード：±0.02dB												
	ゼ ロ 点 調 整	押ボタンを押すことにより自動的におこなわれる												
	ゼ ロ セ ッ ト	●MA4□□□Aシリーズセンサ 最高感度レンジ(レンジ 1)において, フルスケールの±0.5%(代表値) ●MP□□シリーズセンサ 最高感度レンジ(レンジ 1)において, フルスケールの±1.0%(代表値)												
	レンジ間のゼロ移動	●MA4□□□Aシリーズセンサ 最高感度レンジでゼロ・セット後, フルスケールの±0.2% ●MP□□シリーズセンサ 最高感度レンジでゼロ・セット後, レンジ 2：フルスケールの±0.8% 最高感度レンジでゼロ・セット後, レンジ3～5：フルスケールの±0.5%												
校 正 用 発 振 器		50MHz校正用発振器内蔵 出力電力：1.00mW(0 dBm), 確度：1.2%(1 年間), 出力端子：N形ジャック												
アベレーシング		サンプルレート時間を 4 段階に設定可能												
RFブランキング出力		ゼロ・セットモード中, TTLローレベル(0～＋0.25V) ゼロ・セットモード解除のとき, TTLハイレベル(5±0.25V)												
レ コ ー ド 出 力		指示値に比例したDC電圧を出力する フルスケール表示のとき 1 V, 出力インピーダンス：1 KΩ, 出力端子：BNC												
リモートコントロール		GP-IB標準装備 電源スイッチを除く正面パネルの操作機能を外部制御できる インタフェース SH1, AH1, T5, L4, SR1, RL1, PPO, DC1, DTO, CO												
メ モ リ 機 能		周波数, 校正係数, オフセット値, リファレンスレベルのデータを 1 組とし30組までメモリできる												
電 源	交 流 電 源	* V ±10%, 50/60Hz, 20VA以下												
	D C 電 源	＋7～＋12V, 13VA以下												
	外部専用電池	MZ5003Aバッテリーバックによる連続動作時間, 5時間												
寸 法 ・ 重 量		88H, 213W, 250Dmm, 3 kg以下												
付 属 品		検出器接続用コード1.5m：1 本												

●ML4803A指示部参考特性

項 目	参 考 規 格	備 考										
雑 音	40nWp-p (MA4701A, MA4703A, MA4705A, MA4601A, MA4603A センサ) 30pWp-p (MA4702A, MA4704A センサ)	一定温度における代表値										
ドリフト	10nW (MA4701A, MA4703A, MA4705A, MA4601A, MA4603A センサ) 20pW (MA4702A, MA4704A センサ)	24時間ウォームアップ後の一定温度 1 時間における代表値										
応答速度	MA4□□□A シリーズ センサ <table><tr><td>レンジ 1 (最高感度レンジ)</td><td>< 10s</td></tr><tr><td>レンジ 2</td><td>< 1 s</td></tr><tr><td>レンジ 3 ~ 5</td><td>< 0.1s</td></tr></table> MP□□ シリーズ センサ <table><tr><td>レンジ 1</td><td>< 12s</td></tr><tr><td>レンジ 2 ~ 5</td><td>< 3.5s</td></tr></table>	レンジ 1 (最高感度レンジ)	< 10s	レンジ 2	< 1 s	レンジ 3 ~ 5	< 0.1s	レンジ 1	< 12s	レンジ 2 ~ 5	< 3.5s	表示値が最終値の99%になるまでの代表値
レンジ 1 (最高感度レンジ)	< 10s											
レンジ 2	< 1 s											
レンジ 3 ~ 5	< 0.1s											
レンジ 1	< 12s											
レンジ 2 ~ 5	< 3.5s											

■同軸形パワーセンサ

(1)アモルファスパワーセンサ

形 名	MA4701A	MA4703A	MA4705A	MA4601A	MA4603A
周波数範囲	10MHz ~ 18GHz	50MHz ~ 26.5GHz	50MHz ~ 32GHz	100kHz ~ 5.5GHz	100kHz ~ 2GHz
公称インピーダンス	50 Ω				75 Ω
最大VSWR	10 ~ 30MHz : 1.4 30 ~ 50MHz : 1.18 50MHz ~ 2GHz : 1.1 2 ~ 12.4GHz : 1.18 12.4 ~ 18GHz : 1.28	50 ~ 100MHz : 1.15 0.1 ~ 2GHz : 1.10 2 ~ 12.4GHz : 1.15 12.4 ~ 18GHz : 1.20 18 ~ 26.5GHz : 1.25	50 ~ 100MHz : 1.15 0.1 ~ 2GHz : 1.10 2 ~ 12.4GHz : 1.15 12.4 ~ 18GHz : 1.20 18 ~ 26.5GHz : 1.25 26.5 ~ 32GHz : 1.50	100 ~ 300kHz : 1.3 300kHz ~ 1MHz : 1.2 1MHz ~ 4GHz : 1.1 4 ~ 5.5GHz : 1.2	100 ~ 300kHz : 1.4 300kHz ~ 2GHz : 1.15
測定電力範囲	-30 ~ +20dBm (1μW ~ 100mW)				
最大入力電力	300mW 平均				
直線性誤差	+10 ~ +20dBm レンジのみ ±3%				
入力コネクタ	N	APC-3.5		N	NC
寸法・重量	25H, 34W, 98Lmm, 200g 以下	25H, 34W, 87Lmm, 200g 以下		25H, 34W, 98Lmm, 200g 以下	

