

2Uハーフサイズの筐体に2スロットのユニットが 搭載可能なメインフレーム

- モジュール挿入可能数：2
- インタフェース：USB / GPIB / LAN / RS232
- ハンドラ・インタフェース：スロット毎
- デジタルI/O：8ビット+Vcc 5 V/200 mA

4000用モジュール

- 4005X IRメータ
40051/40052：IM 1 fA~3.2 mA VS ± 200 V
40053/40054：IM 1 fA~3.2 mA VS -100 V~+300 V
40057：IM 1 fA~3.2 mA VS ± 200 V, 0~+2000 V
- 4006X SMU
40064：VSIM/ISVM -0.2 V~+6 V/ ± 1 A 10 nA/10 μ V

GPIB

USB

LAN

RS232

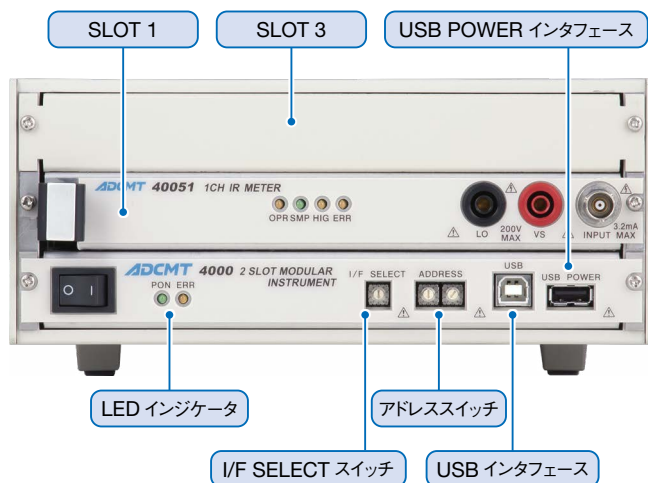


4000 2 スロット・モジュラ計測器

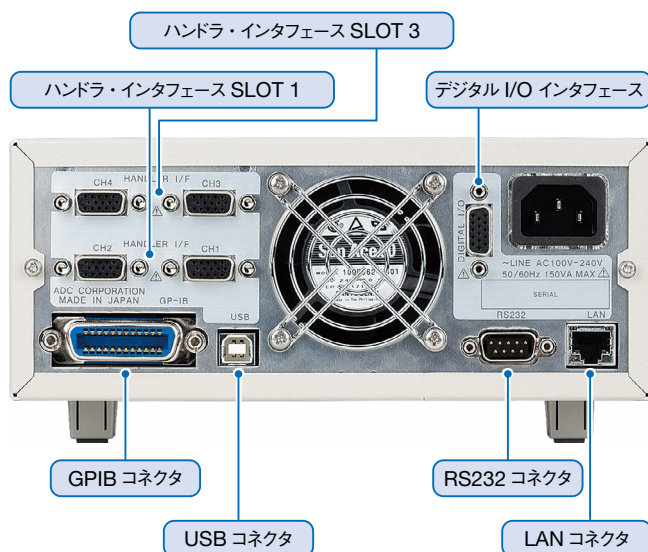
4000 2 スロット・モジュラ計測器は2U ハーフサイズのメインフレームで、0.7U ハーフサイズのモジュールを2スロット挿入可能です。インタフェースはリア・パネルに USB/GPIB/LAN/RS232 を、フロント・パネルに USB を標準装備しており、パーソナル・コンピュータやプログラマブル・コントローラに接続して、電子部品の開発評価や生産ラインの検査システムを構築することができます。

リア・パネルには、さらにスロット単位のハンドラ・インタフェース、5 V/200 mA の DC 電源を備えた 0-30 V のデジタル I/O を備えており、特選機とのタイミング・コントロール、測定判定結果の出力、アラーム出力のほか、リレーコントロール信号出力、任意の信号入力が可能です。

検査ラインではラックに組み込んだ状態でモジュールの交換が可能で、フロント・パネルの USB インタフェースからの動作確認など、システムのセットアップ、メンテナンスを簡単に行うことができます。



【フロントパネル】



【リアパネル】

4000 用モジュール

型名	名称	ch数	測定範囲		出力範囲		特長
			電圧 / 電流	分解能	電圧 / 電流	分解能	
40051	IR メータ	1	± 3.2 mA	1 fA	± 200 V/ ± 3.2 mA	1 mV/1 μA	高速測定、 高速コンタクトチェック
40052		2			-100 V ~ +300 V/ ± 3.2 mA		
40053		1					
40054		2					
40057		1			± 200 V/ ± 3.2 mA、 0 V ~ +2000 V/ +0.8 mA		
40064	SMU	4	-0.2 V ~ 6 V ± 1 A	10 μV 10 nA	-0.2 V ~ 6 V ± 1 A	100 μV 100 nA	直並列接続可能、 直列接続 1000 Vmax

40051/40053



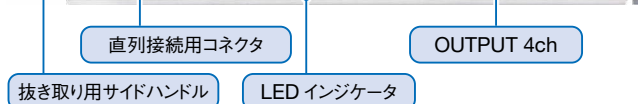
40052/40054



40057



40064



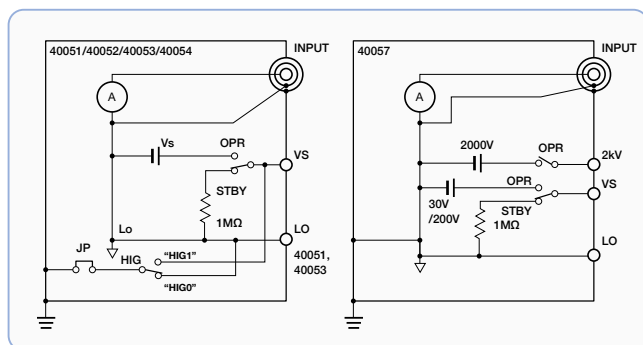
40051/40052/40053/40054/40057 IR メータ・ユニット

40051/40052/40053/40054/40057 IR メータ・ユニットは 4000 2 スロット・モジュラ計測器メインフレームに装着して使用するモジュールです。

