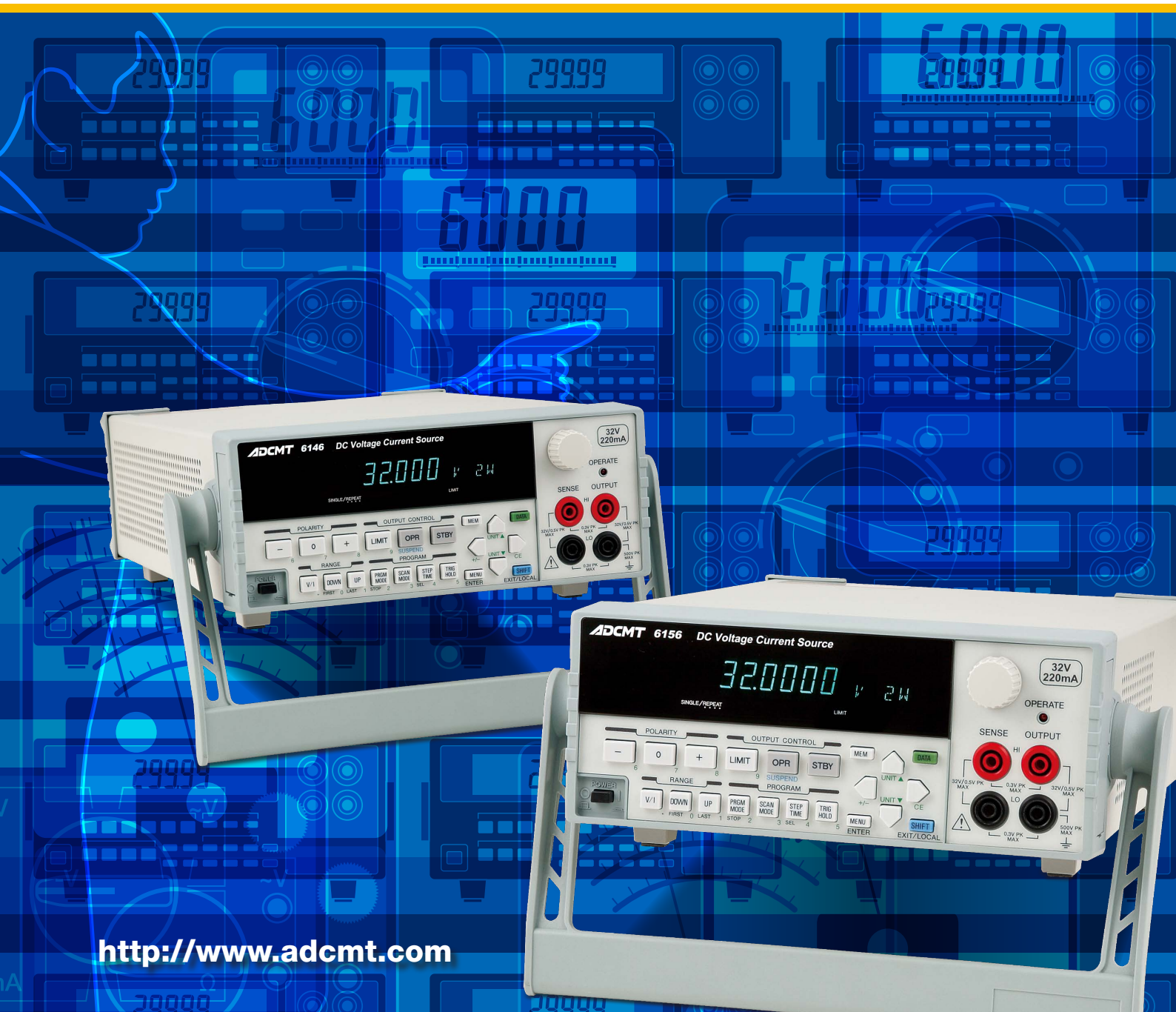
ADCMT®

6146/6156
直流電圧／電流発生器

測定機器の校正や二次電池の擬似電源として最適な標準電源

- 広ダイナミック・レンジの電圧／電流発生範囲
  6146　電圧：0～±32.000V　電流：0～±220.00mA
  6156　電圧：0～±32.0000V　電流：0～±220.000mA
- 高分解能の電圧／電流発生
  1μV/100nA(6146)，100nV/10nA(6156)
- 高確度保証(1年間保証)
  基本確度：　電圧±0.025%(6146)，±0.015%(6156)
  　　電流±0.03%(6146)，±0.02%(6156)
- 複数台の同期運転が可能
- JISに基づく熱電対の熱起電力発生機能搭載(6156)

