

## 自動化システムの定期点検・校正用に最適 7½桁 高精度／高分解能DMM

- 7½桁(最大表示: 11999999)、0.1ppm分解能
- 高性能／高分解能  
100mV～1000V: 100nV分解能  
10Ω～10MΩ: 10μΩ分解能
- 長積分時間設定により低ノイズで高分解能の測定が可能
- 自己キャリブレーション・システム内蔵
- 多彩なインタフェースを標準装備  
USB、GPIO



7470

GPIO

USB

7470

### デジタル・マルチメータ

7470は、7½桁で0.1ppmの高分解能を持つシステム・ユースのデジタル・マルチメータです。

とくに、自動化システム内の測定系の点検・校正や、各種センサ、精密電子部品などの製造部門における検査システムが安価に構成できるように、直流電圧測定と抵抗測定に機能を絞ったDMMです。

自動試験を行うための外部トリガ機能の充実や外部インタフェース機能、ノイズの影響を最小限に抑える可変積分方式のAD変換器の採用、また自己診断や自己校正の容易性など、システム組み込み用として最適な設計がされています。

#### ■ 最大表示11,999,999

7½桁表示で、電圧測定分解能100nV、抵抗測定分解能10μΩを持っています。

とくに、自動試験システムの自己点検や校正、また、ロードセル、圧力センサ、精密抵抗などの精密電子部品の評価用システムなど、電気基本量である電圧と抵抗測定中心の自動化システムに使用するDMMとして最適です。

#### ■ 精度の高い直線性と安定性をもつA/D変換器

点検・校正を行うDMMとして最適のように、独自技術であるマルチスロープ積分方式のA/D変換方式を採用して、標準器としてのリニアリティと安定度を提供していますので、高精度の測定ができます。

#### ■ 10,000のデータを内部メモリに保存

測定データは内部メモリ(RAM)に10,000データまで記憶可能。

#### ■ 校正が簡単な2ソース・キャリブレーションとインターナル・キャリブレーション

少ない標準器で校正が可能です。直流電圧(10V)と抵抗(10kΩ)の2種類の標準があれば、直流電圧および抵抗ファンクションの校正ができます。

また、システムに組込んだ後でも、インターナル・キャリブレーションを実行することにより、周囲温度変化によるDMM内部の誤差を除去することができます。

#### ■ システム・ユースに最適な外部制御機能

システムで測定器を使用するときは「いかに柔軟に測定系を制御できるか」がポイントです。

外部制御インタフェースとして、GPIOとUSBインタフェースを標準装備しています。

フロント／リア入力の切替えもリモート制御できますので、手動による入力切替のミスも起こしにくいようになっており、さらに、フロントとリアの切替えによる2チャンネルの測定も可能です。

また、外部トリガによる測定タイミングの制御はもちろん、トリガ入力から一定時間を置いての測定などの制御も可能です。

# デジタル・マルチメータ

7470

## 性能

### 直流電圧測定 (DCV)

| 入力端子     | レンジ    | 7½桁表示 <sup>*1</sup> |       | 6½桁表示 <sup>*1</sup> |       | 入力インピーダンス |
|----------|--------|---------------------|-------|---------------------|-------|-----------|
|          |        | 最大表示                | 分解能   | 最大表示                | 分解能   |           |
| VΩ Hi-Lo | 100mV  | 119.9999            | 100nV | 119.9999            | 100nV | 1GΩ以上     |
|          | 1000mV | 1199.9999           | 100nV | 1199.999            | 1μV   |           |
|          | 10V    | 11.999999           | 1μV   | 11.99999            | 10μV  |           |
|          | 100V   | 119.99999           | 10μV  | 119.9999            | 100μV | 10MΩ±1%   |
|          | 1000V  | 1099.9999           | 100μV | 1099.999            | 1mV   | 10MΩ±1%   |