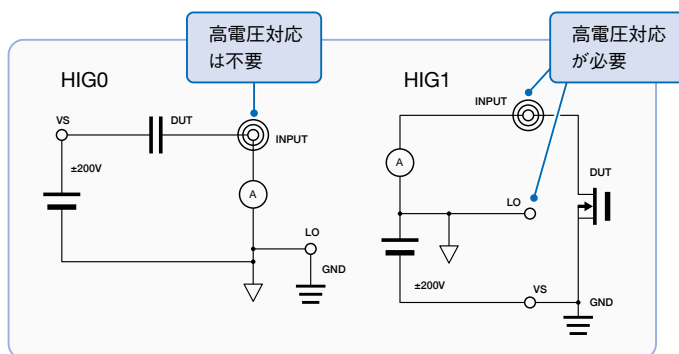
電流測定範囲はいずれも $1 \text{ fA} \sim \pm 3.2 \text{ mA}$ で、特に高抵抗測定で問題となる試料との接続を検知する、高速の分解能 0.1 pF の容量 (C) 測定によるコンタクトチェック機能を有しています。発生電圧は 40051/40052 が $\pm 200 \text{ V}$ 、40053/40054 が $-100 \text{ V} \sim +300 \text{ V}$ 、40057 が $\pm 200 \text{ V}$ 、 $0 \sim +2000 \text{ V}$ であり、抵抗測定範囲は $312 \Omega \sim 3 \times 10^{17} \Omega$ の広範囲測定が可能です。電流測定は、入力抵抗が一定の積分方式 I-V 変換器、および入力抵抗の切り替えによる低バラツキ測定が可能です。電圧発生は弊社計測電源と同じ方式で、いずれも DC $\sim 100 \text{ Hz}$ のノイズが 3 mVpp 以下と、低ノイズであるため、電源ノイズが問題となる MLCC などのコンデンサや、高容量試料の測定に最適です。

また、VS 端子の GND 接続切り替えにより、半導体や光デバイス、光通信モジュールなど接地試料の VSIM 測定によるリーク電流測定が可能です。DC/DC コンバータなどスイッチング電源の影響を除外するためのコンタクトチェックの2周波数切り替え、バラツキによる 0 A をまたぐ電流測定による抵抗値の誤判定を防ぐ抵抗の測定限界値、などの有効な機能があります。

内部構成、入力端子

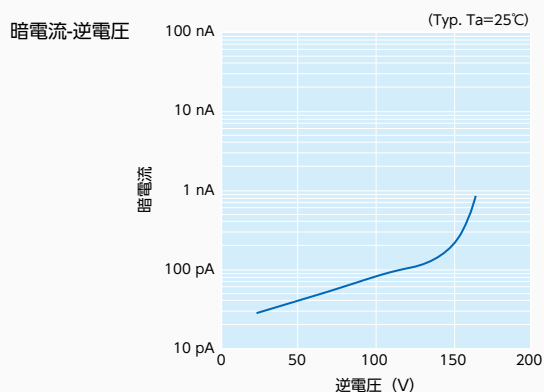


40051/40052/40053/40054は“HIG”コマンドでGNDとLO端子またはGNDとVS端子の接続を選択することができます。GNDとVS端子を接続した場合、TRIAX入力コネクタの外側シールドがGND、芯線をINPUTとした、-VSの電圧を出力するVSIM測定が可能となります。半導体など接地試料の測定に有効です。40057は常にLO端子がGNDに接続されます。



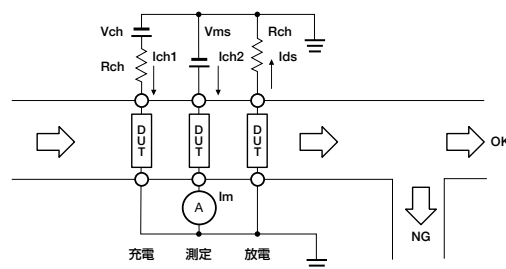
APD ROSA の特性評価に

4000+40052×2ユニットを使用した4ch APD ROSAのI-V特性測定例を紹介します。40052は“HIG1”コマンドで出力端子をGNDに接続することによって、入力TRIAXケーブル1本でVSIM測定が可能です。電圧印加0 V～200 Vにおいて、100 μ Aの電流制限をして10 fA～100 μ Aの暗電流特性測定が可能です。電圧発生：0～ $\pm$ 200 V（最小分解能1 mV）電流測定：0～ $\pm$ 3.2 mA（最小分解能1 fA）電流リミット：10 μ A～3.2 mA



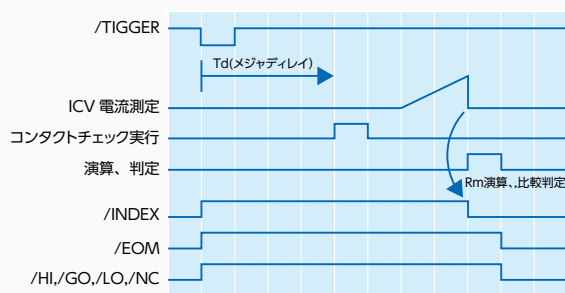
コンデンサ絶縁抵抗選別ライン例

コンデンサなどの高抵抗の試料を自動機で測定する例を示します。このラインでIRメータは測定ステージに配置され、容量（C）測定によるコンタクト・チェック（C.CHK）後、抵抗測定を行います。高速でコンタクト・チェック、測定を行い、ハンドラ・インターフェースで自動機とのタイミング・コントロールと判定結果信号を出力します。



DC測定モード、外部トリガで測定した時のハンドラ・インターフェース信号のタイミングと測定時間

【ハンドラ・インターフェースのタイミング】



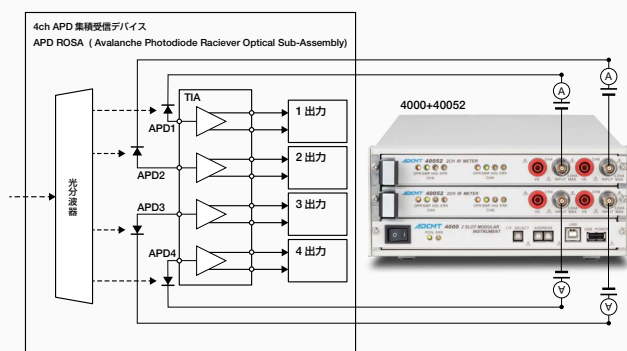
【測定時間】

DCモードのINDEX, EOM時間（Td=0.05 msの時）

測定時間	代表値	Ti = 1ms の場合
INDEX 時間 (TRIGGER ~ /INDEX が落ちるまで)	積分時間 (Ti) + α ms	1.5 ms
コンタクト・チェック ON	+ 1.5 ms	3.0 ms
EOM 時間 (TRIGGER ~ /EOM が落ちるまで)	/INDEX + 0.25 ms	1.75 ms
抵抗演算	+ 0.06 ms	1.81 ms
比較判定	+ 0.05 ms	1.86 ms

Ti	α
1/2/5 ms	0.5/0.6/0.7
0.5/1 PLC	1.6/1.6
100 ms	12
200 ms	22

フィクスド・スリープ・モードのINDEX, EOM時間：DCモード+0.1 ms+ホールド時間（Th）
コンタクト・チェックを含めた、測定判定は最高速度 3.4ms



