

ADVANTEST

R6240A
直流電圧・電流源 / モニタ

5・1/2桁の測定と4Aのパルス発生で
コストパフォーマンスの高い直流電圧・電流源 / モニタ



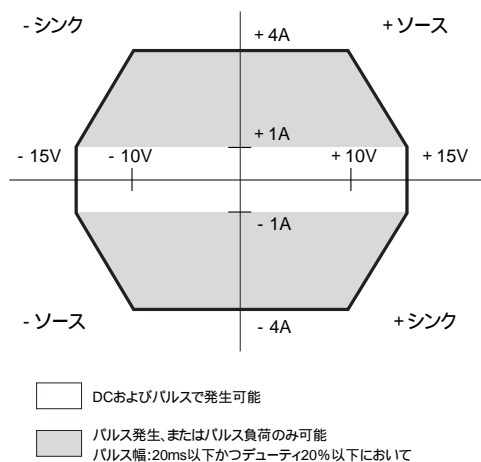
R6240A



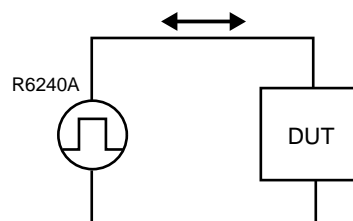
R6240Aは発生4・1/2桁、測定5・1/2桁、基本確度±0.025%の高確度を持った直流電圧・電流源/モニタです。リニア、フィクスト、ランダム各種掃引機能に加え、最小パルス幅500μsのパルス測定機能により、半導体その他電子部品の研究・開発での評価用電源や生産ラインの特性試験システム用電源として、幅広くお使いいただけます。特に小型で大電流化するデバイスの評価に、最大4Aのパルス発生およびパルス負荷機能や、バッテリー、電源用ICの評価にHI/LO個別リミッタ設定機能が威力を発揮します。また、新たに搭載したサスペンド機能によって、最適な出力OFF状態をアプリケーションごとに選択でき、システムのスループット向上に貢献します。

- 基本確度±0.025%の発生、測定
- 5・1/2桁(±319999)、分解能10μV、10nAの測定
- 最大20ms間、±4Aのソース/シンクが可能
- 最小パルス幅500μs、分解能1μsのパルス測定
- 特性測定のためのリニア/フィクスト/ランダム掃引機能
- HI、LOリミッタが個別に設定可能
- 出力OFF状態が選択可能なサスペンド機能
- 定電圧発生または定電流発生での抵抗測定
- 複数台の同期測定

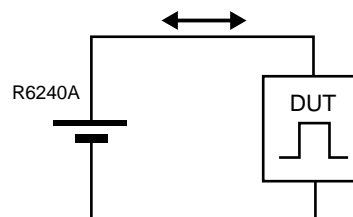
出力範囲



最大4A(20ms)のパルス電流が発生可能

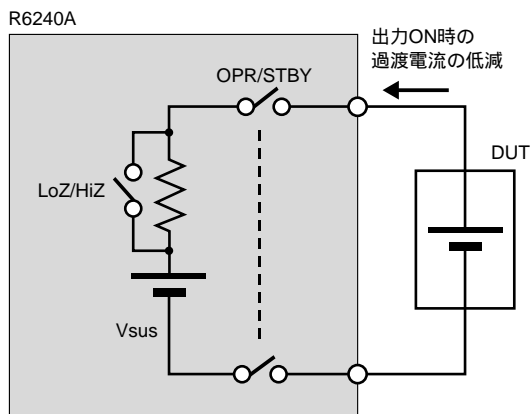


最大4A(20ms)のパルス負荷に供給可能



サスペンド機能

R6240Aは、出力OFF状態をSTBY(出力リレーOFF)、HiZ(出力リレーON、高抵抗状態)、LoZ(出力リレーON、低抵抗状態)の3つの状態から選択することができます。これにより、不要なリレーのON/OFFが省略でき、従来問題となったりレーの動作時間によるスループットの低下を改善できます。さらに、サスペンド電圧(HiZ、LoZ状態での電圧)設定が可能で、バッテリーなど電圧出力デバイスの接続時に発生する、過渡的な電流吸い込みを防止することができます。



