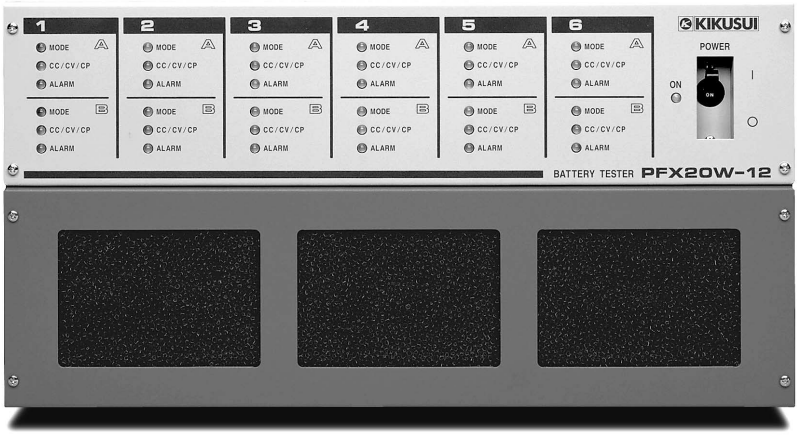
12ch、バッテリテスタ

12ch:5.5V-4A 20W／6ch:20V-5A 50W
充電モード:CC／CC-CV
放電モード:CC／CP／CC4値パルス
アプリケーションソフトウェアにより最大72chシステムを構築可能



概要

PFX20W-12は、数多くの電池評価用特注システムを手掛けてきた当社の実績とノウハウをベースに開発された、リチウムイオン等の高性能2次電池の初期・寿命特性試験に対応できる充放電テスタです。本製品では、複雑な試験をいかにグラフィカルにできるか、またシステムアップにおける拡張性・柔軟性、そしてチャネルあたりのコストパフォーマンスを各々追求した結果、ハードウェアは必要最小限の機能に絞り、全ての設定・制御・監視及びデータ収集を専用ソフトウェア（Battery Performance Checker 12：形名SD02-PFX）で集中コントロールする方式を採用。設計・開発はもとより生産ラインなどの多チャネル充放電検査システムのメインユニットに十分耐え得る設計がなされています。

※PFX20W-12の使用にはパーソナルコンピュータが必要です。
※専用ソフトウェア（Battery Performance Checker 12 for PFX20W-12：形名SD02-PFX）は別売です。



特長

■ 単セル電池／パック電池の実負荷シミュレーションに対応

内部構造をA、Bの2チャネルを持つ充放電ユニット×6台とすることで、各チャネル（A、B）の分割／並列接続の設定を切換えて［5.5V－4A、20W］×12チャネル／［20V－5A、50W］×6チャネルのいずれかを選択でき、かつ各ユニット個別の試験条件設定が可能です。また、試験モードとして、定電流充電、定電流－定電圧充電、定電流放電に加え、移動体機器用バッテリの実負荷シミュレーションに必須の定電力放電、及び最小500μsの設定が可能なパルス放電機能を装備しました。これらにより単セル／パックを問わず、異種電池を同時に個別条件で試験することができます。

■ マルチCPUで高精度制御、そして各種保護機能装備で高信頼性を実現

PFX20W-12では全体と各ユニットを各々別のCPUで管理するマルチCPU方式によって、高精度のコントロールを実現しています。また、充電／放電／休止の切り替えにMOS FETを採用し、長期連続運転に耐える信頼性を確保。さらにOVP（過充電保護）、UVP（過放電保護）、OHP（過熱保護）、OAH（過充電容量保護）、試料接続エラー検出、等の各種保護機能を充実し、さらにはウオッチドックタイマ（システム監視機能）の装備により、トータルな信頼性の向上をはかっています。

主な保護機能

過充電保護（OVP）	試験実行中に、試料（電池）電圧がOVP電圧値を上回ると作動
過放電保護（UVP）	試験実行中に、試料（電池）電圧がUVP電圧値を下回ると作動
過熱保護（OHP）	装置内部の制御ユニットの過熱を検出
過充電容量保護（OAH）	充電試験中に、積算容量がOAH容量値を越えると作動
試料（電池）接続エラー	試料（電池）の誤接続を検出
ウオッチドックタイマ	動作時出力オフ、試験中止。電源投入時に初期化される。