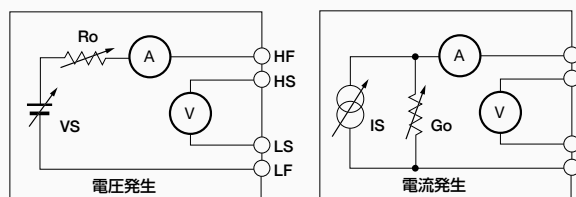
40064

4 チャンネル SMU

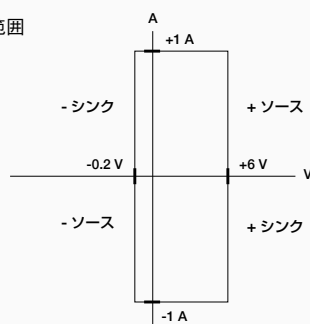
40064 は 4000 2 スロット・モジュラ計測器に搭載する $-0.2\text{ V} \sim +6\text{ V}/\pm 1\text{ A}$ 出力、4 チャンネルの SMU（ソース・モニタ・ユニット）です。弊社計測電源 624 ×、625 × シリーズと同じ回路構成で、オーバーシュートのない、低切り替えノイズ、高速リミット（コンプライアンス）特性を持った低ノイズ SMU です。電圧発生は 6 V フルスケールで $100\text{ }\mu\text{V}$ 、電圧測定分解能は $10\text{ }\mu\text{V}$ です。あらたに開発した回路方式により、 $0.1\text{ m}\Omega \sim 400\text{ }\Omega$ のプログラマブル出力抵抗、 $25\text{ nS} \sim 100\text{ mS}$ の出力コンダクタンスを実現。電圧発生出力ノイズは DC $\sim 20\text{ MHz}$ で 8 mVpp 以下と低ノイズですが、さらに別売の CC040064 出力ノイズ・フィルタを使用すると 2 mVpp 以下まで低減することができます。測定回路は積分時間 $200\text{ }\mu\text{s}$ から 12 PLC（パワーラインサイクル）の $5\frac{1}{2}$ 桁の AD 変換器を使用しています。各 SMU は独立した DC 測定のほか、リニア、フィクスト、ランダム・スイープ測定が可能でチャンネル間、ユニット間で同期測定が可能です。4000 には 2 ユニットが搭載可能ですので、2 ユニットで 8 チャンネルの出力が可能です。ユニット間のアイソレーションは 1000 V 、ユニット内のチャンネル間は 50 V です。そのため、1 チャンネル $5\text{ V}/\pm 1\text{ A}$ では 200 チャンネル、50 ユニット、25 台の直列接続で $+1000\text{ V}$ の発生が可能です。また、各チャンネル個別に出力抵抗、または出力コンダクタンスが設定可能ですので、直列に接続したバッテリー・スタックのシミュレーションが出来ます。

40064 の等価回路と出力範囲

40064 は各チャンネルが独立した、プログラマブル出力抵抗の電圧発生器、またはプログラマブル出力コンダクタンスの電流発生器として使用でき、共に電圧、電流測定を備えています。出力範囲は $-0.2\text{ V} \sim +6\text{ V}, \pm 1\text{ A}$ で図のような範囲のソース / シンクが可能です。

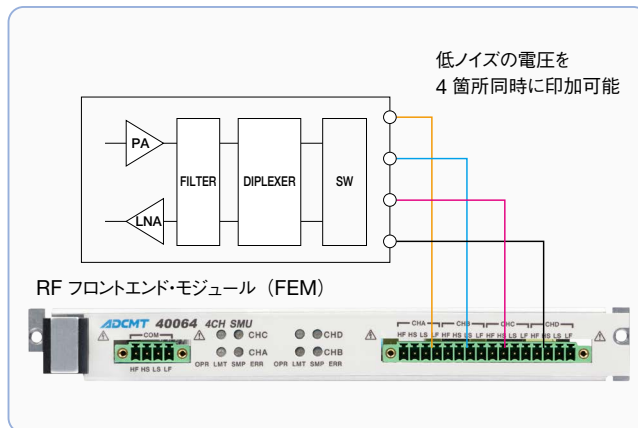


40064 の出力範囲



4 チャンネル SMU として

チャンネル同期スイープ機能、電圧電流測定機能を使用し、半導体の I-V 特性 AMP モジュールなどの評価に。各チャンネルを同期して発生・測定が可能ですので、複数の端子を同時にコントロールが必要な RF フロントエンド・モジュールの評価用として、低ノイズの電圧源、信号源の印加、電流測定（最小電流分解能: 10 nA ）が 1 台で可能です。



CC040064 出力ノイズフィルタ

別売の CC040064 出力ノイズ・フィルタを使用することによって DC $\sim 20\text{ MHz}$ のノイズを 2 mVpp 以下まで低減できます。CC040064 は 40064 の出力コネクタ（16pin 4wire $\times$ 4ch）に直接接続して、ケーブル（AWG22 $\sim$ 28 16 本）を接続することができます。



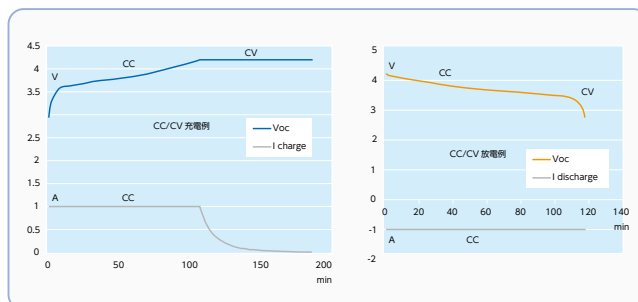
CC040064 出力ノイズ・フィルタ

- ・出力ノイズ: DC $\sim 20\text{ MHz}$: 2 mVpp
- ・最大電流: 1 A
- ・接触抵抗: F-F 間 $0.2\text{ }\Omega$ 以下
S-S 間 $1\text{ }\Omega$ 以下
- ・出力容量: 約 $0.1\text{ }\mu\text{F}$
- ・使用可能ケーブル: AWG28 $\sim$ 22

バッテリー・テスタとして

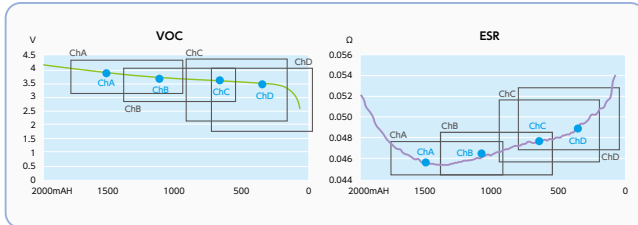
電流発生モードで HI リミット電圧を上限、LO リミット電圧を下限に設定することにより充電時、放電時のコンプライアンスが設定可能で、安全な CC/CV 充放電試験による VOC, ESR 特性測定が可能。