(2)ダイオードパワーセンサ

形 名	MA4702A	MA4704A
周波数範囲	10MHz ~ 18GHz	50MHz ~ 26.5GHz
公称インピーダンス	50 Ω	
最大VSWR	10 ~ 30MHz : 1.4 30MHz ~ 4GHz : 1.15 4 ~ 8GHz : 1.2 8 ~ 18GHz : 1.3	50MHz ~ 4GHz : 1.15 4 ~ 8GHz : 1.2 8 ~ 18GHz : 1.3 18 ~ 26.5GHz : 1.54
測定電力範囲	-70 ~ -20dBm (0.1nW ~ 10μW)	
最大入力電力	200mW 平均	
直線性誤差	-30 ~ -20dBm レンジのみ ±2%	
入力コネクタ	N	APC-3.5
寸法・重量	25H, 34W, 98Lmm, 200g 以下	25H, 34W, 87Lmm, 200g 以下

注 1. 校正係数(CAL FACTOR)確度については、付表 1 を参照して下さい。

2. 最大レンジ以外の直線性誤差は無視できます。

■導波管形センサ

(1)導波管型センサ(準ミリ波帯用)

形 名	MP737A	MP738A	MP712A□	MP713A□	MP714A□
周波数範囲	17～22GHz	21.7～33GHz	18～26.5GHz	26.5～40GHz	33～50GHz
フランジ	フランジ一覧表参照				
最大VSWR	1.6	1.5	1.6	1.5	
測定電力範囲	-30～+20dBm (1 μ W～100mW)				
最大入力電力	+22dBm (160mW)				
直線性誤差	+10～+20dB mレンジのみ $\pm$ 3%				
寸法・重量	ϕ 51×103Lmm, 450g以下				ϕ 52×78Lmm, 700g以下 (コードを含む)
必要なアダプタ形名	MA4002A				MA4002B

(2)導波管型センサ(ミリ波帯用)

形 名	MP715A□	MP716A□	MP717A□	MP81B□	MP82B□
周波数範囲	40～60GHz	50～75GHz	60～90GHz	75～110GHz	90～140GHz
フランジ	フランジ一覧表参照				
最大VSWR	1.4			1.5	
測定電力範囲	-30～+20dBm (1 μ W～100mW)				
最大入力電力	+22dBm (160mW)				
直線性誤差	+10～+20dBmレンジのみ $\pm$ 3%				
寸法・重量	ϕ 52×78Lmm, 700g以下(コードを含む)				
必要なアダプタ形名	MA4002B				