出力OFF時の状態	出力リレー	出力状態	電流リミッタの設定値
LoZ	ON	Vsus、低抵抗	VS時：設定電流リミッタ(IL) IS時：設定電流レンジの30digits
HiZ	ON	Vsus、高抵抗	30 μ A
STBY	OFF	オープン	—

Vsus: サスペンド設定電圧(デフォルト=0V)



MOSFET、アナログSWのON抵抗測定に

MOSFETのON抵抗測定の例を示します。

ドレイン側はISVM、4wire接続とし、ON時の電流を発生電流(IS)で、OFF時のドレイン電圧を電圧リミッタ(VL)で決定します。ゲート側はVSIMのパルス発生として、SYNC OUT信号をドレイン側のR6240AのTRIGGER INに入力することにより、2台の同期測定を行います。測定結果は抵抗表示によって、直接ON抵抗表示が可能です。また、ゲート側にリニア・パルス・スイープ、ドレイン側にフィクスト・スイープを使用することにより、ゲート電圧ON抵抗特性が簡単に測定できます。

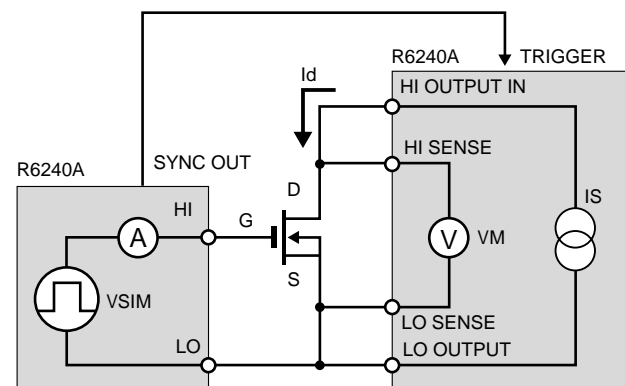
抵抗測定範囲: 2.5 μ ~ 7.5M

最大電流(I_d Max): 4A(パルス幅20ms以下にて)

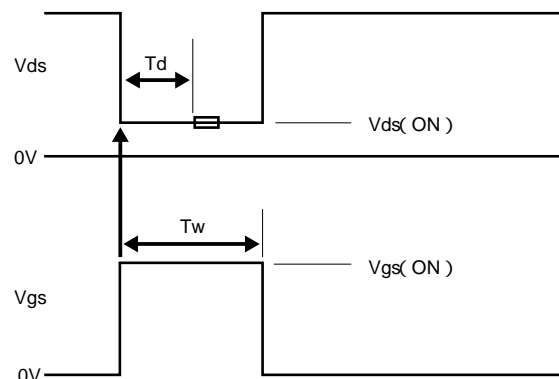
最小パルス幅: 500 μ s、最小周期: 2msのパルス測定

分解能10nAでゲート電流測定

接続図



測定波形



Tds: ドレイン電圧 Vgs: ゲート電圧 Td: メジャー・ディレイ Tw: パルス幅

バッテリー充放電試験や電源デバイスの評価に

R6240Aはバイポーラ出力であり、 \pm ソース、 \pm シンク動作が可能です。そのため、一般的な電子負荷では不可能な0Vのシンクが可能であり、さらにパルス発生機能により、パルス負荷として各種携帯機器に使用されるバッテリーや電源デバイスの評価として使用できます。

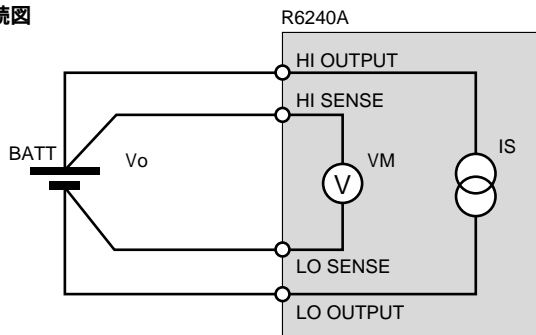
最小パルス幅500 μ s、分解能1 μ sにより各種携帯電話のパルスに対応可能。