また、低バイアス電流（ 200 nA 以下） 6.00000 V 、 $10\text{ }\mu\text{V}$ 分解能の電圧測定による自己放電特性測定が可能。



バッテリー・シミュレータとして

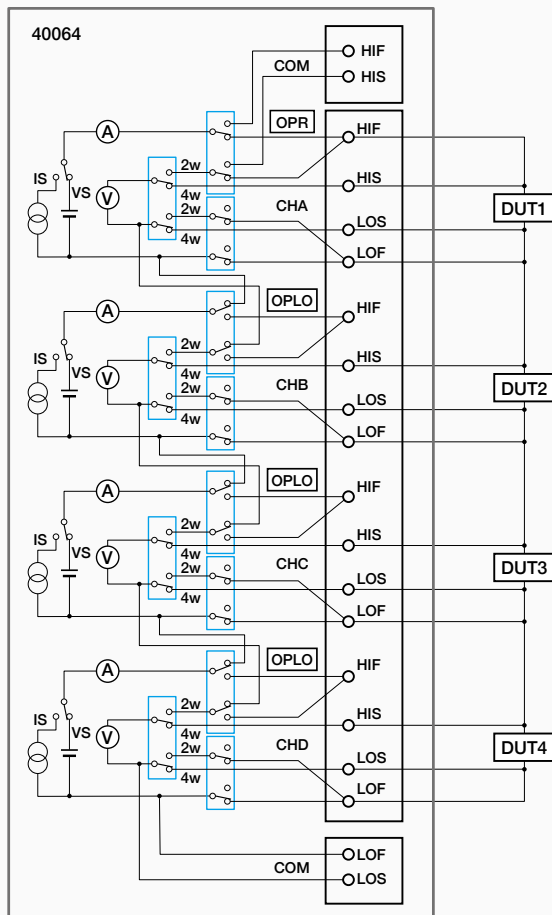
1000 Vまでの直列接続が可能のため、BMS (Battery Management System)の評価用として使用することができます。40064 バッテリー・テストまたはADC 計測電源 624×で測定、またはシミュレーションで得られた VOC、ESR 特性を発生電圧と出力抵抗として内部メモリに記憶させ、任意のステップ時間で発生することにより、実バッテリーでは得られない再現性、評価時間短縮が可能となります。



40064 はランダム・スイープ機能を使用して、各チャンネルに上記特性カーブを同期して発生することができます。また、チャンネル毎に発生範囲をずらして発生することにより、バッテリーの使用状態が異なるカーブの組み合わせを同期して発生できます。

さらに、“GRS”コマンドにより、特性カーブの1ポイントを連続発生できます。

4ch直列接続、バッテリースタックのシミュレーション例 (4wire 接続)



2スロット・モジュラ計測器メインフレーム 4000 性能諸元

インジケータ(LEDランプ)

PON 電源ON
ERR エラー (ファン停止、セルフテスト・エラー)

インタフェース仕様

USBインタフェース: USB 2.0 Full-Speed 準拠
(フロント/リアパネル) コネクタ; タイプ B
USB POWER: 電源: +5 V/1 A max
(フロントパネル) コネクタ; タイプ A
GP-IBインタフェース: IEEE-488.1-1978 に準拠
(リアパネル) インタフェース機能: SH1、AH1、T6、L4、SR1、RL1、PP0、DC1、DT1、C0、E2

LANインタフェース: IEEE802.3 準拠 (10BASE-T, 100BASE-TX)

(リアパネル) コネクタ; RJ-45コネクタ

RS232インタフェース: 規格: RS232 (EIA232) 準拠

(リアパネル) ボーレート: 最大19200

コネクタ; D-Sub 9ピン

ハンドラインタフェース: 入力: /TRIGGER, INTERLOCK

(リアパネル 4ch) 出力: /INDEX,/EOM,/COMPLETE,/HI,/GO,

/LO,/NO.CONTACT,/VS LIMIT,/ALARM

入力レベル: Hi; +4~+30 V、Lo: 0~+0.8 V

出力レベル: Hi; 30 V max

Lo: 0.8 V max シンク 50 mA max

コネクタ; D-Sub 15ピン

デジタルI/O: 入出力: 8 bit

(リアパネル) 入力レベル: Hi; +4~+30 V、Lo: 0~+0.8 V

出力レベル: Hi; 30 V max

Lo: 0.8 V max シンク 50 mA max

電源: +5 V/200 mA

コネクタ: D-Sub 15ピン

一般仕様

使用環境範囲: 周囲温度: 0℃~+50℃、相対湿度: 85%以下、結露のないこと

保存環境範囲: 周囲温度: -25℃~+70℃、相対湿度: 85%以下、結露のないこと

電源: AC電源 100 V - 240 V

電源周波数: 50 Hz/60 Hz

消費電力: ユニット挿入時: 150 VA以下(挿入するユニットによる)

本体のみ (ユニット挿入なし): 35 VA以下

外形寸法: 約212(幅)×88(高)×400(奥行)mm (フット含まず)

質量: 3.3 kg以下 (ユニット、フット含まず)

標準付属品

型名	数量	名称
A01402	1	電源ケーブル

アクセサリ(別売り)

型名	名称
A02263	JIS 規格、ラック・マウント・セット (シングル)
A02264	JIS 規格、ラック・マウント・セット (ツイン)
A02463	EIA 規格、ラック・マウント・セット (シングル)
A02464	EIA 規格、ラック・マウント・セット (ツイン)
A02039	パネル・マウント・セット (シングル)
A02040	パネル・マウント・セット (ツイン)

マルチ・チャンネル IRメータ・ユニット

40051, 40052, 40053, 40054, 40057 性能諸元

全ての確度は23±5℃、相対湿度70%以下において、1年間保証

測定機能

1. 直流電流測定

積分時間200 msにおいて

レンジ	最大表示	分解能	確度 ± (% of reading + digits)		温度係数 ^{※1} ± (ppm of reading + digits) / °C
			23℃±5℃、1年間	INTCAL後24 H、 ±3℃以内において	
300 pA	319.999 pA	1 fA	0.65 + 120	0.4 + 100	600 + 15
3 nA	3.19999 nA	10 fA	0.65 + 35	0.4 + 35	600 + 2
30 nA	31.9999 nA	100 fA	0.5 + 25	0.3 + 25	600 + 1
300 nA	319.999 nA	1 pA	0.5 + 25	0.3 + 25	600 + 0.5
3 μA	3.19999 μA	10 pA	0.5 + 25	0.3 + 25	600 + 1
30 μA	31.9999 μA	100 pA	0.5 + 25	0.3 + 25	600 + 0.5
300 μA	319.999 μA	1 nA	0.5 + 21	0.3 + 21	600 + 0.5
3 mA	3.19999 mA	10 nA	0.5 + 22	0.35 + 22	600 + 0.5