注 1. 校正係数(CAL FACTOR)確度については、付表2を参照して下さい。

2. 最大レンジ以外の直線性誤差は無視できます。

3. フランジ一覧表は次ページに掲載してあります。

フランジ一覧表

検出器 形 名	フランジ									図	導波管		
	フランジ 形 名	寸 法											
		A	B	CまたはφC	DまたはφD	E	FまたはφF	H	φd				
MP737A	FUBR-180	± 0.026 12.954	± 0.026 6.477			± 0.025 10.285	± 0.025 11.250	4.8	$+0.10$ $+0.07$ 4	1	R-180	—	WR-51
MP712A	FUBR-220	± 0.021 10.668	± 0.021 4.318	22.4	22.4	± 0.02 8.13	± 0.02 8.51	4	$+0.085$ $+0.060$ 3		R-220	—	WR-42
MP738A	FUBR-260	± 0.02 8.636	± 0.02 4.318	22.1	21.1	± 0.02 7.495	± 0.02 7.875	4	$+0.085$ $+0.060$ 3		R-260	—	WR-34
MP713A	FUBR-320	± 0.02 7.112	± 0.02 3.556	19.1	19.1	± 0.02 6.35	± 0.02 6.73	3	$+0.085$ $+0.060$ 3		R-320	—	WR-28
MP714A	BRJ-40-MOD	± 0.02 5.690	± 0.02 2.845	—	—	—	—	—	$+0.06$ $+0.02$ 2.6	2	R-400	—	WR-22
MP715A	BRJ-50-MOD	± 0.02 4.775	± 0.02 2.388	—	—	—	—	—	$+0.06$ $+0.02$ 2.6		R-500	—	WR-19
MP716A	BRJ-60-MOD	± 0.02 3.759	± 0.02 1.880	—	—	—	—	—	$+0.014$ 0 2.6		R-620	RG-98/U	WR-15
MP717A	BRJ-75-MOD	± 0.02 3.099	± 0.02 1.549	—	—	—	—	—	$+0.014$ 0 2.6		R-740	RG-99/U	WR-12
MP81B	BRJ-95-MOD	± 0.02 2.540	± 0.02 1.270	—	—	—	—	—	$+0.014$ 0 2.6		R-900	—	WR-10
MP82B	BRJ-MOD	± 0.01 2.032	± 0.01 1.016	—	—	—	—	—	$+0.014$ 0 2.6		R-1200	RG-138/U	WR-8
MP714A1	MIL-F-3922/ 67B-006	± 0.02 5.690	± 0.02 2.845	± 0.13 12.70	$\overset{0}{-0.05}$ 28.58	—	23.31	—	—	3	R-400	—	WR-22
MP715A1	MIL-F-3922/ 67B-007	± 0.02 4.775	± 0.02 2.388	± 0.13 12.70	$\overset{0}{-0.05}$ 28.58	—	23.81	—	—		R-500	—	WR-19
MP716A1	MIL-F-3922/ 67B-008	± 0.02 3.759	± 0.02 1.880	± 0.13 9.53	$\overset{0}{-0.05}$ 19.05	—	14.29	—	—		R-620	RG-98/U	WR-15
MP717A1	MIL-F-3922/ 67B-009	± 0.02 3.099	± 0.02 1.549	± 0.13 9.53	$\overset{0}{-0.05}$ 19.05	—	14.29	—	—		R-740	RG-99/U	WR-12
MP81B1	MIL-F-3922/ 67B-010	± 0.02 2.540	± 0.02 1.270	± 0.13 9.53	$\overset{0}{-0.05}$ 19.05	—	14.29	—	—		R-900	—	WR-10
MP82B1	MIL-F-3922/ 74-001-MOD	± 0.010 2.032	± 0.010 1.016	± 0.051 5.334	$\overset{0}{+0.015}$ 9.576	—	7.11	—	—	4	R-1200	RG-138/U	WR-8
MP712A4	UG-595/U	± 0.021 10.668	± 0.021 4.318	± 0.3 22.22	± 0.3 22.22	± 0.03 8.13	± 0.03 8.51	± 0.3 4.78	$+0.05$ 0 2.95	1	R-220	—	WR-42
MP713A4	UG-599/U	± 0.02 7.112	± 0.02 3.556	± 0.1 19.05	± 0.1 19.05	± 0.03 6.35	± 0.03 6.73	± 0.1 4.75	$+0.05$ 0 2.95		R-320	—	WR-28
MP714A4	UG-383/U	± 0.02 5.690	± 0.02 2.845	± 0.076 10.31	± 0.076 28.58	± 0.006 8.407	23.80	2.896	—	5	R-400	—	WR-22
MP715A4	UG-383/U -MOD	± 0.020 4.775	± 0.020 2.388	± 0.076 10.31	± 0.076 28.58	± 0.006 8.407	23.80	2.896	—		R-500	—	WR-19
MP716A4	UG-385/U	± 0.020 3.759	± 0.020 1.880	± 0.076 8.33	± 0.076 19.05	± 0.006 5.055	14.275	3.20	—	5	R-620	RG-98/U	WR-15
MP717A4	UG-387/U	± 0.020 3.099	± 0.020 1.549	± 0.076 7.52	± 0.076 19.05	± 0.006 5.055	14.275	3.20	—		R-740	RG-99/U	WR-12
MP81B4	UG-387/U -MOD	± 0.020 2.540	± 0.020 1.270	± 0.076 7.52	± 0.076 19.05	± 0.006 5.055	14.275	3.20	—		R-900	—	WR-10
MP82B4	UG-387/U -MOD	± 0.010 2.032	± 0.010 1.016	± 0.076 7.52	± 0.076 19.05	± 0.006 5.055	14.275	3.20	—		R-1200	RG-138/U	WR-8