HI、LO電圧リミッタにより、充電、放電共にCV CC動作が可能。電圧リミッタはHI、LOともに+設定(または-設定)が可能で、例えばHIを+1.8V、LOを+1.2Vとすると、充電時は+1.8Vで定電圧充電に、放電時は+1.2Vで放電終了(定電圧状態)とすることが可能。

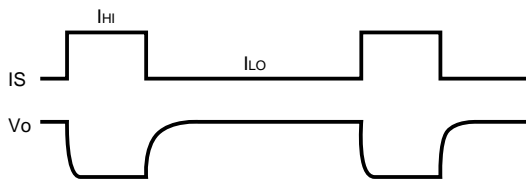
サスペンド電圧(V_{sus})設定で、出力ON時の不要な放電を回避。

一般の電源の場合、出力OFF時は0Vまたは0Vのオープン状態であり、出力ON時に必ず0Vの低インピーダンス状態が発生します。この時バッテリーは一瞬不要な放電をしてしまいます。R6240Aのサスペンド電圧を例えば+1.2Vに設定すると、出力ON時に発生する一時的な低インピーダンス状態でも、出力端子がバッテリーと同じ+1.2Vであるため、不要な放電が避けられます。この機能は、J-FETやGaAsFETのゲート電圧として使用する場合に、出力ON時にFETが一瞬ONすることを回避する方法としても有効です。

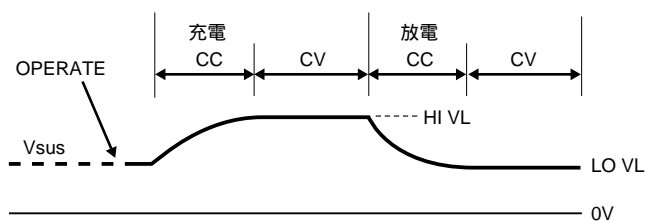
接続図



パルス放電波形



バッテリー充電波形



HI VL: HI電圧リミッタ LO VL: LO電圧リミッタ

太陽電池の評価に

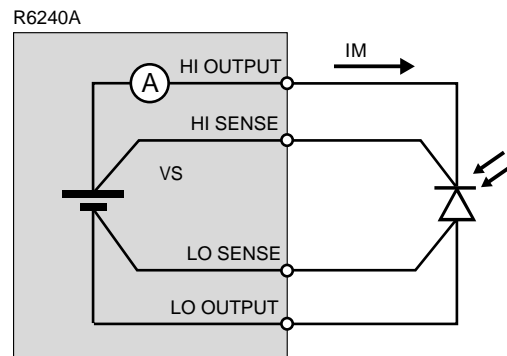
太陽電池の変換効率、バイアス印加時間に影響を受けるため、真の変換効率を求めるには、パルス印加による測定が有効です。R6240Aパルス・スイープ機能を使用すると、パルス印加時の光電圧、光電流、光電圧、光電力特性の測定を高速に行え、さらにパルス幅を変化させることにより、印加時間による特性変化を簡単に測定できます。

最小パルス幅: 500 μ s、最小周期: 2msのパルス測定

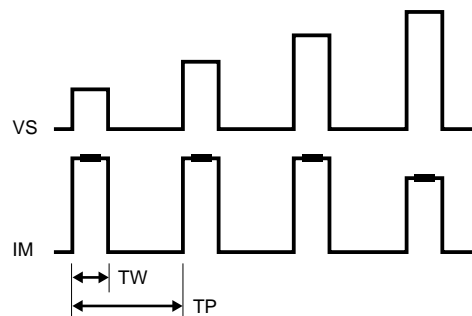
パルス幅20ms以下では最大電流4A

最小電圧ステップ: 100 μ V(3Vレンジ)

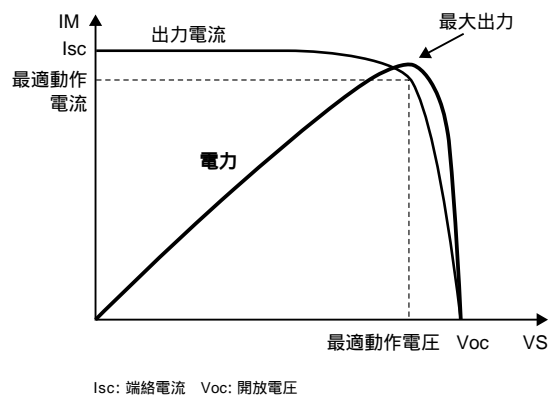
接続図



測定波形



光電圧 光電流、光電圧 光電力 特性



Isc: 端終電流 Voc: 開放電圧

性能諸元

全ての確度は温度23±5、相対湿度85%以下において1年間保証

電圧発生 / 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
3V	0 ~ ±3.1000V	100 μV	0 ~ ±3.19999V	10 μV
15V	0 ~ ±15.000V	1mV	0 ~ ±15.1999V	100 μV