GPIB　USB　BCD　CE
出荷時オプション



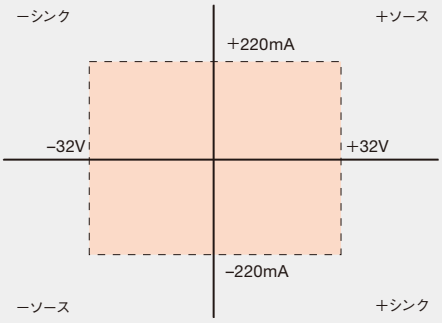
http://www.adcmt.com

写真は6156

6146/6156は半導体、電子部品・モジュールの研究・開発での特性評価や生産ラインでの特性試験、メータや計測器などの校正用に最適な精密電圧/電流発生器です。
本器は、エーディーシーが長年の実績を持つ高精密な電圧・電流発生回路技術により設計された製品で、広ダイナミック・レンジ、高分解能、高確度、低出力ノイズを実現し、より信頼性の高い、高スループットの計測システムを構築することができます。
また、スタンドアロンでの使用や、二次電池制御回路など、各種電源の擬似電源として自動計測システムへの組込を考慮した機能を多く採用し、ユーザの使い易さを向上させています。
さらに、6156は、JISに基づいた各種熱電対の熱起電力発生機能を持っていますので、温度計などの校正が容易にできるようになりました。

Feature

広ダイナミック・レンジの出力範囲

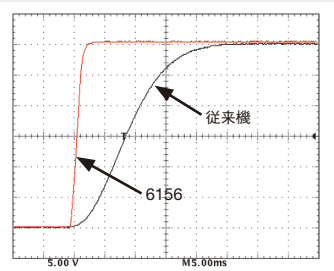


・±32V、±220mA範囲でのソースおよびシンク可能なバイポーラ出力です。
・バイポーラ方式の出力アンプであるため、マイナス出力からプラス出力までゼロをクロスしての連続可変出力が可能です。

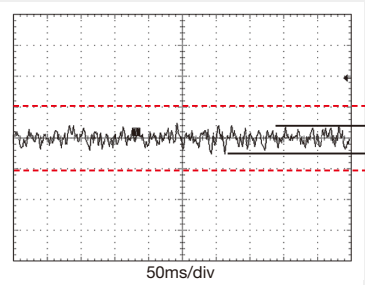
製品名	6146	6156
発生桁数	4½桁	5½桁
出力方式	バイポーラ	
最大出力	±32V / ±220mA	
電圧発生範囲	1μV〜32.000V	100nV〜32.0000V
電圧発生確度(代表値)	0.025%	0.015%
電流発生範囲	100nA〜220.00mA	10nA〜220.000mA
電流発生確度(代表値)	0.03%	0.02%
熱起電力発生機能	—	○
高周波出力ノイズ(20MHz)	3mVp-p	
セットリングタイム	10ms	
外部インタフェース	GPIB、USB標準、BCD I/F工場オプション	
メモリ数	5000データ	
価格	¥220,000	¥280,000

高速レスポンスと低ノイズの電圧／電流出力

6146/6156の出力電圧／電流のレスポンス時間は従来機に比べ大幅に短縮し、最終値の±0.1%に入るまでのセットリング・タイムは10ms以下を実現しました。従って、部品やモジュールの特性評価時間や自動試験でのタクトタイムを大幅に短縮できます。
また、出力ノイズは、100μVp-p(30Vレンジ、DC〜100Hz帯域)と低ノイズ設計を行っており、半導体や各種センサなどでの特性評価での測定信頼性を高めることができます。



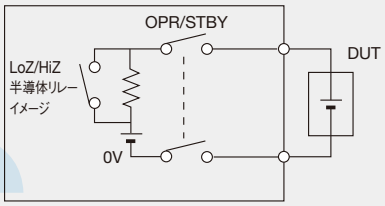
出力レスポンス波形
(0V→30V)



出力ノイズ波形
(30Vレンジ100Hz以下)

自動試験に最適なサスペンド機能内蔵

電子部品やモジュールの自動試験装置において、デバイスの交換時にはDUTへの不要な電圧が印加されないように出力リレーをオープンとする「スタンバイ」状態への設定が必要です。この「オペレート」と「スタンバイ」の状態を繰り返すと出力リレーのON/OFF動作が必要で、出力リレーの寿命に大きく影響します。
6146/6156は、リレーの切替なしに出力OFF状態を「ハイ・インピーダンス(HiZ)」(出力リレーON、高抵抗状態)と「ロー・インピーダンス(LoZ)」(出力リレーON、低抵抗状態)に保つサスペンド機能を持っており、「スタンバイ」(出力リレーOFF)状態と合わせて3つの状態から選択することができます。
この機能により出力リレーの長寿命化とシステム・スループットの向上に寄与できます。
また、電池など電圧発生デバイスの試験では接続時に発生する過渡的な電流を防止することができます。



