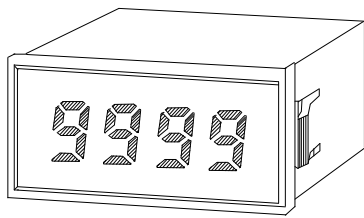


交流デジタルパネルメータ

MODEL AP-247シリーズ

取扱説明書



注意

- (1) 入力に最大許容値を超える電圧や電流を加えると、機器の破損につながります。
- (2) 電源電圧は使用可能範囲内で使用してください。使用可能範囲外で使用すると火災・感電・故障の原因となります。
- (3) 本書の内容に関しては製品改良の為予告なしに変更することがありますのでご了承ください。
- (4) 本書の内容については万全を期して作成しましたが、万一不審な点や誤り、記載もれなど、お気付きのことがありました場合は、取扱店または直接弊社へご連絡ください。
- (5) 本書をお読みになった後は、いつでも見られる場所に、必ず保存してください。

1. 概要

デジタルパネルメータAP-247シリーズは、DIN規格の外形寸法を満足した、小型の7桁表示専用の交流メータです。
交流の整流方式には真の実効値測定方式を採用しています。表示はLED数字素子(文字高さ10.2mm)を使用し、測定レンジに応じて電圧測定4レンジ/電流測定5レンジを選ぶことができます。

2. 仕様

■交流電圧測定

型式 レンジコード	測定範囲	入力インピーダンス	周波数特性	最大許容入力電圧
AP-247-12	999.9mV	1.1MΩ	40Hz~1kHz	100V
AP-247-13	9.999V	1.1MΩ	40Hz~1kHz	300V
AP-247-14	99.99V	1MΩ	40Hz~1kHz	300V
AP-247-15	700.0V	10MΩ	40Hz~1kHz	700V

精度±(0.2% of rdg +20digit) (23℃±5℃, 35~85%RH)

AP-247-15のみ±(0.3% of rdg +20digit) (23℃±5℃, 35~85%RH)

ただし、7msスケールの5%以上の正弦波に適用する

■交流電流測定

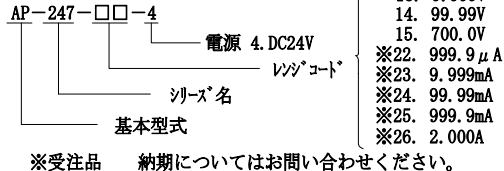
型式 レンジコード	測定範囲	内部抵抗	周波数特性	最大許容入力電流
AP-247-22	999.9μA	1kΩ	40Hz~1kHz	10mA
AP-247-23	9.999mA	100Ω	40Hz~1kHz	50mA
AP-247-24	99.99mA	10Ω	40Hz~1kHz	150mA
AP-247-25	999.9mA	0.1Ω	40Hz~1kHz	3A
AP-247-26	2.000A	0.1Ω	40Hz~1kHz	3A

精度±(0.5% of rdg +20digit) (23℃±5℃, 35~85%RH)

AP-247-26のみ±(0.7% of rdg +20digit) (23℃±5℃, 35~85%RH)

ただし、7msスケールの5%以上の正弦波に適用する

■型式の構成



3. 一般仕様

測定機能: 交流電圧測定、電流測定のうち1機種を指定
入力方式: シングルレンジ形
整流回路: トランジスタのVbe<lnIc(対数特性)を利用したアナログ演算方式によるAC/DC変換で真の実効値出力を得ている
A/D変換部: 2重積分方式
外部出力(波高率): 4:1(7msスケールで)
応答速度: 約1秒(10%→90%表示値)
最大表示: 9999
サンプリング速度: 2.5回/秒
オーバーレンジ警告: 最大表示以上の入力信号に対して200%までは表示が点滅し数字が更新する。200%以上では、0000で点滅する。
尚、15, 26レンジは警告がありませんので注意してください。