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
3mA	0 ~ ±3.1000mA	100nA	0 ~ ±3.19999mA	10nA
30mA	0 ~ ±31.000mA	1 μA	0 ~ ±31.9999mA	100nA
300mA	0 ~ ±310.00mA	10 μA	0 ~ ±319.999mA	1 μA
1A	0 ~ ±1.0000A	100 μA	0 ~ ±1.01999A	10 μA
4A ^{*1)}	0 ~ ±4.0000A	200 μA	0 ~ ±4.01999A	10 μA

*1)発生範囲は、デューティ・ファクタの条件により制限される。
4A/パルス発生の場合、最大パルス幅20ms/デューティ・ファクタ 20%

抵抗測定範囲

レンジ	発生範囲	設定分解能	測定範囲	測定分解能
電圧レンジ/ 電流レンジの 演算にて決定	-	-	0 ~ 7.5M	最小2 μ

但し、積分時間100 μs、500 μsでの測定分解能は以下ようになる

積分時間	100 μs	500 μs
測定分解能(digits)	10	2

電圧リミッタ コンプライアンス 範囲

レンジ	最大設定範囲	最小設定範囲 ^{*2)}	設定分解能
3V	3.100V	60mV	1mV
15V	15.00V	600mV	10mV

電流リミッタ コンプライアンス 範囲

レンジ	最大設定範囲	最小設定範囲 ^{*2)}	設定分解能
3mA	3.100mA	60 μA	1 μA
30mA	31.00mA	600 μA	10 μA
300mA	310.0mA	6mA	100 μA
1A	1.000A	60mA	1mA
4A	4.000A	120mA	1mA

*2)リミッタ設定において、Hi側とLo側の差の最小設定値

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 ~ 50 において

電圧発生

レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
	±(% of setting + V)		±(ppm of setting + V)
3V	0.025 + 350 μV	0.01 + 200 μV	15 + 30 μV
15V ^{*3)}	0.025 + 3mV ^{*3)}	0.01 + 2mV	15 + 300 μV

電圧リミッタ

レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
	±(% of setting + V)		±(ppm of setting + V)
3V	0.05 + 3mV	0.01 + 1mV	15 + 100 μV
15V ^{*3)}	0.07 + 30mV	0.01 + 10mV	15 + 1mV

*3)15Vレンジは、リモートセンス電圧0.1Vにつき100 μV加算される

電流発生

レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
	±(% of setting + A + A × Vo/1V)		±(ppm of setting + A + A × Vo/1V)
3mA	0.03 + 800nA + 30nA	0.01 + 400nA + 10nA	20 + 100nA + 1nA
30mA	0.03 + 8 μA + 300nA	0.01 + 4 μA + 100nA	20 + 1 μA + 10nA
300mA	0.045 + 80 μA + 3 μA	0.01 + 40 μA + 1 μA	20 + 10 μA + 100nA
1A	0.05 + 800 μA + 30 μA	0.02 + 400 μA + 10 μA	35 + 100 μA + 1 μA
4A	0.25 + 1mA + 55 μA	0.08 + 400 μA + 10 μA	35 + 100 μA + 2 μA

電流リミッタ

レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
	±(% of setting + A + A × Vo/1V)		±(ppm of setting + A + A × Vo/1V)
3mA	0.045 + 3.5 μA + 30nA	0.01 + 1 μA + 10nA	20 + 200nA + 1nA
30mA	0.045 + 35 μA + 300nA	0.01 + 10 μA + 100nA	20 + 2 μA + 10nA
300mA	0.055 + 350 μA + 3 μA	0.01 + 100 μA + 1 μA	20 + 20 μA + 100nA
1A	0.1 + 3.5mA + 30 μA	0.02 + 1mA + 10 μA	40 + 200 μA + 1 μA
4A	0.25 + 6mA + 55 μA	0.08 + 1mA + 10 μA	40 + 200 μA + 2 μA