※その他の機能については装備機能一覧をご覧下さい。

■ 最大72チャネルシステムを構築！また、恒温槽の同期制御も可能

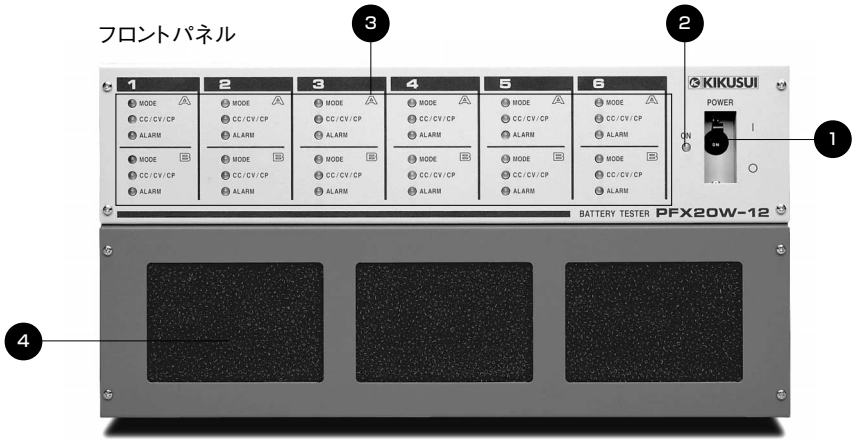
PFX20W-12を制御するソフトウェアBattery Performance Checker 12（形名：SD02-PFX）は最大6台のPFX20W-12（＝最大72チャネル）の集中制御をサポート。また同ソフトウェアにてタバイエスペック（株）社製のプロトコルコンバータ対応の恒温槽※を制御し、温度管理を含めた試験をおこなうことができます。さらにデータ収集においては高速なブロック転送方式を採用し、これにより2秒に1回の電圧電流計測（全チャネル分）、および容量計測を可能にしています。

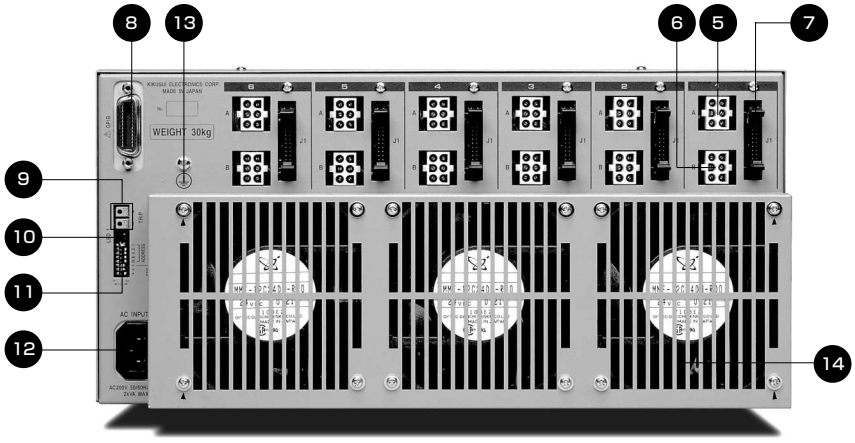
※PMS-CAまたはPMS-CG。なお、制御できる恒温槽は1台のみです。

Copyright © 2000 KIKUSUI ELECTRONICS CORP. All rights reserved.

パネル説明

フロントパネル





リアパネル

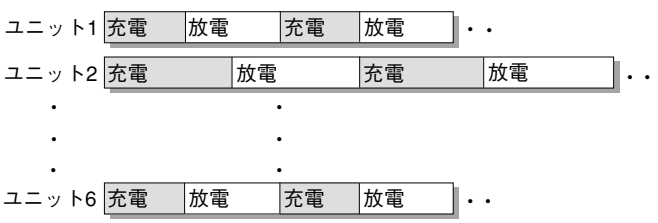
1. POWER
   本機の電源スイッチです。
2. ONランプ
   本機の電源がオンになっているとき緑色に点灯します。
3. 状態表示ランプ
   本機の動作状態を示します。
   MODE
   充電(赤色点灯)／放電(緑色点灯)／休止(橙色点灯)
   CC／CV／CP
   定電流(CC)またはパルス動作(赤色点灯)
   定電圧(CV)動作(緑色点灯)
   定電力(CP)動作(橙色点灯)
   ALARM
   本機のOVP(過充電保護)、UVP(過放電保護)、OHP(過熱保護)などの保護機能が作動したときに、赤色点灯します。
4. 吸気口(ダストフィルタ)
5. A
   Aチャネルの出力コネクタです。
6. B
   Bチャネルの出力コネクタです。
7. J1
   AチャネルおよびBチャネルの信号出力コネクタです。
8. GPIB
   GPIBケーブルを接続するコネクタです。
9. TRIP
   端子間(＋、－)をショートすると本機のPOWERスイッチを遮断します。外部インターロックとして使用できます。
10. LED1
    本機内部のメインCPUの動作状態を表します。通常は点滅していますが、CPUの動作に異常があると点灯または消灯したままになります。
11. ADDRESS／SRQ
    ディップスイッチ1から5は、GPIBアドレスを設定するスイッチです。ディップスイッチ6は、SRQ(サービスリクエスト)機能を有効にするスイッチです。
12. AC INLET
13. 接地端子
14. 排気口
    冷却ファンによる排気の吹き出し口です。

【備考】チャネル構成について

フレーム内には、50Wの充放電電源(ユニット)を6台搭載しています。各ユニットは、20W／2チャネルとして出力を分割することで合計12チャネルの充放電試験を行うこともできます。また、ユニット間では、それぞれ別々のスケジュールで充放電試験を行うことができます。