図1 MP737A, MP738A, MP712A, MP712A4, MP713A, MP713A4
に使用されるフランジの形状

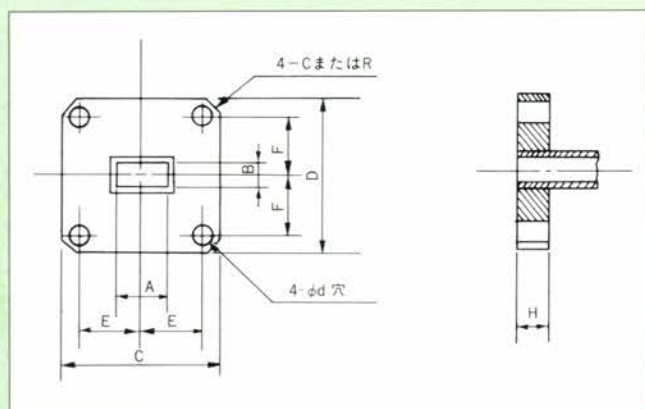


図2 MP714A, MP715A, MP716A, MP717A, MP81B, MP82Bに使用されるフランジの形状

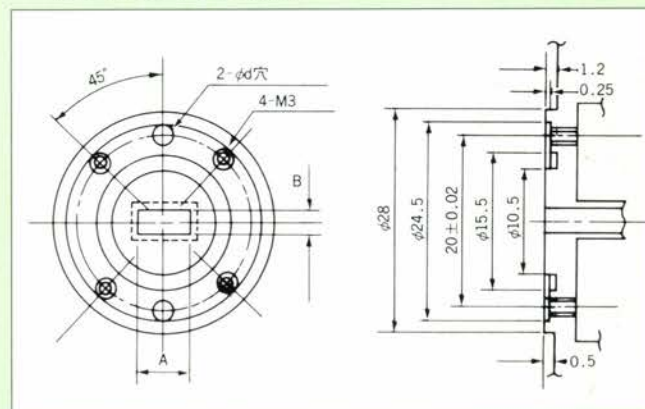


図3 MP714A1, MP715A1, MP716A1, MP717A1, MP81B1に使用されるフランジの形状

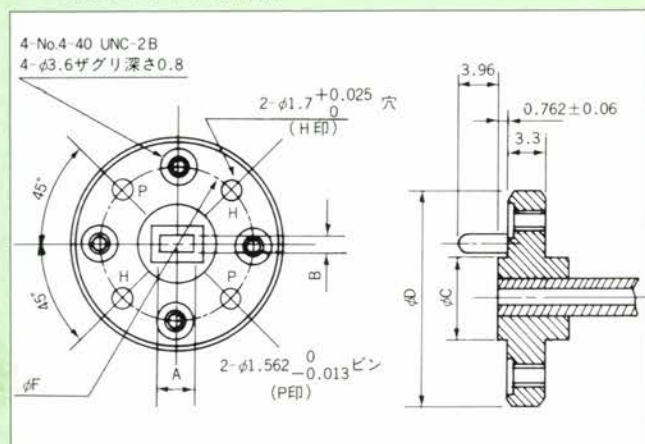


図4 MP82B1に使用されるフランジの形状

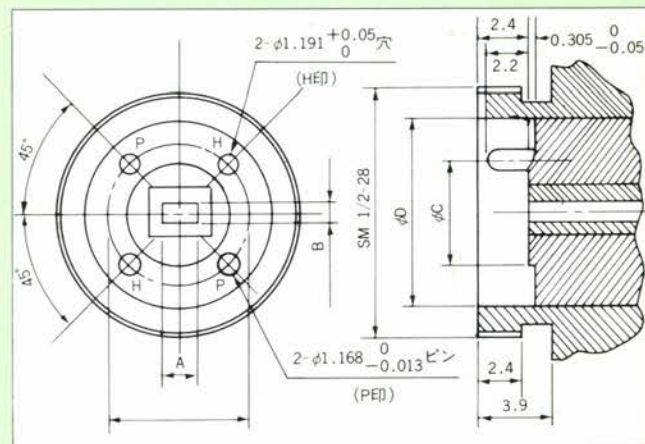
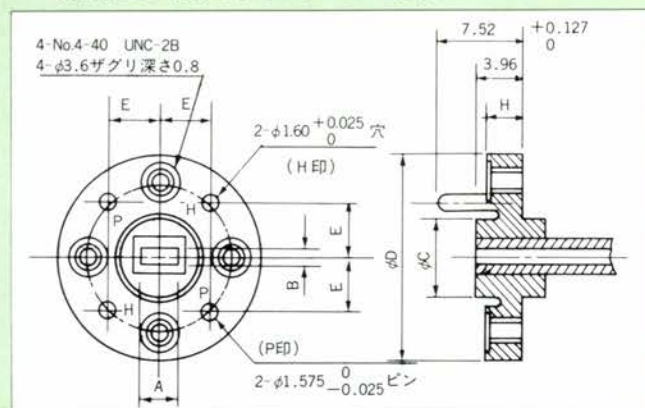


