

ポケットに入る超高精度、Finetune F0101VR

$2.5V \pm 0.02\%_{(max)}$, $5k\Omega \pm 0.01\%_{(max)}$

F0101VR ポケットリファレンス

要旨

ポケットリファレンス F0101VR は、参照標準に準ずる超高精度の標準電圧と標準抵抗を備えるポケットサイズの基準器である。簡便のための標準容量と温度モニタ用サーミスタも付属している。

はじめに

電気計測を伴う、製造検査や保守点検あるいは研究開発の現場では、電圧・抵抗などを測る基本計測器であるDMM（デジタル・マルチメータ）が多用されている。しかしながら、その校正にはその手間や費用の面から、なかなか十分には行いくという実情がある。現場で本当に必要としているのは、実は、「今、測っているこのDMMは信頼できるのか」であって「完璧な校正証明書」ではない。DMMに疑義が見つければ交換・修理・調整・校正等を行えば良いわけで、次回の校正時期には達していないものの、作業中に、あるいは偶発的に故障したDMMで誤った計測を看過した場合の実害は大きい。信頼を求めるユーザーあるいは顧客の要望に応えるべく、手元に置いて手軽に使えるポケットサイズの標準器 F0101VR を開発した。



概要と商品コンセプト

F0101VR は、参照標準に準ずる超高精度の $2.5V \pm 0.02\%_{(max)}$ の標準電圧と $5k\Omega \pm 0.01\%_{(max)}$ の標準抵抗を備えるポケットサイズの標準器である。簡便のため標準容量と温度モニタ用サーミスタも付属している。超高精度の標準電圧と標準抵抗を利用して、電流の校正にも利用可能であり、4-1/2桁のDMM（デジタル・マルチメータ）の始業前点検等に最適である。F0101VR は、研究開発における実験や製造あるいは検査の現場の、「いつでも信頼してデジタルマルチメータを使いたい」という声に答えるべく、

「標準器をパーソナルに」

をコンセプトに商品化した。超高精度な標準器を各々一つに絞ることにより、小型軽量コンパクトかつ廉価に実現出来たことで、各自がいつでも手軽に使えるようなものとなった。

機能・特徴・構成・デザイン

コンパクトかつ廉価な製品を実現するため、各標準器を一つに絞るのに際し次のようにした。

標準電圧については、温度特性と長期ドリフト特性が良好であることを第一に、昨今の電子回路の低電圧・高要求精度化に鑑み、 $2.5V$ とした。これは電池動作の観点からも適したものである。低雑音と高安定度のために、標準電圧としては電池動作のバンドギャップ・リファレンス型で $3ppm/^\circ C_{(max)}$ の温度特性、 $20ppm/1000$ 時間の長期安定度の超高安定な基準電圧素子を採用し、十分なエージングを施した後に出荷検査を行っている。

標準抵抗としては、精度が必要なアナログ回路で多用される数百Ω～数十kΩの間の値で、また標準電圧の出力に大きな影響を与えない負荷として、電流の校正にも利用できる都合の良い値として、5kΩとした。これは、2.5Vの標準電圧に対して500μAの負荷電流を生じる抵抗値であるため、電流計の内部抵抗が十分低いか、100Ω程度であっても既知であれば電流の校正にも利用可能である。標準抵抗には2次標準にも採用される構造の超高精度・超高安定度の素子で±0.01%, 0.05ppm/°C_(typ), ±50ppm_(typ)/2000時間(+70°C@定格電力)のものを採用している。抵抗器の接続と配置については、配線抵抗の低減と接続端子の熱容量のバランス上の理由と電流制限抵抗としての使い勝手から+2.5V端子側に接続している。

また、簡便のための標準容量であるが、容量については、DMMでは特に小容量の測定時にその精度が気になる状況が生じやすいため、比較的小容量の5nFとした。標準容量には±1%, +0/-15ppm/°Cの高安定度積層セラミックコンデンサを採用している。

温度モニタ用サーミスタには、温度応答特性と精度に優れたNTCサーミスタで、25°Cにおいて10kΩ±0.5%の超小型サーミスタを0Vの基準に対して熱的に直結して配置している。サーミスタは全数検査を行っていないため参考値ではあるが、これを利用してケース内温度を常温付近で±0.2°C程度の精度で確認することができる。

接続端子には、M3×3.5黄銅・ニッケル下地金メッキのネジ端子を採用している。これは、熱起電力となる温度勾配を最小にし、また、十分な低接続抵抗とケルビン接続を可能とするためである。内部回路基板は接続端子やプッシュスイッチからの応力が基準電圧素子にかかって電圧変動を誘発しないように配慮された構造となっているが、材質と回路基板の強度からの要求で、標準締め付けトルク0.315[N・m]を遵守願いたい。

ケースには外部からの衝撃で各標準に変動を生じにくいように耐衝撃シリコンジャケットを装着した小型ABS樹脂ケースとしている。デザインについてはDMMの傍らや机の隅に置かれていても、わかりやすく鮮やかでかつ主張しすぎず、永く愛用して頂けるような可愛いものであるようにと願ってデザインした。

おわりに

F0101VRは、研究開発における実験や製造あるいは検査の現場の、

「いつでも信頼してデジタルマルチメーターを使いたい」

という声に応えるべく、

「標準器をパーソナルに」

をコンセプトに商品化した。超高精度な標準器を各一つに絞ることにより、小型軽量コンパクトかつ廉価に実現出来たことで、各自がいつでも手軽に使えるようになり、実験、計測、検査が自信を持って行えるようになって、ひいては各分野における信頼性や性能、作業効率の向上に繋がるものと確信する。この商品が電気計測に関わる方々の良き友となれば幸いである。

製品情報ウェブサイト



F0101VR ポケットリファレンス

<http://www.finetune.co.jp/products/f0101vr/>