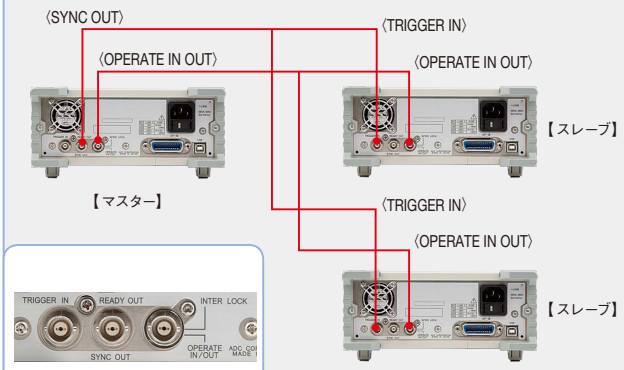
LoZ/HiZ: サスペンド時の出力抵抗切替え
OPR/STBY: オペレート/スタンバイ切替えリレー

出力状態の概念図

複数台の電圧/電流発生器やDMMとの同期運転

電子デバイスやモジュールなどの試験では複数系統の電圧印加を必要とする場合があります。この場合、DUTに印加される電圧は印加タイミングを同期して可変することが必要となります。
6146/6156では複数台の発生器の同期運転ができます。
OPERATE/STAND-BYのタイミング信号および電圧可変のタイミング信号を1台のマスターから他へ接続することにより実現しました。
また、電圧印加後デジタル・マルチメータなどで電圧測定を行う場合も、電圧印加と測定タイミングの同期をとることができるため、最小待ち時間の自動計測システムを構築できます。

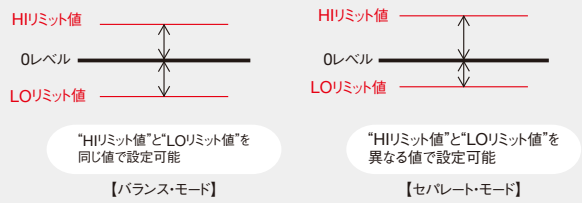
複数台の6146/6156で信号を同期して出力するために同期制御用の信号ラインを持っています。
これらの制御信号を用いて3台の6146/6156のスイープ動作を同期させる例を示します。
【マスター】の"SYNC OUT", "OPERATE IN OUT"信号を【スレーブ】の"TRIGGER IN", "OPERATE IN OUT"へ接続することにより複数台の同期運転が可能となります。



同期信号端子　　同期運転

HI/LOリミッタを個別設定可能

電圧および電流の発生時には接続デバイスを保護するためにリミッタ機能は重要です。
電圧発生時には出力電流を制限するための電流リミット機能、電流発生時には追従電圧を制限するための電圧リミット機能となります。
6146/6156では電圧および電流リミッタでのリミット値設定レベルをそれぞれ2個持ち、個別の設定が可能です。

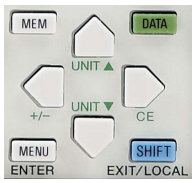


6146/6156のリミッタ設定は2種類のモードがあります。

HI/LOリミッタの個別設定可能

使い易い操作パネル

発生する電圧/電流の値の設定は、フロントパネルからキー・スイッチによる直接入力の他、任意の桁を指定してロータリー・ノブや「↑」「↓」キーによって連続して可変(増減)ができます。
従って、デバイスの入出力特性測定などのチェックやワンタッチのキー操作で測定を行うことができ、操作性が大幅に向上します。

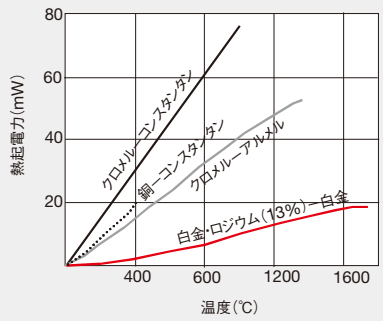


レンジ切替とアップダウン・キー

ロータリー・ノブ

熱電対の熱起電力出力機能(6156のみ)