図5 MP714A4, MP715A4, MP716A4, MP717A4, MP81B4, MP82B4に使用されるフランジの形状



応用部品とオプション

応用部品

品名	部品コード	備考
レンジ校正器MA4001A		指示計のフルスケール値校正用
準ミリ波センサ用アダプタMA4002A		MP737A, MP738A, MP712A□, MP713A□センサに必要
ミリ波センサ用アダプタMA4002B		MP714A□, MP715A□, MP716A□, MP717A□, MP81B□, MP82B□センサに必要
N-APC3.5変換コネクタ	J0364	MA4703A, MA4705A, MA4704Aセンサに必要
感度校正用50Ω-75Ω変換コネクタ	J0365	MA4603Aセンサに必要
感度校正用減衰器(30dB)MP47A		MA4702A, MA4704Aセンサに必要
固定減衰器(20dB)MP721D		N形, 許容電力2W(+33dBm), DC~12.4GHZ
固定減衰器(20dB)MP758D		APC3.5, 許容電力1W(+30dBm), DC~26.5GHZ
固定減衰器(20dB)	J0077	N形, 許容電力2W(+33dBm), DC~18GHZ
高電力用固定減衰器(30dB)	J0063	N形, 許容電力10W(+40dBm), DC~12.4GHZ
// (20dB)	J0078	N形, 許容電力10W(+40dBm), DC~18GHZ
// (30dB)	J0079	N形, 許容電力25W(+44dBm), DC~8GHZ
7GHZ帯同軸-導波管変換器	J0064A	5.8~8.2GHz N形(J)-導波管WRJ-7, フランジBRJ-7
10GHZ帯 //	J0064B	8.2~12.4GHz N形(J)-導波管WRJ-120, フランジBRJ-120
10GHZ帯 //	J0064C	8.2~12.4GHz N形(J)-導波管WRJ-10, フランジBRJ-10
18GHZ帯 //	J0366	17.7~21.2GHz SMA(J)-導波管WRJ-180, フランジFUBR180
22GHZ帯 //	J0367	18~26.5GHz APC3.5(J)-導波管WRJ-220, フランジFUBR220
30GHZ帯 //	J0368	26.5~34GHz APC3.5(J)-導波管WRJ-320, フランジFUBR320
テーパ導波管(WPJ320-WRJ260)	J0369	WRJ320(FUBR320)-WRJ260(FUBR260)変換テーパ
ラックマウント用キット1(1台用)	B0183	
// 2(2台用)	B0184	
携帯用バッグ	B0185	
正面保護ブタ	B0186	
センサコード2.5m	J0370C	指示計とパワーセンサ接続用延長コード
// 5m	J0370E	//
// 10m	J0370G	//
バッテリー電源MZ5003A		ML4803A用DC電源。連続使用時間 5 時間
DC電源供給用コード	J0371	+7~+12V DC電源供給用コード

オプション

- 0 1 校正用発振器背面装備 (この場合正面には装備されません)
- 0 2 センサ入力コネクタ背面装備 (この場合正面には装備されません)

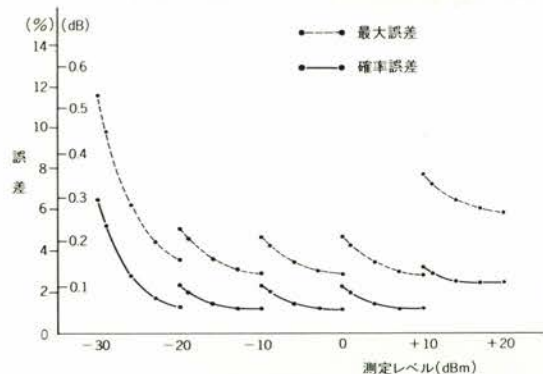
付録：電力測定誤差について

パワーセンサを含めた電力計の総合測定誤差は、下記3種類の誤差要因を合計した値と考えられます。但し、実際の測定において、下記要因を単純に加算した値（最大誤差）が生ずる可能性はほとんどありません。一般的に生ずる誤差としては、各誤差要因の自乗和の平方根（Square root of sum of the individual uncertainties squared = RSS）を考えれば充分であり、この値（RSS）を確率誤差とします。