<sup>\*1</sup> 7½桁表示は積分時間1PLC以上(100mVレンジは6½桁)、6½桁表示は1ms以上

測定精度: ±(ppm of reading + digits)、オート・ゼロON時

温度係数: ±(ppm of reading + digits)/℃、オート・ゼロON時

温度範囲 0℃～+18℃、+28℃～+45℃において

#### 6½桁表示

| 積分時間            | レンジ    | 測定精度                        |               |              | 温度係数 <sup>*3</sup> |              |
|-----------------|--------|-----------------------------|---------------|--------------|--------------------|--------------|
|                 |        | 24H <sup>*2</sup><br>23℃±1℃ | 90日<br>23℃±5℃ | 1年<br>23℃±5℃ | INTCAL<br>なし       | INTCAL<br>あり |
| 5PLC<br>～100PLC | 100mV  | 25+20                       | 25+20         | 35+20        | 4+3                | 0.8+3        |
|                 | 1000mV | 15+4                        | 18+4          | 25+4         | 4+0.3              | 0.8+0.3      |
|                 | 10V    | 10+2                        | 15+2          | 20+2         | 3+0.2              | 0.6+0.2      |
|                 | 100V   | 15+4                        | 25+4          | 35+4         | 4+0.3              | 0.8+0.3      |
|                 | 1000V  | 17+3                        | 25+3          | 35+3         | 4+0.3              | 0.8+0.3      |

<sup>\*2</sup> 校正標準に対する相対値

<sup>\*3</sup> INTCALなし 周囲の温度変化に関わらずINTCALを実行しない場合  
INTCALあり 周囲の温度変化に応じてINTCALを実行した場合

#### 7½桁表示

| 積分時間            | レンジ    | 測定精度                        |               |              | 温度係数 <sup>*3</sup> |              |
|-----------------|--------|-----------------------------|---------------|--------------|--------------------|--------------|
|                 |        | 24H <sup>*2</sup><br>23℃±1℃ | 90日<br>23℃±5℃ | 1年<br>23℃±5℃ | INTCAL<br>なし       | INTCAL<br>あり |
| 5PLC<br>～100PLC | 100mV  | 6½桁表示と同じ                    |               |              |                    |              |
|                 | 1000mV | 6½桁表示の測定精度におけるdigit項を10倍にする |               |              |                    |              |
|                 | 10V    |                             |               |              |                    |              |
|                 | 100V   |                             |               |              |                    |              |
|                 | 1000V  |                             |               |              |                    |              |

ノイズ除去 Guard-VLo端子間、不平衡インピーダンス1kΩ

| 積分時間     | 実行CMRR        |       | NMRR          |
|----------|---------------|-------|---------------|
|          | 50/60Hz±0.08% | DC    | 50/60Hz±0.08% |
| 10msec以下 | 100dB         | 140dB | 0dB           |
| 1PLCの整数倍 | 160dB         | 140dB | 60dB          |

### 抵抗測定 (2WΩ, 4WΩ)

| 入力端子                  | レンジ    | 最大表示<br>7½桁 <sup>*4</sup> | 分解能   |       | 測定電流  | 開放端子間電圧 | 最大許容抵抗<br>(線路抵抗含む) |
|-----------------------|--------|---------------------------|-------|-------|-------|---------|--------------------|
|                       |        |                           | 7½桁   | 6½桁   |       |         |                    |
| VΩ Hi-Lo<br>4WΩ Hi-Lo | 10Ω    | 11.99999                  | 10μΩ  | 10μΩ  | 10mA  | 23V     | 12Ω                |
|                       | 100Ω   | 119.99999                 | 10μΩ  | 100μΩ | 10mA  | 23V     | 120Ω               |
|                       | 1000Ω  | 1199.9999                 | 100μΩ | 1mΩ   | 1mA   | 23V     | 1200Ω              |
|                       | 10kΩ   | 11.999999                 | 1mΩ   | 10mΩ  | 1mA   | 23V     | 12kΩ               |
|                       | 100kΩ  | 119.99999                 | 10mΩ  | 100mΩ | 100μA | 23V     | 100kΩ              |
|                       | 1000kΩ | 1199.9999                 | 100mΩ | 1Ω    | 10μA  | 17V     | 1000kΩ             |
|                       | 10MΩ   | 11.999999                 | 1Ω    | 10Ω   | 1μA   | 17V     | 10MΩ               |