入力電圧降下: 入力抵抗50 Ω設定時 ±1.5 mV+ (50 Ω×測定電流) 以下

入力抵抗1 kΩ設定時 ±1.5 mV+ (1.1 kΩ×測定電流) 以下、かつ±0.6 V以下

入力バイアス電流: 100 fA以下

セッティング・タイム： 積分時間と同一時間（規定の確度に入るまで）
最大許容印加電流： 3.2 mA
NMRR： 60 dB以上 (50 Hz/60 Hz±0.08 %にて)
※1：温度0～+50℃、湿度70 %RH以下における値
+40℃～+50℃においてはdigits項に±50 fA/℃が加算される

2. 抵抗値表示 (RM) 演算)
(電圧発生値/電流測定値 演算にて抵抗表示する, [] は入力抵抗1 kΩ設定時)

電圧発生	電流測定	抵抗測定範囲
1 V ～ 2000 V	10 fA ～ 3.2 mA	312 Ω ～ 3 × 10 ¹⁷ Ω

測定確度 ± ((電流測定レンジのrdg項+電圧発生レンジのsetting項)+(電圧発生レンジのdigits項×分解能×100/発生電圧値)+(抵抗の読取値×電流測定レンジのdigits項×分解能×100/発生電圧値)) % + 50 Ω [1.1 kΩ]
温度係数 ± ((電流測定レンジのrdg項+電圧発生レンジのsetting項)+(電圧発生レンジのdigits項×分解能×100/発生電圧値)+(抵抗の読取値×電流測定レンジのdigits項×分解能×100/発生電圧値)) %/℃ + 5 Ω/℃ [6 Ω/℃]
最大表示 1桁～5桁 (1～9.9999)

積分時間200 ms、印加電圧±100 V、入力抵抗50 Ω設定時の例

電流レンジ	測定範囲[Ω]	確度	
		23℃±5℃、1年間	INTCAL後24 H, ±3℃以内において
300 pA	3.12×10 ¹¹ ～1×10 ¹⁶	0.68+0.05+1.2×10 ⁻¹³ Rm+50 Ω	0.43+0.05+1×10 ⁻¹³ Rm+50 Ω
3 nA	3.12×10 ¹⁰ ～1×10 ¹⁵	0.68+0.05+3.5×10 ⁻¹³ Rm+50 Ω	0.43+0.05+3.5×10 ⁻¹³ Rm+50 Ω
30 nA	3.12×10 ⁹ ～1×10 ¹⁴	0.53+0.05+2.5×10 ⁻¹³ Rm+50 Ω	0.33+0.05+2.5×10 ⁻¹³ Rm+50 Ω
300 nA	3.12×10 ⁸ ～1×10 ¹³	0.53+0.05+2.5×10 ⁻¹¹ Rm+50 Ω	0.33+0.05+2.5×10 ⁻¹¹ Rm+50 Ω
3 μA	3.12×10 ⁷ ～1×10 ¹²	0.53+0.05+2.5×10 ⁻¹⁰ Rm+50 Ω	0.33+0.05+2.5×10 ⁻¹⁰ Rm+50 Ω
30 μA	3.12×10 ⁶ ～1×10 ¹¹	0.53+0.05+2.5×10 ⁻⁹ Rm+50 Ω	0.33+0.05+2.5×10 ⁻⁹ Rm+50 Ω
300 μA	3.12×10 ⁵ ～1×10 ¹⁰	0.53+0.05+2.1×10 ⁻⁸ Rm+50 Ω	0.33+0.05+2.1×10 ⁻⁸ Rm+50 Ω
3 mA	3.12×10 ⁴ ～1×10 ⁹	0.53+0.05+2.2×10 ⁻⁷ Rm+50 Ω	0.38+0.05+2.2×10 ⁻⁷ Rm+50 Ω

Rm：抵抗の読み値

3. 直流電流測定 各積分時間の追加誤差
200 ms以外の積分時間における追加誤差。設定積分時間(IT)において積分時間200 msの確度以下に以下の確度が追加される

± (% of reading + digits)											
積分時間 (IT)	1 ms, 2 ms		5 ms		0.5 PLC		1 PLC		100 ms		
レンジ	rdg	digits	rdg	digits	rdg	digits	rdg	digits	rdg	digits	
300 pA	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	
3 nA	0	265	0	265	0	165	0	65	0	15	
30 nA	0.15	125	0.15	55	0.15	25	0.15	5	0	5	
300 nA	0.15	25	0	55	0	25	0	5	0	0	
3 μA	0	25	0	25	0	5	0	0	0	0	
30 μA	0	5	0	55	0	25	0	0	0	0	
300 μA	0	25	0	25	0	5	0	0	0	0	
3 mA	0	15	0	5	0	5	0	2	0	0	

PLC：Power Line Cycle (50 Hz: 20 ms, 60 Hz：16.67 ms)

設定積分時間(IT)に対するICV方式の積分時間(Ti)

レンジ	設定積分時間 (IT)						
	1 ms	2 ms	5 ms	0.5 PLC	1 PLC	100 ms	200 ms
300 pA	100 ms						200 ms
3 nA	5 ms		5 ms	0.5 PLC	1 PLC	100 ms	200 ms
30 nA～30 μA	1 ms	2 ms	5 ms	0.5 PLC	1 PLC	100 ms	200 ms
300 μA	1 ms	2 ms	5 ms	0.5 PLC	1 PLC	1 PLC×4	1 PLC×8
3 mA	1 ms	2 ms	1 ms×2	2 ms×2	2 ms×4	2 ms×20	2 ms×40

2 ms×2などの表現は積分時間2 msで2回測定した平均値で測定する事を意味する

発生機能

●電圧発生

レンジ	最大表示	分解能	確度 ± (% of setting + digits)	温度係数 ± (ppm of setting + digits) /℃
30 V	± 32.000 V	1 mV	0.03 + 6	20 + 0.5
200 V ^{※2}	± 200.00 V	10 mV	0.03 + 5	20 + 0.5
300 V ^{※2}	+ 300.00 V			
	－ 100.00 V			
2000 V ^{※2}	+ 2000.0 V	100 mV	0.2 + 12	150 + 1

セッティング・タイム(最終値の±0.1 %に入るまで)：
3.5 ms以下 (200 V)、4.1 ms以下 (300 V)、1 s以下 (2000 V)
最大許容印加電圧：±200 Vpeak (40051/40052/40057 VS端子),
+300 V -100 Vpeak (40053/40054), +2000 Vpeak (40057 2 KV端子)
最大容量負荷： 30 V, 200 V, 300 Vレンジ; 1000 μF、2000 Vレンジ; 100/ Vs [μF]
1000 V: 0.1 μF, 2000 V; 0.05 μF
※2：200 Vレンジは40051/40052/40057, 300 Vレンジは40053/40054, 2000 Vレンジは40057のみ、出力範囲：+50 V～+2000 V