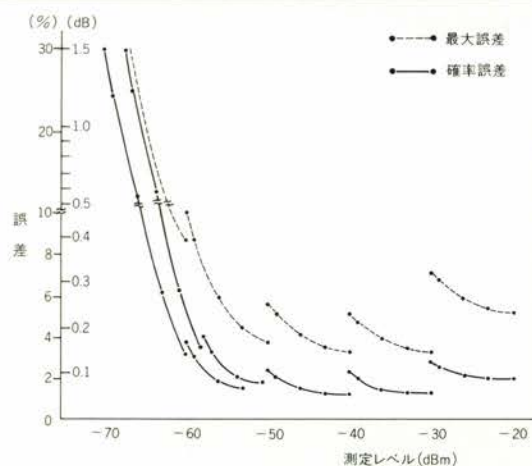
誤差要因1：基本的誤差

使用センサの直線性誤差、雑音、ゼロセット及びゼロ点移動による誤差、校正用発振器の出力レベル誤差並びに校正時の不整合による誤差、指示計の誤差、指示計の±1カウント誤差、校正係数の読取誤差、校正用減衰器（MP47A）の誤差（MA4702A，MA4704Aセンサ使用の時）等を加えた値です。この値は、使用センサ、測定レベルにより異なります。

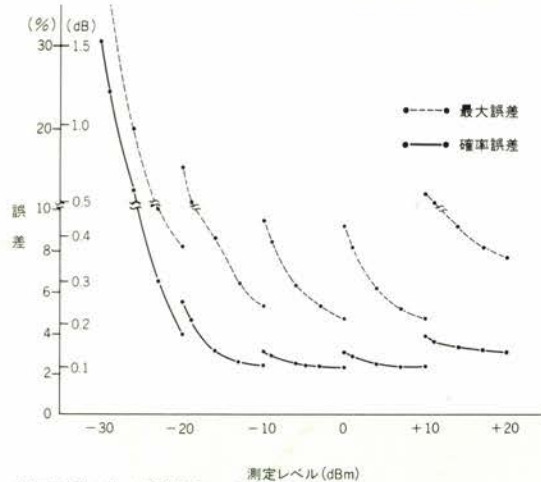
付図1，2，3 に基本的誤差の最大値，確率値を示します。



付図1. アモルファスセンサ MA4701A/MA4703A/MA4705A
MA4601A/MA4603A使用の時の基本的誤差



付図2. ダイオードセンサ MA4702A，MA4704A使用の時の基本的誤差



付図3. 準ミリ，ミリ波用センサ
MP□使用の時の基本的誤差

誤差要因2;校正係数(CAL FACTOR)の誤差

アンリツの各センサには、感度の周波数特性を補償するための校正係数 (CAL FACTOR) が明示されています。正確な電力測定を行うためには、ML4803Aパワーメータのロータリエンコーダを使い、測定周波数に対応するCAL FACTOR値を設定する必要があります。

校正係数は、国家標準にトレーサブルな電力標準を基準とし、各周波数ごとに厳密に測定されます。又ある特定周波数

において異常がないかどうかも掃引試験により調べられています。付表1.1, 付表1.2に校正係数の誤差を示します。これらの値は電力標準の誤差、トレース誤差を含んでいます。

(*1 アンリツ・パワーセンサの校正係数は、日本のETL (電子技術総合研究所) にトレーサブルです。)

付表1. 同軸センサ校正係数誤差(単位%)

FREQ (Hz)	MA4701A		MA4703A		MA4705A		M4601A		M4603A		M4702A		MA4704A	
	MAX	RSS	MAX	RSS	MAX	RSS	MAX	RSS	MAX	RSS	MAX	RSS	MAX	RSS
0.1M	....	....	....	....	....	....	4.8	2.6	4.7	2.6	....	....	....	....
10M	4.7	2.6	....	....	....	....	4.1	2.5	4.2	2.5	5.2	2.7	....	....
100M	4.1	2.5	5.6	3.1	5.6	3.1	4.1	2.5	4.2	2.5	5.0	2.7	6.3	3.3
1G	4.1	2.5	5.6	3.1	5.6	3.1	4.1	2.5	4.2	2.5	5.0	2.7	6.3	3.3
2G	4.1	2.5	5.6	3.1	5.6	3.1	4.1	2.5	4.2	2.5	5.0	2.7	6.3	3.3
4G	4.7	2.6	5.8	3.2	5.8	3.2	4.2	2.5	....	....	5.3	2.7	6.3	3.3
6G(5.5G)	4.7	2.6	5.8	3.2	5.8	3.2	(4.2)	(2.5)	....	....	5.3	2.7	6.3	3.3
8G	5.7	2.8	6.8	3.4	6.8	3.4	....	....	....	....	5.8	3.0	7.1	3.5
10G	6.1	2.9	6.8	3.4	6.8	3.4	....	....	....	....	7.0	3.3	7.6	3.6
12G	6.1	2.9	6.8	3.4	6.8	3.4	....	....	....	....	7.0	3.3	8.1	3.8
14G	6.8	3.1	6.9	3.4	6.9	3.4	....	....	....	....	9.2	4.0	9.1	4.2
16G	6.8	3.1	6.9	3.4	6.9	3.4	....	....	....	....	9.2	4.0	9.1	4.2
18G	6.8	3.1	6.9	3.4	6.9	3.4	....	....	....	....	9.2	4.0	9.1	4.2
20G	....	....	10.1	5.1	10.1	5.1	....	....	....	....	....	....	15.0	6.3
22G	....	....	10.1	5.1	10.1	5.1	....	....	....	....	....	....	15.0	6.3
24G	....	....	10.1	5.1	10.1	5.1	....	....	....	....	....	....	15.0	6.3
26.5G	....	....	10.1	5.1	10.1	5.1	....	....	....	....	....	....	15.0	6.3
28G	....	....	....	....	12.9	6.1	....	....	....	....	....	....	....	....
30G	....	....	....	....	12.9	6.1	....	....	....	....	....	....	....	....
32G	....	....	....	....	12.9	6.1	....	....	....	....	....	....	....	....