表示: LED(発光ダイオード数字素子)文字高さ 10.2mm(赤)
小数点: 本体内部リリット切換えにより任意に設定可能
外部制御: ホールド— HOLD端子と0V端子を短絡
(INPUT LO端子とアイソレーション)
使用温湿度範囲: 0~50℃, 35~85%RH(非結露)
電源: DC24V ±20%
消費電流: 40mA MAX(24V時)
外形寸法: 48mm(W)×24mm(H)×79mm(D)DINサイズ
質量: 約60g
耐電圧: 入力(LO)/電源(0V)端子間 AC1000V 1分間
絶縁抵抗: 上記端子間 DC500V 100MΩ以上
付属品: 取扱説明書、リリット板5枚

4. 取扱方法

4-1 使用前の準備および一般的注意

- (1) 本器は周囲温度0~50℃、湿度85%までの環境で使用し、特に結露の状態には注意してください。
- (2) ちり、ごみ、電気部品に有害な科学薬品、ガス類の無い場所で使用してください。
- (3) 振動、衝撃がかからないようにしてください。

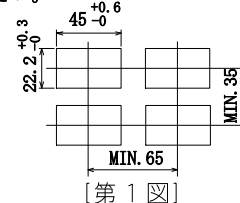
4-2 取付方法

1) リリット面への本体取付け

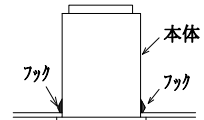
第1図の大きさの取付穴をあけ、第2図のように本体のリリット面より押し込むだけで完了です。(リリットの板厚は、0.8~3.5mmとしてください。)

2) リリット面からの取りはずし

第2図のフックを親指と中指で本体内部に押さえながらリリット面へ押し出してください。



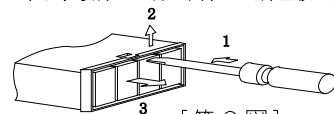
【第1図】



【第2図】

3) 本体内部基板の取り出し

本体下部の穴にドライバを入れて軽くねじり、ケース前面リリット面をはずします。次に、第3図のようにLEDとケースの間にドライバを入れて、ケース前面をひろげるとプリント板のフックがはずれ、後部より押し出すと内部基板は前面に出てきます。

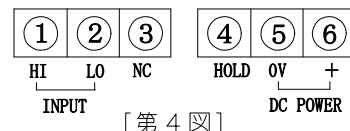


【第3図】

4-3 端子の接続方法

端子の接続方法は第4図を参照してください。

注意 NCは空き端子ですが、中継端子として使用しないでください。



【第4図】

1) 電源の接続

端子のPOWERのところに電流を接続します。本器には電源スイッチが付いていませんので、電源を接続すると直ちに動作状態になります。電源はDC24V±20%で使用してください。

2) 入力信号の接続

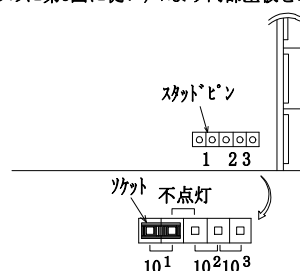
入力信号(交流電圧、交流電流)はHI端子とLO端子間に接続してください。接続ケーブルには2芯シールドケーブルを使用し、シールドは信号源でLO端子と1点接続してください。

3) ホールド(HOLD)

HOLD端子と電源0V端子を短絡することによって表示をホールドします。また、必要なタイミングで開放することによって計測を開始します。1回計測するために必要な最小時間は約400msです。
“1”レベル 5V~30V “0”レベル 0V~2V 入力電流 -2mA

4-4 小数点の設定

はじめに第3図に従いケースより内部基板を取り出してください。



【第5図】

第5図のスイッチにより任意に小数点を点灯させることができます。必要に応じてスイッチの位置を変えてください。尚、出荷時は各レンジにあわせたとこに設定してあります。

5. 保守および点検

5-1 保守上の注意

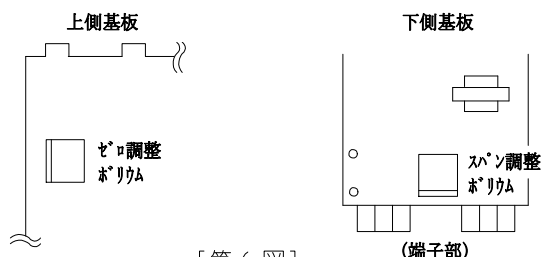
保存温度-10℃～+70℃以内、湿度60%以下の範囲で保存してください。
特にほこりの多い場所での使用の場合は時々ケースより抜き出し、ほこりを除いてください。(内部部品の温度上昇の原因により寿命を短くします。)
本体ケース、パッドはプラスチック成形品ですので、シナー等の揮発性の油で汚れを拭かないでください。