<sup>\*4</sup> 7½桁表示は積分時間1PLC以上(10Ωレンジは6½桁)、6½桁表示は1ms以上

#### 積分時間設定による追加誤差

| 積分時間          | 追加誤差±(digits+μV) |      |
|---------------|------------------|------|
| 1msec≤IT<1PLC | FAST含む           | 2+20 |
| 1PLC≤IT<5PLC  | MED含む            | 1+0  |

#### 最大許容印加電圧

|               |            |
|---------------|------------|
| VΩHi-VΩLo端子間  | 1000V peak |
| VΩLo端子-シャーシ間  | 100V       |
| VΩLo-Guard端子間 | 50V peak   |
| Guard端子-シャーシ間 | 100V       |

測定精度:  $\pm(\text{ppm of reading} + \text{digits})$ 、オート・ゼロON時  
 温度係数:  $\pm(\text{ppm of reading} + \text{digits})/^{\circ}\text{C}$ 、オート・ゼロON時  
 温度範囲  $0^{\circ}\text{C} \sim +18^{\circ}\text{C}$ 、 $+28^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$  において

## 6½桁表示

| 積分時間            | レンジ    | 測定精度 <sup>*7</sup>            |                 |                | 温度係数 <sup>*6</sup> |              |
|-----------------|--------|-------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------|
|                 |        | 24H <sup>*5</sup><br>23°C±1°C | 90日<br>23°C±5°C | 1年<br>23°C±5°C | INTCAL<br>なし       | INTCAL<br>あり |
| 5PLC<br>~100PLC | 10Ω    | 30+28                         | 50+28           | 60+28          | 4+3                | 2+3          |
|                 | 100Ω   | 30+6                          | 40+6            | 50+6           | 4+0.3              | 2+0.3        |
|                 | 1000Ω  | 20+3                          | 30+3            | 50+3           | 4+0.3              | 2+0.3        |
|                 | 10kΩ   | 20+3                          | 30+3            | 50+3           | 4+0.3              | 2+0.3        |
|                 | 100kΩ  | 20+3                          | 30+3            | 50+3           | 4+0.3              | 2+0.3        |
|                 | 1000kΩ | 30+3                          | 50+3            | 60+3           | 4+0.3              | 2+0.3        |
|                 | 10MΩ   | 150+3                         | 200+3           | 250+3          | 15+0.2             | 5+0.2        |

<sup>\*5</sup> 校正標準に対する相対値

<sup>\*6</sup> INTCALなし 周囲の温度変化に関わらずINTCALを実行しない場合

INTCALあり 周囲の温度変化に応じてINTCALを実行した場合

<sup>\*7</sup> 2WΩの場合は、0.2Ω(内部回路抵抗誤差)が加算される

## 積分時間設定による追加誤差

| 積分時間                          | 追加誤差 $\pm(\text{digits} + m\Omega)$ |      |
|-------------------------------|-------------------------------------|------|
| 1msec $\leq IT < 1\text{PLC}$ | FAST含む                              | 2+20 |
| 1PLC $\leq IT < 5\text{PLC}$  | MED含む                               | 1+0  |

## 7½桁表示

| 積分時間            | レンジ    | 測定精度                          |                 |                | 温度係数 <sup>*6</sup> |              |
|-----------------|--------|-------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------|
|                 |        | 24H <sup>*5</sup><br>23°C±1°C | 90日<br>23°C±5°C | 1年<br>23°C±5°C | INTCAL<br>なし       | INTCAL<br>あり |
| 5PLC<br>~100PLC | 10Ω    | 6½桁表示と同じ                      |                 |                |                    |              |
|                 | 100Ω   |                               |                 |                |                    |              |
|                 | 1000Ω  |                               |                 |                |                    |              |
|                 | 10kΩ   |                               |                 |                |                    |              |
|                 | 100kΩ  |                               |                 |                |                    |              |
|                 | 1000kΩ |                               |                 |                |                    |              |
|                 | 10MΩ   |                               |                 |                |                    |              |