(注) MAX: 最大誤差 RSS: 確率誤差

付表2. 導波管センサ(準ミリ・ミリ波帯用)の校正係数誤差(単位%)

MP737A			MP738A			MP712A□		
FREQ (GHz)	MAX	RSS	FREQ (GHz)	MAX	RSS	FREQ (GHz)	MAX	RSS
17	8	3.5	22	8	3.5	18	8	3.5
18	8	3.5	23	8	3.5	19	8	3.5
19	8	3.5	24	8	3.5	20	8	3.5
20	8	3.5	25	8	3.5	21	8	3.5
21	8	3.5	26.5	8	3.5	22	8	3.5
22	8	3.5	28	8	3.5	23	8	3.5
			29	8	3.5	24	8	3.5
			30	8	3.5	25	8	3.5
			31	8	3.5	26.5	8	3.5
			32	8	3.5			
			33	8	3.5			

MP713A□			MP714A□			MP715A□		
FREQ (GHz)	MAX	RSS	FREQ (GHz)	MAX	RSS	FREQ (GHz)	MAX	RSS
26.5	8	3.5	33	8.5	4	40	10	4
28	8	3.5	34.5	8.5	4	42	10	4
30	8	3.5	36	8.5	4	43	10	4
32	8	3.5	38	8.5	4	44	10	4
33	8	3.5	40	8.5	4	45	10	4
34.5	8	3.5	42	10	5	46	10	4
36	8	3.5	43	10	5	48	10	4
38	8	3.5	44	10	5	50	10	4
40	8	3.5	45	10	5	55	10	4
			46	10	5	60	10	4
			48	10	5			
			50	10	5			

MP716A□			MP717A□			MP81B □		
FREQ (GHz)	MAX	RSS	FREQ (GHz)	MAX	RSS	FREQ (GHz)	MAX	RSS
50	10	4	60	12	4.5	75	12	5
60	10	4	70	12	4.5	95	12	5
70	10	4	90	12	4.5	110	12	5
75	10	4						

MP82B□		
FREQ (GHz)	MAX	RSS
90	13	6
95	13	6
110	13	6
140	13	6

誤差要因3; 不整合(ミス・マッチ)による誤差

電力測定においては、信号源とパワーセンサの結合点における不整合は、大きな測定誤差要因となります。

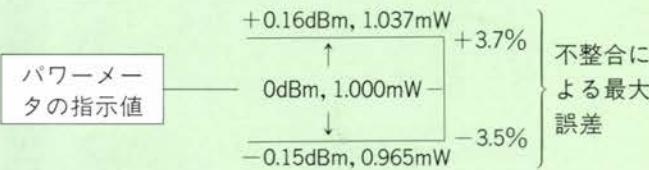
信号源の反射係数を Γ_G 、パワーセンサの反射係数を Γ_s とした場合、電力測定値の確度(不正確さ)は、次式で表わされます。

$$\frac{1}{(1 \pm |\Gamma_G \cdot \Gamma_s|)^2}$$

信号源VSWRを ρ_g 、
パワーセンサのVSWRを ρ_s とすれば

$$\Gamma_G = \frac{\rho_g - 1}{\rho_g + 1}, \quad \Gamma_s = \frac{\rho_s - 1}{\rho_s + 1}$$