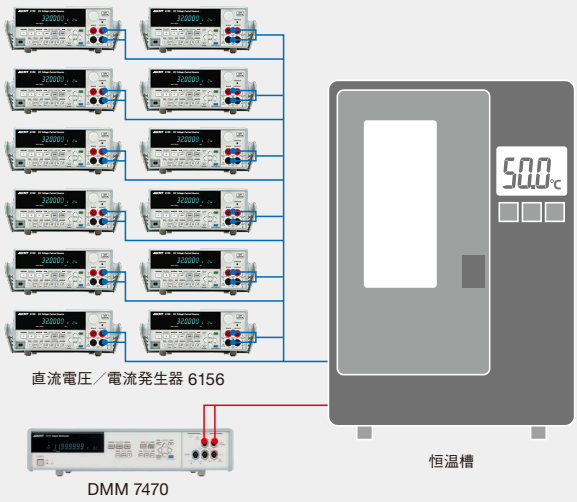
6156は熱電対の熱起電力をJISテーブルに基づいて発生する機能を持っています。熱電対の種類を選択し、発生させたい温度を入力することによって、設定した温度に対応する電圧が出力されます。
熱電対の種類はT, J, E, K, S, R, B, Nの8種類が用意されており、JISC1602-1995およびJISC1602-1981を選択可能にしています。Nタイプは JISC1602-1995のみです。
基準接点補償は0℃と任意温度(ユーザ入力)が可能です。
この機能により温度計や計装装置の温度校正が可能となります。



6156の熱起電力出力機能は各熱電対の温度−熱起電力のリニアライズ機能を内蔵しているため、6156に校正したい温度を設定するだけで温度計の校正が簡単に行えます。

半導体や電子部品の信頼性試験に

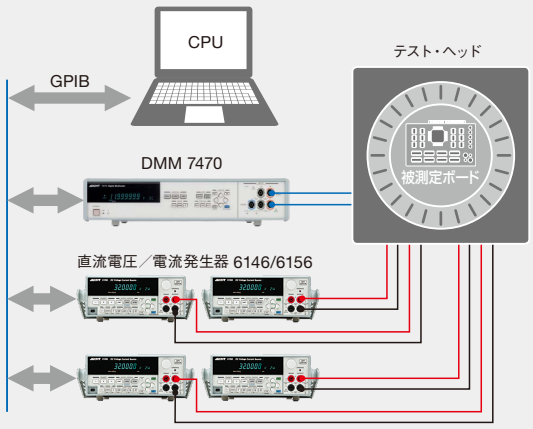
半導体やセンサーなどの電子部品では信頼性確保のためにデバイスへの通電エージング試験などを行います。これらの試験では電圧安定度の高い供給電源を必要とします。
また、供給電圧を変化させてデバイスの正常動作範囲を確認する試験もあります。
6146/6156は低ノイズで安定度、発生分解能に優れているため、このような試験では信頼性の高い試験が実現できます。



・6146/6156をデバイスの供給電源または入力信号として用います。
・デジタル・マルチメータでデバイスの出力電圧等をモニターします。
・6146/6156やデジタル・マルチメータはGPIBまたはUSBを用いたシステムで長時間のエージングデータを取得することができます。

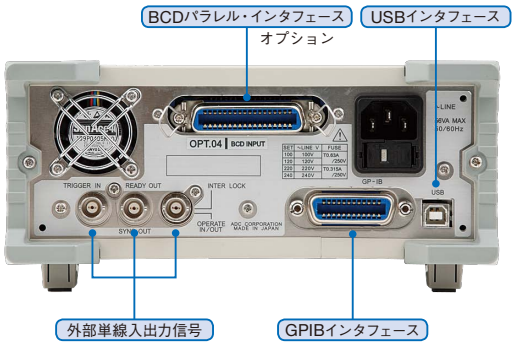
ボード・テスタでの電圧源、信号源としての組込用に

家電製品や産業機器での制御ボードは、出荷検査や受入検査でボードの機能試験を行います。
6146/6156はボード・テスタの組込電圧源として使用でき、被試験ボードに各種の電圧を供給するとともに、擬似センサ信号として電圧や電流を印加できます。
6146/6156は10msec以下のセットリングタイムで出力値が安定するため、多項目の試験では試験時間を短縮できます。
また、リモート・コントロール用のインタフェースとしてGPIBとUSBを標準装備しているため、自由度の高いシステムを構築できます。



被測定ボードへの電源供給、擬似センサー信号としての入力電圧などに6146/6156が使用できます。
6146は1μV、6156は100nVと微小な電圧分解能を持つため、僅かな変化のセンサ信号の代わりとして使え、正確なボードの良否判定ができます。