6½桁表示の測定精度におけるdigit項を10倍にする

## 最大許容印加電圧

|                   |            |
|-------------------|------------|
| VΩHi-VΩLo端子間      | 1000V peak |
| VΩLo端子-シャーシ間      | 100V       |
| VΩLo-Guard端子間     | 50V peak   |
| Guard端子-シャーシ間     | 100V       |
| 4WΩHi-4WΩLo端子間    | 300V peak  |
| 4WΩHi,Lo端子-シャーシ間  | 250V       |
| 4WΩHi,Lo端子-Guard間 | 200V peak  |

## 測定時間(代表値)

測定条件 トリガソース: IMMEDIATE  
 メモリストア: OFF  
 レンジ: 固定(オート・レンジOFF)  
 表示: OFF  
 その他の設定は初期値  
 2WΩ/4WΩは10Ωレンジ

## 1. オート・ゼロOFF

| RATE設定 | 測定速度(時間)       |                |                | 積分時間  | 表示桁数 |
|--------|----------------|----------------|----------------|-------|------|
|        | DCV            | 2WΩ            | 4WΩ            |       |      |
| FAST   | 212回/s (4.7ms) | 212回/s (4.7ms) | 81回/s (12.3ms) | 2ms   | 6½   |
| MED    | 20回/s (50ms)   | 20回/s (50ms)   | 20回/s (50ms)   | 1PLC  | 7½   |
| SLOW   | 2回/s (500ms)   | 2回/s (500ms)   | 2回/s (500ms)   | 10PLC | 7½   |

## 2. オート・ゼロON

| RATE設定 | 測定速度(時間)       |                |                | 積分時間  | 表示桁数 |
|--------|----------------|----------------|----------------|-------|------|
|        | DCV            | 2WΩ            | 4WΩ            |       |      |
| FAST   | 119回/s (8.4ms) | 84回/s (11.8ms) | 81回/s (12.3ms) | 2ms   | 6½   |
| MED    | 20回/s (50ms)   | 20回/s (50ms)   | 20回/s (50ms)   | 1PLC  | 7½   |
| SLOW   | 2回/s (500ms)   | 2回/s (500ms)   | 2回/s (500ms)   | 10PLC | 7½   |

# デジタル・マルチメータ

7470

## 演算機能

### NULL演算

演算式: 表示値(NULL) = 測定値 - NULL定数  
定数: NULL定数

### スムージング演算

演算式: 表示値(SM) = 指定回数の移動平均値  
定数: スムージングの回数

### コンパレータ演算

演算式: 判定(HIGH) ← HIGH設定値 < 測定値  
判定(LOW) ← 測定値 < LOW設定値  
判定(GO) ← LOW設定値 ≤ 測定値 ≤ HIGH設定値  
定数: HIGH設定値、LOW設定値

### スケーリング演算

演算式: 表示値(SCL) = (測定値 - Y) / X × Z  
定数: X, Y, Z定数

### MAX・MIN演算

演算式: 表示値(MAX) = 演算開始後の最大測定値  
表示値(MIN) = 演算開始後の最小測定値  
平均値(AVE) = 演算開始後の算術平均(リモート出力のみ)

### dB・dBm演算

演算式: dB表示値 = 20log(測定値 / D)  
dBm表示値 = 10log((測定値)<sup>2</sup> / D) / 10<sup>-3</sup>  
定数: D定数

### 統計演算

サンプル数: 表示値(SAMPLE) = 測定メモリ内の指定範囲の測定値の数  
最大値: 表示値(MAX) = 測定メモリ内の指定範囲の最大測定値  
最小値: 表示値(MIN) = 測定メモリ内の指定範囲の最小測定値  
平均値: 表示値(AVE) = 測定メモリ内の指定範囲の平均値  
標準偏差: 表示値(SIGMA) = 測定メモリ内の指定範囲の標準偏差  
バラツキ幅: 表示値(P-P) = 測定メモリ内の指定範囲の  
(最大測定値) - (最小測定値)