Vo:追従電圧(-15V ~ +15V)

電圧測定

(オートゼロ ON、積分時間1PLC ~ 200ms)

レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
	±(% of reading + V)		±(ppm of reading + V)
3V	0.025 + 120 μV	0.008 + 60 μV	15 + 15 μV
15V	0.025 + 2mV	0.008 + 250 μV	15 + 50 μV

電流測定

(オートゼロ ON、積分時間1PLC ~ 200ms)

レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
	±(% of reading + A + A × Vo/1V)		±(ppm of reading + A + A × Vo/1V)
3mA	0.03 + 700nA + 30nA	0.01 + 350nA + 10nA	20 + 70nA + 1nA
30mA	0.03 + 7 μA + 300nA	0.01 + 3.5 μA + 100nA	20 + 700nA + 10nA
300mA	0.045 + 70 μA + 3 μA	0.01 + 35 μA + 1 μA	20 + 7 μA + 100nA
1A	0.05 + 700 μA + 30 μA	0.02 + 350 μA + 10 μA	35 + 70 μA + 1 μA
4A	0.25 + 800 μA + 55 μA	0.08 + 350 μA + 10 μA	35 + 70 μA + 2 μA

Vo:追従電圧(-15V ~ +15V)

抵抗測定(電圧発生時)

(オートゼロ ON、積分時間1PLC ~ 200ms)

総合確度	1日の安定度	温度係数
±(% of reading) ±(digits + digits + digits)		±(ppm of reading) ±(digits + digits + digits)

reading項:(電圧発生時のsetting項 + 電流測定のreading項)

フルスケール項:(電圧発生時のフルスケール項digit値 + 電流測定のフルスケール項digit値 + CMV項digit値)^{*4)}

抵抗測定(電流発生時)

(オートゼロ ON、積分時間1PLC ~ 200ms)

総合確度	1日の安定度	温度係数
±(% of reading) ±(digits + digits + digits)		±(ppm of reading) ±(digits + digits + digits)

reading項:(電流発生時のsetting項 + 電圧測定のreading項)

フルスケール項:(電流発生時のフルスケール項digit値 + 電圧測定のフルスケール項digit値 + CMV項digit値)^{*4)}

*4)CMV項=(A × Vo / 1V)...「発生または測定電流」×「発生または測定電圧」/ 1Vのdigit値

積分時間100 μs ~ 10msの測定の確度、1日の安定度は以下のフルスケール項誤差が加算される

測定レンジ	積分時間 単位: digits(5・1/2桁表示において)				
	10ms	5ms	1ms	500 μs	100 μs
電圧測定	3V	8	12	20	30
	15V	5	10	15	20
電流測定	3mA ~ 1A	12	18	25	30
	4A	24	30	45	55

発生リニアリティ: ± 3 digits以下
 (但し、4Aレンジは $\pm 0.2\%$ of setting ± 5 digits以下)
 最大出力電流: 0 ~ 15Vまで; $\pm 1A$ (DC)
 0 ~ 10Vまで; $\pm 4A$
 (最大パルス幅 20ms/デューティ・ファクタ 20%)
 最大追従電圧: 1A (DC) まで; 0 ~ $\pm 15V$, 4A (パルス) まで; 0 ~ $\pm 10V$
 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 ~ 100Hz	DC ~ 10kHz	DC ~ 20MHz
3V	—	100 μ V	400 μ V	5mV
15V	—	1mV	3mV	6mV

電流発生

レンジ	負荷抵抗	低周波ノイズ		高周波ノイズ
		DC ~ 100Hz	DC ~ 10kHz	DC ~ 20MHz
3mA	1k	200nA	2 μ A	6 μ A
30mA	1k	2 μ A	15 μ A	20 μ A
300mA	1k	20 μ A	100 μ A	150 μ A
1A	100	200 μ A	1mA	1.5mA
4A	100	200 μ A	1mA	1.5mA