6156 のフロントパネル

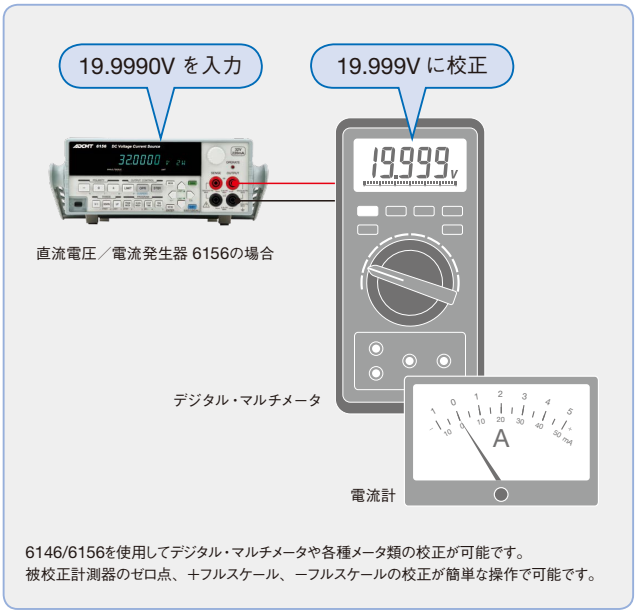


リアパネル（共通）

Applicat

メータや計測器の校正に

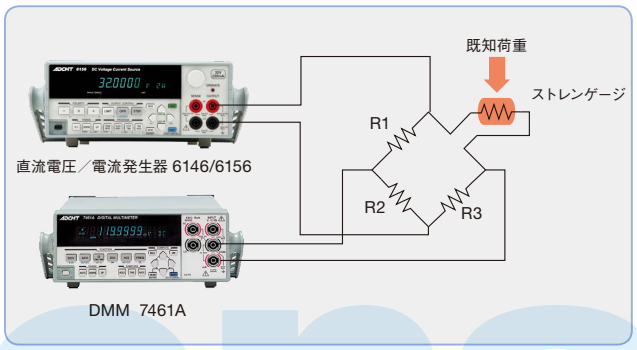
プラントや各種計装装置で使用されている各種メータや計測器は定期的な校正が必要です。
6146/6156は高い発生確度を持っていますので、これらのメータや計測器の校正には最適な電圧/電流発生器です。
校正したいポイントの電圧または電流値を6146/6156の内部メモリに記憶させ、順次読みだすことにより校正作業の時間短縮ができます。



6146/6156を使用してデジタル・マルチメータや各種メータ類の校正が可能です。
被校正計測器のゼロ点、＋フルスケール、－フルスケールの校正が簡単な操作で可能です。

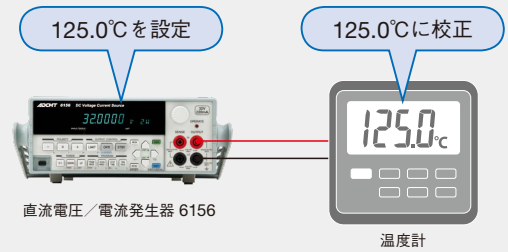
歪センサ（ストレンゲージ）の特性試験に

歪や圧力センサに使用されるストレンゲージは微小な抵抗値変化を利用しています。
ストレンゲージの試験にはホイートストンブリッジ回路を用いて既知の荷重を加えた時の抵抗値を測定します。
ホイートストンブリッジ用の電圧源には、安定度の高い6146/6156が最適です。
出力電圧測定には7461A等のデジタル・マルチメータを用います。



温度計の校正に（6156のみ）

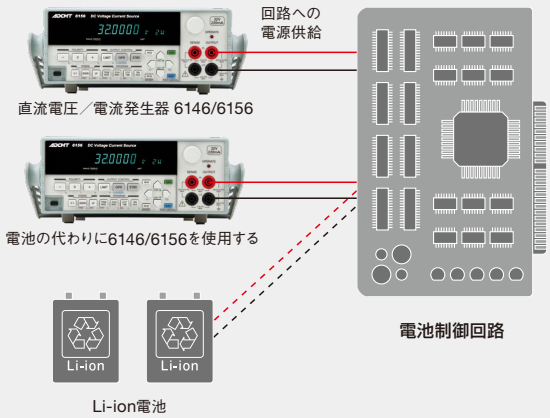
熱電対を温度センサーとする温度計の校正は熱電対の熱起電力に相当する直流電圧を印加して校正する必要があります。
6156はJISに準じた各種熱電対の熱起電力を簡単に発生することができます。基準接点補償についても、「室温補償ON/OFF」機能を有し、発生温度と室温を入力するだけで、任意の温度に対する熱起電力を発生できます。



・6156の「熱起電力出力」ファンクションで校正点の温度と動作環境（室温）を設定（入力）する。
・6156は設定された温度に相当する電圧を出力する。
・温度計を設定した温度に校正する。