5-2 校正方法

①長期間にわたって初期の精度を保つため定期的校正をおすすめします。
本器を校正する場合0.1%以上の標準装置が必要です。

②校正は次の順番で行ってください。

- (1) 本器内部基板を取り出します。(第3図参照)
- (2) 電源を接続して20分以上のウォーミングを行った後、調整してください。
- (3) ゼロ調整
入力を短絡し表示が0000になるようにゼロ調整ポットを調整してください。(第6図参照)



[第6図]

(4) スパン調整 (15, 26Vレンジを除く)

入力に7000mV(9990)に対する交流の電圧(電流)を印加して、表示が9990になるようにスパン調整ポットを調整してください。(第6図参照)

注) 15Vレンジのスパン調整

入力に7000mV(7000)に対する交流の電圧を印加して表示が7000になるようにスパン調整ポットを調整してください。(第6図参照)

注) 26Vレンジのスパン調整

入力に7000mV(2000)に対する交流の電流を印加して表示が2000になるようにスパン調整ポットを調整してください。(第6図参照)

6. 保証

保証期間は、納入日より1年です。この間に発生した故障で明らかに弊社が原因と判断される場合は無償で修理致します。

7. アフターサービス

本製品は厳重な品質管理のもとで製造、試験、検査をして出荷していますが万一故障した場合は取扱店、または直接弊社へご連絡(送付)ください。
(故障内容はできるだけ詳しくお伝えされ、現品と同封していただくと幸いです。)

真の実効値測定について

1. 概要

一般に交流電圧の大きさは実効値(root-mean-square)で表されています。デジタル電圧計の交流測定方式では従来回路が比較的簡単な平均値整流の正弦波の実効値指示型が最も多く使用されていました。ところが正弦波以外の三角波、方形波、SCRのひずみ波は1/√2波形などの測定においては波形ひずみの割合によって大きな測定誤差を生じてしまいます。信号波形があらかじめはっきりしている場合は波形率、波高率から平均値測定実効値指示方式でも計算によって測定誤差を算出できますが、信号波形がはっきりしていないひずみ波の場合に真の実効値測定方式を使う必要があります。

AP-247ではトランジスタの $V_{be} \propto \ln I_c$ (対数特性)を利用したアナログ演算方式によるAC/DC変換器で真の実効値出力を得ています。たとえばパルス波形を測定する場合クリスト・ファクタが4まで、すなわち7000mVの4倍の最大値、1対16デューティ比までの測定が行えます。交流に直流成分が重畳している波形の場合は、交流成分のみを測定し、直流分はカットされますので注意してください。

真の実効値測定に関して正確な測定を行うための注意事項について簡単に説明します。

2. 実効値測定の重要性

交流信号の大きさを表すには、平均値、最大値、実効値とありますが、ある波形の電流量の正しい尺度は、その実効値が最も適した表現方法です。

抵抗Rに交流電圧を Δt の間印加した場合、この Δt の間に発生する熱量は、印加した交流電圧の実効値と同じ値の直流電圧を印加した場合と等しくなります。従って実効値は直流信号と交流信号を波形に関係なく、直接比較するのに非常に有効です。

真の実効値を測定するには、交流信号を2乗し、平均し、平方根を求める回路が必要です。このような回路を用いた測定器においては、波形に関係なく、あらゆる交流信号の真の実効値を測定することができ、平均値測定型と違って、波形による測定誤差がありません。

3. 注意事項

交流信号を測定する際には、誘導雑音、共通アースによる接地電流といった外部要因に充分な注意が必要ですが、それ以外に実効値測定器の性能を表すクリスト・ファクタ(波高率)およびデューティ比、高調波成分などに注意する必要があります。