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	600mV	100k 時
	電流発生	600mV	100k 時
レンジ切り換えノイズ	電圧発生	50mV	—
	電流発生	100 digits + 50mV	—
	電圧リミッタ	50mV ^{*5)}	—
	電流リミッタ	50mV ^{*5)}	—
	電圧測定	50mV ^{*5)}	—
	電流測定	50mV ^{*5)}	—
電源オフ・ノイズ		600mV	100k 時

*5) リミッタ動作していない時。リミッタ動作中は発生レンジ切り換えノイズと同じになる。

セットリング・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 $\pm 0.03\%$ に入るまでの時間(4Aレンジでは、 $\pm 0.1\%$ に入るまでの時間)。但し、純負荷抵抗、負荷容量 200pF以下、発生値、リミッタ設定はフルスケールにおいて。

	レンジ	セットリング・タイム
電圧発生	3V	300 μ s以下
	15V	700 μ s以下
電流発生	3mA	700 μ s以下
	30mA	
	300mA	
	1A	2ms以下
	4A	500 μ s以下

3mA ~ 1Aは、追従電圧15Vのセットリング。4Aは、追従電圧10Vのセットリング。

オーバーシュート: $\pm 0.1\%$ 以下(純抵抗負荷、標準ケーブル端において)

ライン・レギュレーション: $\pm 0.003\%$ of range以下

ロード・レギュレーション

電圧発生: $\pm 0.003\%$ 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 \times Vo/1V)による

出力抵抗: 2Wire接続時、但し出力ケーブルは含まない

最大負荷容量: 電圧発生、または電圧リミッタ動作状態において発振しない最大負荷容量

レンジ	出力抵抗()		最大負荷容量
	電圧発生	電流発生	
3mA	10m 以下	100M 以上	100 μ F
30mA	10m 以下	10M 以上	100 μ F
300mA	10m 以下	1M 以上	2000 μ F
1A	10m 以下	100k 以上	2000 μ F
4A	10m 以下	50k 以上	2000 μ F

標準付属ケーブル抵抗: 100m 以下

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

電流発生レンジ/電流リミッタ・レンジ	3mA ~ 4A
最大誘導負荷	1mH

実効CMRR: 不平衡インピーダンス1k において。

DCおよびAC50/60Hz $\pm 0.08\%$ において。

	積分時間	
	100 μ s ~ 10ms	1PLC ~ 200ms
電圧測定/電流測定	60dB	120dB

NMRR: AC50/60Hz $\pm 0.08\%$ において

	積分時間	
	100 μ s ~ 10ms	1PLC ~ 200ms
電圧測定/電流測定	0dB	60dB

発生・測定機能

直流発生・測定:	直流電圧・電流の発生・測定
パルス発生・測定:	パルス電圧・電流の発生・測定 (但し、パルス発生時の測定オートレンジは不可)
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
パルス掃引発生・測定:	リニア、ランダム、フィクスト・レベルによる発生・測定 (但し、パルス発生時の測定オートレンジは不可)
積分時間:	100 μ s/500 μ s/1ms/5ms/10ms/1PLC/100ms/ 200msの8種類
掃引モード:	リバース ON(往復)OFF(片道)
掃引リピート回数:	1 ~ 1000回、無限
掃引最大ステップ数:	5000ステップ
ランダム掃引最大メモリ:	5000データ
測定データ・メモリ:	5000データ
測定オートレンジ:	VSIM、ISVMのときのみ有効
リミッタ:	HI側とLO側で個別に設定可能(但し、電流リミッタの場合、同極性のリミッタ設定は不可)
演算機能:	NULL演算、コンペア演算(HI/GO/LO) スケーリング演算 MAX、MIN、AVE、TOTAL演算
トリガ方式:	自動トリガ、外部トリガ
出力端子:	フロント;セーフティ・ソケット HI OUTPUT、HI SENSE、LO OUTPUT、 LO SENSE
端子間最大印加電圧:	15V peak MAX(HI LO間) 2V peak MAX(OUTPUT SENSE間) 250V MAX(LO 筐体間)
最大リモート・センシング電圧:	$\pm 1V$ MAX HI OUTPUT HI SENSE 間、 LO OUTPUT LO SENSE間、 (HI SENSE LO SENSE間の電圧が最大出力 電圧の範囲内であること)