リチウム電池などの二次電池制御回路の評価試験に

リチウムイオン電池などの二次電池ではエネルギー密度が高くなっており、充放電特性を監視する制御回路の役目は重要です。
この制御回路の動作を試験するために、6146/6156を擬似二次電池として使用できます。
擬似バッテリ電圧を試験項目毎に変化させることにより正確な制御回路の試験が可能となります。
6146/6156は広い発生範囲と高い発生分解能を持ち、出力ノイズを小さく抑えているため精密な特性測定が可能です。



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

電圧／電流発生

6146

電圧発生範囲：

レンジ	発生範囲	設定分解能
30mV	0～±32.000mV	1μV
300mV	0～±320.00mV	10μV
3V	0～±3.2000V	100μV
30V	0～±32.000V	1mV

電流発生範囲：

レンジ	発生範囲	設定分解能
3mA	0～±3.2000mA	100nA
30mA	0～±32.000mA	1μA
200mA	0～±220.00mA	10μA

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年間）	総合確度（90日間）	1日の安定度（23℃±1℃）	1日の安定度（23℃±5℃）	温度係数
	±（% of setting+V）				±（ppm of setting+V）/℃
30mV	0.03+5μV	0.025+4μV	0.006+4μV	0.01+4μV	20+200nV
300mV	0.03+25μV	0.025+20μV	0.006+5μV	0.01+10μV	20+2μV
3V	0.025+200μV	0.02+200μV	0.005+20μV	0.008+30μV	15+10μV
30V	0.025+2mV	0.02+2mV	0.005+100μV	0.008+200μV	15+40μV

電流発生：

レンジ	総合確度（1年間）	総合確度（90日間）	1日の安定度（23℃±1℃）	1日の安定度（23℃±5℃）	温度係数
	±（% of setting+A）				±（ppm of setting+A）/℃
3mA	0.03+250nA	0.025+250nA	0.008+20nA	0.01+20nA	20+4nA
30mA	0.03+2.5μA	0.025+2.5μA	0.008+200nA	0.01+200nA	20+40nA
200mA	0.035+25μA	0.03+25μA	0.008+2μA	0.01+2μA	20+400nA

発生リニアリティ：±60ppm of range 以下

6156

電圧発生範囲：

レンジ	発生範囲	設定分解能
30mV	0～±32.0000mV	100nV
300mV	0～±320.000mV	1μV
3V	0～±3.20000V	10μV
30V	0～±32.0000V	100μV

電流発生範囲：

レンジ	発生範囲	設定分解能
3mA	0～±3.20000mA	10nA
30mA	0～±32.0000mA	100nA
200mA	0～±220.000mA	1μA

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、23℃±1℃
温度係数：　温度0～50℃において

電圧発生：

レンジ	総合確度（1年間）	総合確度（90日間）	1日の安定度	温度係数
	±（% of setting+V）			±（ppm of setting+V）/℃
30mV	0.02+5μV	0.018+5μV	0.002+3μV	15+200nV
300mV	0.02+10μV	0.018+10μV	0.003+3μV	15+700nV
3V	0.015+80μV	0.008+70μV	0.001+10μV	8+7μV
30V	0.015+240μV	0.01+200μV	0.001+40μV	8+25μV

電流発生：

レンジ	総合確度（1年間）	総合確度（90日間）	1日の安定度	温度係数
	±（% of setting+A）			±（ppm of setting+A）/℃
3mA	0.02+50nA	0.018+50nA	0.0015+15nA	15+4nA
30mA	0.02+500nA	0.018+500nA	0.0025+150nA	15+40nA
200mA	0.025+5μA	0.022+5μA	0.004+1.5μA	20+400nA

発生リニアリティ：±6ppm of range 以下

熱起電力発生

6156のみ

熱起電力発生範囲：

熱電対種類	発生範囲	設定分解能
T（CC）	−200.0℃～+400.0℃	0.1℃
J（IC）	−200.0℃～+1200.0℃	0.1℃
E（CRC）	−200.0℃～+1000.0℃	0.1℃
K（CA）	−200.0℃～+1372.0℃	0.1℃
S（PR10）	−10.0℃～+1768.0℃	0.1℃
R（PR13）	−10.0℃～+1768.0℃	0.1℃
B（PR30）	+330.0℃～+1820.0℃	0.1℃
N	−200.0℃～+1300.0℃	0.1℃

室温設定範囲：−25℃～+85℃
　　ただし、熱電対Bは0℃未満は0℃として扱う。
規格設定：　JIS C1602-1995およびJIS C1602-1981を選択可能
　　ただし、NはJIS C1602-1995のみ