(1) クリスト・ファクタ(波高率)

クリスト・ファクタは信号の最大値を実効値で割った値と定義しています。

AP-247ではクリスト・ファクタは7000mVで4:1です。

実効値は各レンジのフルスケールまで測定できますから、最大値=波高率×実効値=4×各レンジのフルスケール値・・・(1)

となります。

たとえば、1Vレンジは4×1(V)レンジ=4Vとなります。最大値±4Vまでの電圧を入力することができます。

各レンジ(1)式より求める値より大きな信号を入力すると、信号の上限下限がクリップされて正確な測定ができませんので注意してください。
(ただしAP-247-15を除きます。)

(2) デューティ比

方形波の場合はデューティ比(パルス幅とパルス周期の比)が制限されます。

デューティ比の小さいパルス列などを測定する時は、電圧計に加わる信号は実効値の数倍という高いピークをもち、測定器が最大入力によりクリップされ歪みが生じ精度が低下してしまいます。

$$E_{rms} = E_m \sqrt{\frac{\tau}{T}}$$

E_{rms} : 各レンジのフルスケールまでの実効値

E_m : (1)式で求める最大値

T : 周期

τ : パルス幅

1Vレンジを例にとると、

$$1V_{rms} = 4(V) \sqrt{\frac{\tau}{T}}$$

$$\frac{1V_{rms}}{4V} = \sqrt{\frac{\tau}{T}} \quad \sqrt{\frac{\tau}{T}} = \frac{1}{4} \quad \frac{\tau}{T} = \frac{1}{16} \text{ となります。}$$

1Vレンジで最大値が4Vの方形波を測定する場合は τ/T が1/16より小さなデューティ比でないと表示がクリップしてしまいます。

(3) 高調波成分の影響

入力の正弦波の場合は、本器の性能、測定精度の項をそのまま適用できますが非正弦波の場合は高調波成分が含まれていますので、まず入力信号波形の周波数成分を知る必要があります。基本波および各高調波成分とも本器で保証している周波数範囲内では性能を満足しますが、それらの周波数以上の入力波成分を含む信号を測定する場合は注意してください。

(例) 矩形波の周波数成分をフーリエ級数に展開しますと

$$E = \frac{4E_m}{\pi} \left(\sin \omega t + \frac{1}{3} \sin 3\omega t + \frac{1}{5} \sin 5\omega t + \frac{1}{7} \sin 7\omega t \cdots \right)$$

E_m =最大値

となり、奇数の高調波成分が含まれていることが判ります。

基本波の周波数が高くなると、各高調波成分が規格として保証された周波数より高くなり、測定誤差が大きくなることが判ります。

図 1

名 称	波 型	実効値	平均値	クリスト・ファクタ (波高率)	波形率
正 弦 波		$\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{2A}{\pi}$	$\sqrt{2}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$
半波整流波		$\frac{A}{2}$	$\frac{A}{\pi}$	2	$\frac{\pi}{2}$
全波整流波		$\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{2A}{\pi}$	$\sqrt{2}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$
三 角 波		$\frac{A}{\sqrt{3}}$	$\frac{A}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$
矩 形 波		A	A	1	1
方 形 波		$\sqrt{\frac{\tau}{T}} A$	$\frac{\tau}{T} A$	$\sqrt{\frac{T}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{T}{\tau}}$

注. 波形率=実効値/平均値 波高率=最大値/実効値



旭計器株式会社
＜ 営業本部 ＞

本社
東京営業所

大阪営業所

名古屋営業所

Homepage URL

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町1-5-7 江原ビルディング3階
TEL 03 (3251) 5551 (営業ダイヤル)
FAX 03 (3251) 5566 (営業直通)

〒564-0053 大阪府吹田市江の木町17-1 江坂全日空ビル4階
TEL 06 (6310) 8565 (営業直通) FAX 06 (6310) 8500

〒461-0002 名古屋市東区代官町35番16号 第一富士ビル7階
TEL 052 (932) 0652 FAX 052 (932) 0653

http://www.asahiikeiki.co.jp