●出力ノイズ

下記負荷条件においてp-p値で示す

レンジ	負荷抵抗	DC ～ 100 Hz	DC ～ 10 kHz
30 V	無負荷および 最大負荷	1 mV	3 mV
200 V ^{※3}		3 mV	10 mV
300 V ^{※3}			
2000 V ^{※3}			

※3：200 Vレンジは40051/40052/40057, 300 Vレンジは40053/40054, 2000 Vレンジは40057のみ

●電流リミット

+ILと-ILとの差は0.06 mA以上であること

レンジ	最大表示	分解能	確度 ± (% of setting + digits)	温度係数 ± (ppm of setting + digits) /℃	設定範囲
3 mA	3.200 mA	1 μA	0.1 + 23	30 + 0.6	0.01 mA～3.200 mA

2KV端子：0.8 mA～1.2 mA(固定)

発生/測定機能

発生モード： DCモード、スリーブ・モード
スリーブ・タイプ： フィクスド・レベル・スリーブ、リニア・スリーブ
スリーブ・リビート回数： 1～1,000
スリーブ・最大ステップ数： 10,000ステップ/ch
測定データ・バッファ・メモリ： 10,000データ/ch

演算機能 比較演算： HI/GO/LO

コンタクト・チェック機能：
測定範囲： 0～100 pF
測定周波数： 500 kHz/315 kHz
分解能： 0.1 pF/500 kHz, 0.2 pF/315 kHz
オープン・キャル： 0 pF～90 pF
最大ケーブル長： TRIAXケーブルにて 3 m

測定端子： INPUT TRIAXIALコネクタ
LO セーフティ・ソケット (40051/40053/40057)
電圧出力端子： VS セーフティ・ソケット
2KV 高耐圧セーフティ・ソケット (40057)

設定時間

ソース・ディレイ時間(Tds)、ピリオド(測定周期)(Tp)、メジャ・ディレイ時間(Td)：

設定範囲	分解能	設定確度
0.030 ms ～ 60.000 ms (ソース・ディレイ) 0.100 ms ～ 60.000 ms (ピリオド) 0.050 ms ～ 60.000 ms (メジャ・ディレイ)	1 μs	± (0.1 % + 10 μs)
60.01 ms ～ 600.00 ms	10 μs	
600.1 ms ～ 6000.0 ms	100 μs	
6001 ms ～ 59998 ms	1 ms	

ホールド時間(Th)：

設定範囲	分解能	設定確度
0 ms ～ 6000.0 ms	0.1 ms	± (2 % + 2 ms)
6001 ms ～ 60000 ms	1 ms	

端子間最大印加電圧電流：

	内側シールド	VS	LO	筐体	2KV ^{※7}
INPUT	3.2 mA	3.2 mA	3.2 mA	3.2 mA	+2000 V
内側シールド		※6	short ^{※4}	※5	+2000 V
VS			※6	※5	+2000 V
LO				※5	+2000 V
筐体					+2000 V

※4：内側シールドはLO端子に接続されています。

※5：筐体はリレーによってLOまたはVS端子に接続されます。

接続されていない端子に対しては※6、40057はLO端子に接続しています。

※6：200 V (40051/40052/40057), +300 V -100 V (40053/40054)

※7：2KV端子は40057のみ

インジケータ(LEDランプ)

OPR オペレート(出力ON)
SMP サンプリング・インジケータ
HIG VS-GND 接続状態
ERR エラー (VS LIMIT, セルフテスト・エラー, ユニット・エラー)
2KV 2KV端子から電圧出力

一般仕様

使用環境範囲： 周囲温度：0℃～+50℃、相対湿度：85%以下、結露のないこと
保存環境範囲： 周囲温度：-25℃～+70℃、相対湿度：85%以下、結露のないこと
ウォームアップ時間： 60分以上（規定の確度に入るまで）
消費電力： 40051/40053：7.5 VA 以下 40052/40054：15 VA 以下
40057：13 VA 以下
外形寸法： 約207(幅)×26(高)×365(奥行) mm
質量： 40051/40053/40057：0.8 kg以下 40052/40054：1.0 kg以下

アクセサリ(別売り)

型名	名称
A01009	TRIAx-TRIAx ケーブル
A01239	高耐圧 TRIAx-TRIAx ケーブル
A01010	TRIAx- ミニムシケーブル
A01011	TRIAx- BNC ケーブル
A04201	TRIAx・J-TRIAx・J 中継アダプタ
A04202	TRIAx-J-BNC-P 1 接続 (内-外)
A04203	TRIAx-J-BNC-P 2 接続 (外-外)
A04204	BNC-J-TRIAx-P 1 接続 (外-内)
A04205	BNC-J-TRIAx-P 2 接続 (外 - (内+外))
A04206	TRIAx-J-BNC-P 3 接続 ((内+外) - 外)
A04207	BNC-J-M-P
A04208	TRIAx-J レセプタクル
CC010010-150	高耐圧サーフェィ・ケーブル 赤 1.5m

4チャンネル SMU 40064性能諸元

すべての確度は温度 23 ± 5℃、相対湿度 85%以下において1年間保証

発生/測定

電圧/電流 発生 測定範囲

	レンジ	発生範囲	設定分解能	測定範囲	測定分解能
電圧発生 / 測定範囲	6 V	-0.2000V ~ +6.0000 V	100 μ V	-0.20999 ~ +6.00999 V	10 μ V
	3 mA	0 ~ ± 3.2000 mA	100 nA	0 ~ ± 3.20999 mA	10 nA
電流発生 / 測定範囲	30 mA	0 ~ ± 32.000 mA	1 μ A	0 ~ ± 32.0999 mA	100 nA
	300 mA	0 ~ ± 320.0 mA	10 μ A	0 ~ ± 320.999 mA	1 μ A
	1 A	0 ~ ± 1.0000 A	100 μ A	0 ~ ± 1.00999 A	10 μ A

電圧/電流リミット(コンプライアンス)範囲

	設定範囲 ^{※8}	設定分解能
電圧リミット	0 V ~ 6.0000 V	200 μ V
電流リミット	0.0100 mA ~ 3.2000 mA	100 nA
	3.2001 mA ~ 32.000 mA	1 μ A
	32.001 mA ~ 320.00 mA	10 μ A
	320.01 mA ~ 1.0000 A	100 μ A