熱起電力発生総合確度：

熱電対種類	発生温度範囲	確度 範囲	確度 ±（% of setting+℃）
T（CC）	−200.0℃～+400.0℃	−200.0℃～−120.1℃	0.034+0.5℃
		−120.0℃～−50.1℃	0.025+0.3℃
		−50.0℃～+400.0℃	0.02+0.2℃
J（IC）	−200.0℃～+1200.0℃	−200.0℃～−150.1℃	0.035+0.6℃
		−150.0℃～−501℃	0.025+0.5℃
		−50.0℃～+1200.0℃	0.02+0.4℃
E（CRC）	−200.0℃～+1000.0℃	−200.0℃～−150.1℃	0.035+0.5℃
		−150.0℃～−50.1℃	0.026+0.4℃
		−50.0℃～1000.0℃	0.02+0.3℃
K（CA）	−200.0℃～+1372.0℃	−200.0℃～−150.1℃	0.037+0.7℃
		−150.0℃～−50.1℃	0.026+0.6℃
		−50.0℃～+1100.0℃	0.02+0.4℃
		+1100.1℃～+1372.0℃	0.023+0.4℃
S（PR10）	−10.0℃～+1768.0℃	−10.0℃～+550.0℃	0.02+1℃
		+550.1℃～+1768.0℃	0.02+0.6℃
R（PR13）	−10.0℃～+1768.0℃	−10.0℃～+300.0℃	0.02+0.7℃
		+300.1℃～+1768.0℃	0.02+0.6℃
B（PR30）	+330.0℃～+1820.0℃	+330.0℃～+1000.0℃	0.02+1.5℃
		+1000.1℃～+1820.0℃	0.02+0.7℃
N	−200.0℃～+1300.0℃	−200.0℃～−130.1℃	0.04+1℃
		−130.0℃～−50.1℃	0.025+0.7℃
		−50.0℃～+1300.0℃	0.02+0.5℃

6146/6156共通

最大負荷／出力抵抗：3V、30Vレンジ出力抵抗は4線式における値、その他は2線式

	レンジ	最大負荷	出力抵抗
電圧発生	30mV	1.5μA※1	約2Ω
	300mV	15μA※1	
	3V	±220mA	2mΩ以下
	30V		2mΩ以下
電流発生	3mA	出力追従電圧：±32V	500MΩ以上
	30mA		320MΩ以上
	200mA		32MΩ以上

※1：レンジの0.01%の誤差を与える負荷

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、電流発生は負荷抵抗1kΩにおいて

	レンジ	低周波ノイズ		高周波ノイズ
		DC～100Hz	DC～10kHz	DC～20MHz
電圧発生 [Vp-p]	30mV	5μV	10μV	3mV
	300mV	15μV	30μV	
	3V	30μV	120μV	
	30V	100μV	300μV	
電流発生 [Ap-p]	3mA	30nA	100nA	6μA
	30mA	300nA	400nA	
	200mA	3μA	3μA	

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±0.1%に入るまでの時間
設定条件：発生値、リミッタ値は、フルスケール設定
負荷条件：純抵抗負荷、負荷容量200pF以下

	レンジ	セットリング・タイム
電圧発生	30mV	10ms以下
	300mV	
	3V	
	30V	
電流発生	3mA	10ms以下
	30mA	
	200mA	

オーバーシュート： ±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：±0.003% of range 以下
ロード・レギュレーション：±0.003% of range 以下（4Wire 接続時、最大負荷において）（30mV,300mVレンジを除く）
最大容量負荷： 電圧発生／電圧リミッタにおいて発振しない最大値
　電圧発生／電圧リミッタ：1000μF
最大誘導負荷： 電流発生／電流リミッタにおいて発振しない最大値
　電圧発生／電圧リミッタ：1mH
CMRR： 電圧出力　100dB以上
　電流出力　72dB以上
　不平衡インピーダンス1kΩ、DCおよびAC50/60Hz ± 0.1%において

電圧/電流リミッタ：

	設定範囲	分解能	設定確度
電圧リミッタ	1V～32V	100mV	±5% of setting±100mV
電流リミッタ	5mA～220mA	1mA	±10% of setting±1mA+60μA/1V