電圧測定入力抵抗:	100M 以上
電圧測定入力リーク電流:	± 100nA以下
GP-IBインタフェース:	IEEE-std.488-1978 に準拠 インタフェース機能 ; SH1、AH1、T5、L4、SR1、 RL1、PP0、DC1、DT1、C0、E2
単線信号:	TRIGGER IN INTERLOCK/OPERATE IN/OPERATE OUT COMPLETE OUT/SYNC OUT

設定時間

最小パルス幅: 500 μs

最小ステップ繰返し時間: 発生 / 測定レンジ固定、積分時間100 μs、
メジャー・ディレイ時間100 μs、演算off、電圧 / 電流測定において

測定	メモリ・モード	最小ステップ時間
OFF	—	1ms
ON	BURST	2ms
	NORMAL	10ms
	OFF	

ソース・ディレイ時間

設定範囲	分解能 ^{*6)}	設定精度
0.030ms ~ 60.000ms	1 μs	±(0.1% + 10 μs)
60.01ms ~ 600.00ms	10 μs	
600.1ms ~ 6000.0ms	100 μs	
6001ms ~ 59998ms	1ms	

ピリオド(パルス周期)

設定範囲	分解能	設定精度
1.000ms ~ 60.000ms	1 μs	±(0.1% + 10 μs)
60.01ms ~ 600.00ms	10 μs	
600.1ms ~ 6000.0ms	100 μs	
6001ms ~ 60000ms	1ms	

パルス幅

設定範囲	分解能 ^{*6)}	設定精度
0.500ms ~ 60.000ms	1 μs	±(0.1% + 10 μs)
60.01ms ~ 600.00ms	10 μs	
600.1ms ~ 6000.0ms	100 μs	
6001ms ~ 59998ms	1ms	

メジャー・ディレイ時間

設定範囲	分解能 ^{*6)}	設定精度
0.100ms ~ 60.00ms	1 μs	±(0.1% + 10 μs)
60.01ms ~ 600.00ms	10 μs	
600.1ms ~ 6000.0ms	100 μs	
6001ms ~ 59998ms	1ms	

*6) 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
1ms ~ 60000ms	1ms	±(2% + 3ms)

表示価格には消費税は含まれておりません。消費税相当額については別途申し受けます。
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ともなって、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。

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(規定の精度に入るまで)

表示: 16セグメント×12桁 蛍光表示管

電源: AC電源 100V/120V/220V/240V(ユーザにて切り換え可能)

オプションNO.	標準	OPT.32	OPT.42	OPT.44
電源電圧	100V	120V	220V	240V

電源周波数: 50Hz/60Hz

消費電力: 95VA以下

外形寸法: 約212(幅)×88(高)×400(奥行)mm

質量: 5kg以下

メーカー希望小売価格

本体

直流電圧・電流源 / モニタ: R6240A ¥290,000

標準付属品

電源ケーブル: A01402

入出力ケーブル(赤黒セーフティケーブル1m): A01044

ワニ口クリップ・アダプタ: A08532

バナナチップ・アダプタ: A08531

アクセサリ

テスト・フィクスチャ: R12701A ¥180,000

テスト・リード(1m): A01041 ¥2,000

入出力ケーブル

(バナナ バナナ、4線シールド、0.5m): A01047-01 ¥20,000

入出力ケーブル

(バナナ バナナ、4線シールド、1m): A01047-02 ¥20,000

入出力ケーブル

(バナナ バナナ、4線シールド、1.5m): A01047-03 ¥22,000

入出力ケーブル

(バナナ バナナ、4線シールド、2m): A01047-04 ¥24,000

BNC BNCケーブル(1.5m): A01037-1500 ¥14,000

EIAラックマウント・セット: A02463 ¥12,000

JISラックマウント・セット: A02263 ¥12,000

EIAラックマウント・セット(ツイン): A02464 ¥15,000

JISラックマウント・セット(ツイン): A02264 ¥15,000

パネル・マウント・セット: A02039 ¥20,000

パネル・マウント・セット(ツイン): A02040 ¥22,000