※8：ただし、(Hi側リミット値-Lo側リミット値)≥600 digits

電圧発生時の出力抵抗

	レンジ	設定範囲	設定分解能
出力抵抗設定範囲	3 mA	0 ~ 400.0 Ω	100 m Ω
	30 mA	0 ~ 40.00 Ω	10 m Ω
	300 mA	0 ~ 4.000 Ω	1 m Ω
	1 A	0 ~ 400.0 m Ω	100 μ Ω

電流発生時の出力コンダクタンス

	レンジ	設定範囲	設定分解能
出力コンダクタンス設定範囲	3 mA	0 ~ 100.00 μ S	25 nS
	30 mA	0 ~ 1.0000 mS	250 nS
	300 mA	0 ~ 10.000 mS	2.5 μ S
	1 A	0 ~ 100.00 mS	25 μ S

総合確度： 校正確度、1日の安定度、温度係数、直線性を含む

1日の安定度： 電源、負荷一定において

温度係数： 温度 0 ~ 40℃において

	レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
		± (% of setting + V)		± (ppm of setting + V) /℃
電圧発生	6 V	0.015 + 400 μ V	0.005 + 200 μ V	10 + 30 μ V
電圧リミット	6 V	0.015 + 800 μ V	0.005 + 200 μ V	10 + 30 μ V

	レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
		± (% of setting + A + A × Vo/1 V)		±(ppm of setting + A + A × Vo/1 V)/℃
電流発生	3 mA	0.035 + 600 nA + 20 nA	0.015 + 100 nA + 5 nA	30 + 30 nA + 1 nA
	30 mA	0.035 + 6 μ A + 200 nA	0.015 + 1 μ A + 50 nA	30 + 300 nA + 10 nA
	300 mA	0.035 + 60 μ A + 2 μ A	0.015 + 10 μ A + 500 nA	30 + 3 μ A + 100 nA
	1 A	0.045 + 600 μ A + 20 μ A	0.015 + 100 μ A + 5 μ A	35 + 30 μ A + 1 μ A
電流リミット	3 mA	0.035 + 600 nA + 20 nA	0.015 + 100 nA + 5 nA	30 + 30 nA + 1 nA
	30 mA	0.035 + 6 μ A + 200 nA	0.015 + 1 μ A + 50 nA	30 + 300 nA + 10 nA
	300 mA	0.035 + 60 μ A + 2 μ A	0.015 + 10 μ A + 500 nA	30 + 3 μ A + 100 nA
	1 A	0.045 + 600 μ A + 20 μ A	0.015 + 100 μ A + 5 μ A	35 + 30 μ A + 1 μ A

Vo：追従電圧(-0.2 V～+6 V)

	レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
		± (% of reading + V)		± (ppm of reading + V) /℃
電圧測定	6 V	0.01 + 300 μ V	0.004 + 120 μ V	10 + 20 μ V

(積分時間 1PLC～12PLCにおいて)

	レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
		± (% of reading + A + A × Vo/1 V)		± (ppm of reading + A + A × Vo/1 V)/℃
電流測定	3 mA	0.035 + 200 nA + 20 nA	0.015 + 80 nA + 5 nA	30 + 20 nA + 1 nA
	30 mA	0.035 + 2 μ A + 200 nA	0.015 + 800 A + 50 nA	30 + 200 nA + 10 nA
	300 mA	0.035 + 20 μ A + 2 μ A	0.015 + 8 μ A + 500 nA	30 + 2 μ A + 100 nA
	1 A	0.045 + 200 μ A + 20 μ A	0.015 + 80 μ A + 5 μ A	35 + 20 μ A + 1 μ A

(積分時間 1PLC～12PLCにおいて)

積分時間10 ms ～ 200 μ sの測定の確度、1日の安定度は、下記のフルスケール項誤差が加算される。

単位：digits(5・1/2桁表示において)

	積分時間				
	10 ms	5 ms	1 ms	400 μ s	200 μ s
電圧測定	4	4	5	8	12
電流測定	4	4	5	8	12

出力抵抗

	電流レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
		± (% of setting + Ω)		± (ppm of setting) /℃
出力抵抗	3 mA	0.065 + 100 m Ω	0.035 + 100 m Ω	65
	30 mA	0.065 + 10 m Ω	0.035 + 10 m Ω	65
	300 mA	0.065 + 1 m Ω	0.035 + 1 m Ω	65
	1 A	0.065 + 0.1 m Ω	0.035 + 0.1 m Ω	65

出力コンダクタンス

	電流レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
		± (% of setting + S)		± (ppm of setting) /℃
出力コンダクタンス	3 mA	0.065 + 50 nS	0.035 + 50 nS	65
	30 mA	0.065 + 500 nS	0.035 + 500 nS	65
	300 mA	0.065 + 5 μ S	0.035 + 5 μ S	65
	1 A	0.065 + 50 μ S	0.035 + 50 μ S	65

発生リニアリティ：± 3 digits以下

最大出力電流： -0.2 ～6 Vまで；±1 A

最大追従電圧： ±1 A まで；-0.2 ～+6 V

出力ノイズ：電圧発生は無負荷、および最大負荷以内において [Vp-p]

電流発生は下記の負荷抵抗において [Ap-p]

電圧発生：

レンジ	負荷抵抗	低周波ノイズ		高周波ノイズ
		DC ～ 1 kHz	DC ～ 10 kHz	DC ～ 20 MHz
6 V	-	200 μ V	400 μ V	8 mV

電流発生：

レンジ	負荷抵抗	低周波ノイズ		高周波ノイズ
		DC ～ 1 kHz	DC ～ 10 kHz	DC ～ 20 MHz
3 mA	1 k Ω	200 nA	300 nA	8 μ A
30 mA	1 k Ω	1 μ A	2 μ A	8 μ A
300 mA	100 Ω	10 μ A	20 μ A	80 μ A
1 A	10 Ω	100 μ A	200 μ A	800 μ A

切り換えノイズ：

		代表値 [p-p]	負荷抵抗
出力オン / オフ・ノイズ	電圧発生	200 mV	100 k Ω のとき
	電流発生	200 mV	100 k Ω のとき
レンジ切り換えノイズ	電流発生	発生電流の 10%	-
	電流測定 / リミット	50 mV ^{※9}	-
レスポンス切換えノイズ	-	50 mV	
電源オフ・ノイズ	-	200 mV	100 k Ω のとき

※9：リミット動作していない時。 リミット動作中は電流発生レンジ切換ノイズと同じになる。

セッティング・タイム：ゼロからフルスケールまで出力を変化させたとき、最終値の±0.1 %に入るまでの時間

設定条件：発生値、リミット値は、フルスケール設定

負荷条件：純抵抗負荷、負荷容量200 pF以下

	発生レンジ	リミットレンジ	セッティング・タイム	
			出力レスポンス	
			FAST	SLOW
電圧発生	6 V	3 mA ～ 1 A	1 ms 以下	3.7 ms 以下
電流発生	3 mA	6 V	800 μ s 以下	3.5 ms 以下
	30 mA			
	300 mA			
	1 A			
			2.3 ms 以下	10 ms 以下