※電流リミッタは3V, 30Vレンジにて使用可能

発生機能

メモリ・リコール： ランダム　メモリ番号を指定して読み出す
　ホールド　トリガによりメモリ番号を1ずつ進めて読み出す
　スキャン　ステップ時間間隔でメモリ番号を順次読み出す
スキャン・モード： シングル　スキャン動作において、ファースト／ラスト番号間を1回だけ実行
　リピート　スキャン動作において、ファースト／ラスト番号間を繰り返し実行
メモリ数： 5000データ
ステップ時間： 設定範囲：0.02～10.0s　設定分解能：0.01s
スイープ機能： 指定したスタート値からストップ値までステップ時間間隔でステップ値分増加または減少
サスペンド機能： 出力リレーONで、出力状態を高抵抗状態（HiZ）／低抵抗状態（LoZ）選択出力可能
連続可変機能： 現在の設定値からフル・スケールまたはゼロまで、ステップ時間間隔で増加または減少
リミッタ： 電圧・電流リミッタ個別に設定
　電圧発生時は電流リミッタ
　電流発生時は電圧リミッタ
　Hi, Loリミッタを個別に設定可能
出力方式：フローティング、バイポーラ出力
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： HI-LO間　30mV/300mVレンジ　0.5V peak
　3V/30Vレンジ　32V peak
　OUTPUT-SENSE間　0.3V peak
　LO－筐体間　500V peak
最大リモート・センシング電圧：
　HI OUTPUT－HI SENSE間　±0.3V MAX
　LO OUTPUT－LO SENSE間　±0.3V MAX
　（HI SENSE－LO SENSE間の電圧が最大出力電圧の範囲内であること）

GPIBインタフェース： IEEE-488.2-1987 準拠
　インタフェース機能　SH1、AH1、T6、L3、SR1、RL1、PP0、DC1、DT1、C0、E2
　コネクタ　アンフェノール 24pin
USBインタフェース： USB 2.0 Full-Speed 準拠
　コネクタ　タイプB
BCDパラレル・インタフェース（工場オプション）：
　リモート・プログラミング　出力レベル、極性、レンジ、オペレート、ロード信号
　コネクタ　アンフェノール 36pin
単線信号： TRIGGER IN
　READY OUT/SYNC OUT
　INTERLOCK/OPERATE IN/OPERATE OUT
　コネクタ　BNC
オペレート復帰機能： 停電復帰時 出力ON状態を自動復帰選択可能

一般仕様

使用環境範囲： 温度 0℃～+50℃
　湿度 85%RH以下、結露のないこと
保存環境範囲： 温度 −25℃～+70℃
　湿度 85%RH以下、結露のないこと
ウォームアップ時間：30分以上
表示： 10進5桁（6146）、10進6桁（6156）
　7セグメント蛍光表示管表示
電源： AC電源　100V/120V/220V/240V（ユーザにて切替可能）

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

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確かめてご使用ください。
電源周波数： 50Hz/60Hz
消費電力： 56VA以下
外形寸法： 約212（幅）×88（高）×340（奥行）mm
質量： 約4kg以下
安全性： IEC61010-1 Ed.3準拠
EMI： EN61326 classA準拠

標準付属品

型名	名称
A01402	電源ケーブル（JIS 2m）
A01044	入出力ケーブル（セーフティ・プラグ）
A08531	バナナチップ・アダプタ（A01044用）
A08532	ワニ口クリップ・アダプタ（A01044用）

オプション

	型名	価格
BCDパラレル・インタフェースの追加（出荷時オプション）	6146+04	¥50,000
	6156+04	¥50,000

アクセサリ（別売）

型名	名称	価格
A01041	入力ケーブル（テスト・プローブ）	お問い合わせください。
A01044	入出力ケーブル（セーフティ・プラグ）	
A08531	バナナチップ・アダプタ（A01044用）	
A08532	ワニ口クリップ・アダプタ（A01044用）	
A01036-1500	BNC-BNCケーブル（1.5m）	
A02263	ラック・マウント・セット（JIS 2Uハーフ）	
A02264	ラック・マウント・セット（JIS 2Uハーフツイン）	
A02463	ラック・マウント・セット（EIA 2Uハーフ）	
A02464	ラック・マウント・セット（EIA 2Uハーフツイン）	
A02039	パネル・マウント・セット（2Uハーフ）	
A02040	パネル・マウント・セット（2Uハーフツイン）	

メーカ希望小売価格

名称	型名	価格
直流電圧／電圧発生器	6146	¥220,000
直流電圧／電圧発生器	6156	¥280,000

- 表示価格に消費税は含まれていません。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。

株式会社 エーディーシー

お問い合わせはコールセンタへ 0120-041-486
受付時間： 9：00〜12：00, 13：00〜17：00（土・日、祝日を除く）

E-mail : kcc@adcmt.com URL : http://www.adcmt.com

このカタログは再生紙を使用しています。

© 2015 ADC CORPORATION Printed in Japan 6146/6156 332 Oct.'15 AH