例えば信号源VSWR1.5、パワーセンサのVSWR1.2の場合、不整合による最大誤差は+3.7%/−3.5%となります。



電力測定確度の代表値

前述したように、電力測定の場合の総合的な測定確度は、各種の誤差要因を含んでいるため一義的に規定することはできません。使用するセンサ、測定レベル、信号源VSWRなどにより値が異なってきます。

一例として下記条件での電力測定確度を示します。

パワーメータ	ML4803A
パワーセンサ	MA4701A
測定周波数	12GHz
信号源VSWR(ρ_g)	1.2
測定レベル	0 dBm(1mW) 但し、パワーメータの測定レンジはフルスケール 0 dBmのレンジとする

誤差要因	最大誤差	確率誤差(RSS)
1. 基本的誤差	2.9%	1.2%
2. 校正係数誤差	6.1%	2.9%
3. 不整合による誤差	+1.5%/−1.5% ($\rho_g = 1.2, \rho_s = 1.18$)	+0.8%/−0.9% ($\rho_g = 1.2, \rho_s = 1.1$)
合計	+10.5%/−10.5% (+0.43dB/−0.48dB)	+3.2%/−3.3% (+0.14dB/−0.15dB)



記載事項はおことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

お見積、ご注文、修理などのお問い合わせは下記まで

アンリツ株式会社

本社	TEL 03-446-1111	〒106 東京都港区南麻布5-10-27
札幌支店	011-231-6228	060 札幌市中央区大通西5-8 昭和ビル
仙台支店	022-266-6131	980 仙台市一番町2-3-20 第3日本オフィスビル
気仙沼出張所	0226-22-4181	988 気仙沼市魚町2-3-10
郡山営業所	0249-22-8447	963 郡山市駅前2-10-16 千代田生命郡山ビル
関東支店	03-446-1111	106 東京都港区南麻布5-10-27
新潟営業所	025-243-4777	950 新潟市米山3-1-63 マルヤマビル
高崎営業所	027-327-1125	370 高崎市栄町4-11 原地所第2ビル
宇都宮営業所	0286-34-6101	321 宇都宮市東宿郷3-6-1
茨城営業所	0292-26-0811	310 水戸市泉町1-3-22 小泉ビル
千葉営業所	0472-25-5862	280 千葉市富士見2-9-28 山崎ビル
名古屋支店	052-582-7281	450 名古屋市中村区名駅4-27-20 名古屋三井ビル南館
北陸営業所	0762-23-3621	920 金沢市芳斉2-5-35 丸坂ビル
静岡営業所	0542-55-8631	420 静岡市浅井1-1-1 新静岡センター
三重営業所	0592-28-9082	514 津市大門6-5 三井生命津ビル
関西支店	06-391-0111	532 大阪市淀川区宮原4-1-14 住友生命新大阪北ビル
神戸支店	078-361-3651	650 神戸市中央区中町通2-1-18 日本生命神戸駅前ビル
広島支店	082-263-8501	732 広島市東区光町1-10-19 日本生命光町ビル
高松営業所	0878-61-2162	760 高松市観光通2-2-15 タイヤビル
岡山営業所	0862-33-8110	700 岡山市平和町1-6 渡辺機工ビル
福岡支店	092-471-7655	812 福岡市博多区博多駅南1-3-11 博多南ビル
北九州営業所	093-881-6143	804 北九州市戸畑区銀座2-6-27
大分営業所	0975-38-1931	870 大分市都町1-1-23 住友生命大分ビル
長崎営業所	0958-62-0131	852 長崎市丸尾町7-8 長崎底曳会館
南九州営業所	0992-23-4558	892 鹿児島市新屋敷町16-201 住宅供給公社ビル
厚木事業所	0462-23-1111	243 神奈川県厚木市恩名1800

アンリツ株式会社 計測器事業部

本社	TEL 03-446-1111	〒106 東京都港区南麻布5-10-27
厚木事業所	0462-23-1111	243 神奈川県厚木市恩名1800

アンリツ電子株式会社

本社営業部	TEL 03-446-2511	〒106 東京都港区南麻布5-10-27
厚木支店	0462-23-2222	243 神奈川県厚木市恩名1800
西東京支店	0425-28-1511	190 東京都立川市曙町2-34-13 (オリンピック第3ビル)
北関東支店	0486-45-3366	330 埼玉県大宮市宮町4-80 (みつる商会ビル)

関西アンリツ電子株式会社

本社営業部	TEL 06-391-1211	〒532 大阪市淀川区宮原4-1-14 (住友生命新大阪北ビル)
神戸営業所	078-361-3651	650 神戸市中央区中町通2-1-18 (日本生命神戸駅前ビル)