オーバーシュート： ±0.1 %以下 純抵抗負荷において
ラインレギュレーション：± 0.003 % of range 以下
ロードレギュレーション：電圧発生：±0.003 % of range 以下 (4Wire 接続時、最大負荷において)
電流発生：総合精度のCMV項 (A×Vo/1 V)による

出力抵抗： 4Wire 接続時 出力抵抗設定0 Ωにて、ただし、出力ケーブルは含まない
最大負荷容量： 電圧発生、または電圧リミット動作状態において発振しない最大負荷容量

電流レンジ	出力抵抗 (Ω)		最大負荷容量
	電圧発生最大負荷	電流発生	
3 mA	10 mΩ以下	100 MΩ以上	100 μF
30 mA	10 mΩ以下	10 MΩ以上	100 μF
300 mA	10 mΩ以下	1 MΩ以上	2000 μF
1 A	10 mΩ以下	1 MΩ以上	2000 μF

最大誘導負荷：電流発生、または電流リミット動作状態において発振しない最大誘導負荷

電流発生 / リミット・レンジ	レスポンス	最大誘導負荷
3 mA ~ 1 A	FAST	1 mH
	SLOW	1 mH

実効CMRR：不平衡インピーダンス1 kΩにおいて
DCおよびAC50/60 Hz ± 0.08 %において ※10

	積分時間	
	その他	1 PLC の整数倍
電圧測定 / 電流測定	40 dB	100 dB

NMRR：AC50/60 Hz ± 0.08 %において ※10

	積分時間	
	その他	1 PLC の整数倍
電圧測定 / 電流測定	0 dB	60 dB

※10：IT5 (1 PLC), LF1 (60 Hz) のときは、AC60 Hz -0.08 %, +0.05 %において

発生・測定機能

発生・測定チャンネル：4チャンネル

直流発生・測定： 直流電圧・電流の発生・測定

直流掃引発生・測定： リニア、ランダム、フィクストレベルによる発生・測定

積分時間： 200 μs , 400 μs , 1 ms , 5 ms , 10 ms , 1 PLC , 3 PLC , 6 PLC , 12 PLC ,

掃引モード： リバース ON (往復) / OFF (片道)

掃引リポート回数： 1~1000回、無限

掃引最大ステップ数： 10000 ステップ/ch

メモリ掃引最大数： 10000 データ/ch

測定データ・メモリ： 10000 データ/ch

測定オートレンジ： VSIMのときのみ有効

リミット： HI リミットと LO リミットで、個別に設定可能
(ただし、電流リミットの場合、同極性のリミット設定は不可)

演算機能： NULL演算

コンベア演算 (HI/GO/LO)

トリガ方式： 自動トリガ、外部トリガ

出力端子： フロント：角型16PIN, 4PIN

HI FORCE, HI SENSE, LO FORCE, LO SENSE

端子間最大印加電圧：+6 V、-0.2 V peak (HI - LO間)

2 V peak (FORCE - SENSE間)

1000 V Max (LO - 筐体間), 50 V Max (チャンネル間)

最大リモートセンシング電圧：HF-HS 間、LS-LF間 ±1 V Max

但し、以下の最大電圧以内

VS : HF-LF間電圧	Vfs : HF-HS, LS-LF 間電圧
電流出力	最大電圧 VS+2 × Vfs
プラス電流出力時	6.2 V
マイナス電流出力時	-0.36 V

電圧測定入力抵抗： 10 GΩ以上
電圧測定入力リーク電流：±200 nA以下

測定時間

最小ステップ(繰り返し)時間：2.4 ms

発生/測定レンジ固定、積分時間：200 μs
電圧+電流測定において

ソース・ディレイ時間 (Tds)、ピリオド (Tp)、メジャ・ディレイ時間 (Td)：

設定範囲	分解能 ※11	設定精度
0.070 ms ~ 60.000 ms (ソース・ディレイ)	1 μs	± (0.1 % + 10 μs)
0.200 ms ~ 60.000 ms (ピリオド)		
0.100 ms ~ 60.000 ms (メジャ・ディレイ)		
60.01 ms ~ 600.00 ms	10 μs	
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 μs	
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms	
60.01 s ~ 599.98 s	10 ms	

※11：設定分解能は、ピリオド時間の分解能で決定される。

ホールド時間：

設定範囲	分解能	設定精度
0 ms ~ 6000.0 ms	100 μs	± (2 % + 2 ms)

インジケータ (LEDランプ)

OPR オレンジ オペレート (出力ON)

LIMIT グリーン リミット発生 (電圧/電流制限状態)

SMP グリーン サンプリング・インジケータ

ERR オレンジ エラー (セルフテスト・エラー、ユニット・エラー)

一般仕様

使用環境範囲： 周囲温度 0 ℃ ~ +50 ℃、相対湿度 85 %RH以下、結露のないこと

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

消費電力： 57 VA以下

外形寸法： 約 207 (幅) × 26 (高) × 365 (奥行) mm

質量： 1 kg以下

標準付属品一覧

型名	数量	名称
JCS-RB0016JX04	1	16pin 出力コネクタ
JCS-RB0004JX04	1	4pin 出力コネクタ
YEE-1002089	1	16pin 出力用コネクタカバー
YEE-1002402	1	4pin 出力用コネクタカバー
J40064 (Q)	1	クイック・マニュアル

アクセサリ一覧

型名	名称
CC040064	出力ノイズ・フィルタ

- 本製品を正しくご利用いただくため、お使いになる前に必ず取扱説明書をお読みください。
- ユーザ各位のご要望、当社の品質管理の一層の高度化などにもなって、おことわりなしに仕様の一部を変更させていただくことがあります。



株式会社 エーディーシー
URL : <http://www.adcmt.com>



お問い合わせはコールセンタへ ☎0120-041-486

E-mail : kcc@adcmt.com 受付時間：9:00~12:00, 13:00~17:00 (土・日、祝日を除く)

本 社 〒355-0812 埼玉県比企郡滑川町大字都77-1
東松山事業所 TEL (0493)56-4433 FAX (0493)57-1092

営業部

東 営 業 所 〒330-0852 埼玉県さいたま市大宮区大成町3-515
岡部ビル3階
TEL (048)651-4433 FAX (048)651-4432

中 部 営 業 所 〒464-0075 名古屋市千種区内山3-18-10
千種ステーションビル 8階
TEL (052)735-4433 FAX (052)735-4434

西 営 業 所 〒532-0003 大阪市淀川区宮原2-14-14
新大阪グランドビル 9階B号室
TEL (06)6394-4430 FAX (06)6394-4437

●ご用命は