## インタフェース仕様

### リモート制御

リモート・コマンド: ADCコマンド体系に準拠  
インタフェース: GPIBまたはUSBどちらかを選択

### GPIB

規格: IEEE488.2準拠  
コネクタ: 24ピン・アンフェノール  
インタフェース機能: SH1, AH1, T5, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0, E2  
出力フォーマット: ASCII  
アドレス指定: 正面パネルより31種類のトーカ / リスナ・アドレス指定

### USB

規格: USB2.0 Full-Speed準拠  
コネクタ: タイプB

### 外部トリガ入力

コネクタ: BNCコネクタ  
信号レベル: TTL、立下りエッジ検出  
パルス幅: 1 μsec以上

### コンプリート出力

コネクタ: BNCコネクタ  
信号レベル: TTL、負パルス  
パルス幅: 5 μsec / 100 μsec以上を選択  
シンク電流: 20mA以下

## 一般仕様

使用環境範囲: 周囲温度 0℃ ~ +45℃

相対湿度 85%RH以下、結露のないこと

抵抗測定1MΩ、10MΩレンジでは65%RH以下

保存環境範囲: 周囲温度 -25℃ ~ +70℃

相対湿度 85%RH以下、結露のないこと

ウォームアップ時間: 60分以上

表示: 10進8桁、7セグメント蛍光表示管

レンジ切換: 手動および自動

入力方式: フローティングおよびガード方式

最大許容印加電圧:

|      |      |         |          | 4WΩ HI    |
|------|------|---------|----------|-----------|
|      |      | VΩ HI   |          | 150Vpeak  |
|      |      | 4WΩ LO  | 150Vpeak | 300Vpeak  |
|      |      | VΩ LO   | 150Vpeak | 1000Vpeak |
|      |      | 50Vpeak | 200Vpeak | 1050Vpeak |
|      |      | 100V    | 250V     | 1100V     |
| シャーシ | 100V | 100V    | 250V     | 1100V     |
|      |      |         |          | 250V      |

測定方式: 積分方式

過入力表示: OL表示、ERR表示

入力端子切換: フロント/リア切り替え(手動およびリモート)

メモリ: データ・メモリ 最大10000データ

条件設定メモリ 4(USER0 ~ USER3)

トリガ機能: 外部トリガ、パネル・キー、BUS(GPIB, USB)

電源: AC電源100/120/200/220V(ユーザにて切替可能)

| オプションNo. | 標準   | OPT.32 | OPT.41 | OPT.42 |
|----------|------|--------|--------|--------|
| 電源電圧     | 100V | 120V   | 200V   | 220V   |

注文時指定

ユーザにて電源電圧を変更する場合は、適合ケーブルと適合ヒューズをご使用ください。

電源周波数: 50Hz/60Hz

消費電力: 44VA以下

外形寸法: 約424(幅) × 88(高) × 340(奥行)mm

質量: 6.6kg以下

安全性: IEC61010-1準拠 測定カテゴリII

EMC: EN61326 classA

### 付属品

A01402 電源ケーブル(JIS 2m)  
CC010001 入力ケーブル(テスト・プローブ 1m)  
CC015001 ワニ口クリップ・アダプタ(CC010001用)

### アクセサリ

A01035 入力ケーブル(低熱起電力、ガード付き)  
A01006 入力ケーブル(4端子抵抗測定用)  
CC010001 入力ケーブル(テスト・プローブ 1m)  
CC015001 ワニ口クリップ・アダプタ(CC010001用)  
CC028002 フロントハンドル・セット2U  
CC024002 ラックマウント・セット2U EIA  
CC022002 ラックマウント・セット2U JIS  
(フロントハンドルとラックマウントは組み合わせ可能)

お問い合わせ  
ください。