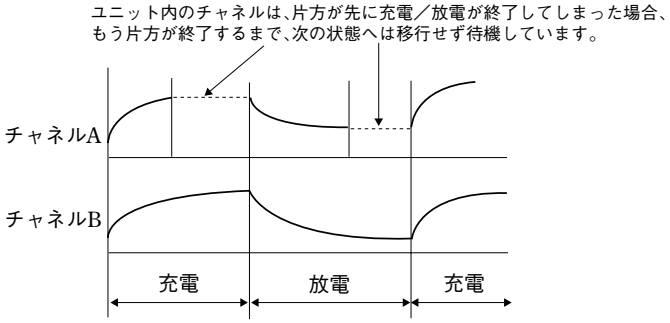
PFX20W-12 フレーム					
ユニット 1A	ユニット 2A	ユニット 3A	ユニット 4A	ユニット 5A	ユニット 6A
ユニット 1B	ユニット 2B	ユニット 3B	ユニット 4B	ユニット 5B	ユニット 6B

◆フレーム内のユニット間の動作イメージ



フレーム単位で、50W／6チャネル(6チャネル構成)として使用するか、20W／12チャネル(12チャネル構成)として使用するかを設定できます。フレームを12チャネル構成で使用する場合、ユニット内の2チャネル(A、B)は同一の試験条件で充放電試験を行うことになります。

◆12チャネル構成での試験イメージ



12チャネル構成では、試験中の動作が6チャネル構成時と異なる点があります。ユニット内のどちらかのチャネルがすでに試験中の場合、試験を実行していないチャネルを後から追加実行することはできません。ユニット内の片方のチャネルでアラームが発生した場合、もう片方のチャネルは出力を停止します。再度、試験を開始するにはアラームの発生したチャネルをアラームクリアする必要があります。

Copyright © 2000 KIKUSUI ELECTRONICS CORP. All rights reserved.

装備機能一覧

充電機能	充電方法	定電流、定電流-定電圧
	終止条件	定電圧動作後の定めた電流、電圧、時間、－ΔV
	休止（REST）	時間
	その他	設定電流0A時出力オフ
放電機能	放電方法	定電流、定電力、パルス電流
	終止条件	電圧、時間
	休止（REST）	時間
	その他	設定電流0A時出力オフ
計測機能	電池電圧	2秒に1回計測
	充放電電流	2秒に1回計測
	容量	2秒に1回計測
	時間	積算時間、計測時のパターン開始からの経過時間
	サイクルカウント	（最大2000回、最大カウント数はアプリケーションに依存する。）
保護機能	過充電保護（OVP）	試験実行中に、試料（電池）電圧がOVP電圧値を上回ると作動
	過放電保護（UVP）	試験実行中に、試料（電池）電圧がUVP電圧値を下回ると作動
	過充電容量保護（OAH）	充電試験中に、積算容量がOAH容量値を越えると作動
	試料（電池）接続エラー（Connection Error）	試料（電池）の誤接続を検出
	CPUの通信エラー（CPU Error）	装置内部の通信エラーを検出
	AC電源ライン異常（AC Line）	瞬間停電など電源ラインの異常を検出
	GPIB通信エラー（Communication Error）	PFX20W-12とPC間のGPIB通信の異常を検出
	PSボード異常（PS／B）	装置内部の電源ユニットの過熱および過電圧を検出
	CDボード異常（CD／B）	試料（電池）の誤接続により、装置内部の制御ユニットに起こった回路の異常を検出
	CDボードオーバーヒート（OHP）	装置内部の制御ユニットの過熱を検出
	ウオッチドックタイマ	動作時出力オフ、試験中止。電源投入時に初期化される。
	外部インターロック	外部からのメイク接点信号にてAC入力部のノーヒューズブレーカを遮断
状態監視		充電、放電、パルス放電、休止、その他
アラーム監視		OVP,UVP,OAH,Connection Error,CPU Error,AC Line,Communication Error,PS／B,CD／B,OHP

Copyright © 2000 KIKUSUI ELECTRONICS CORP. All rights reserved.

試験モード

定電流・定電圧充電（CC-CV）

図-1

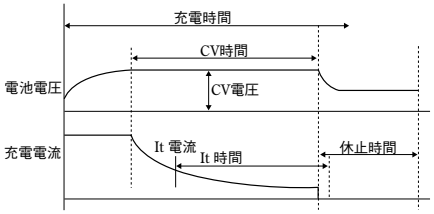


図-1は、定電流充電→定電圧充電→CV時間に到達→充電休止の遷移を示しています。

■ 充電時間
充電期間の最大時間を示します。他の要因で充電が終了しない場合、この時間が経過した時点で充電が終了となります。

■ CV時間
CV時間は電池電圧が上昇し定電圧動作に移行した時点から充電を終了させるまでの時間です。

■ It電流・It時間
It電流は定電圧充電時、ユーザが任意に設定できる充電電流の検出電流値で、この電流を検出後、It時間で設定した時間が経過すると充電が終了となります。

定電流充電（CC）

図-2

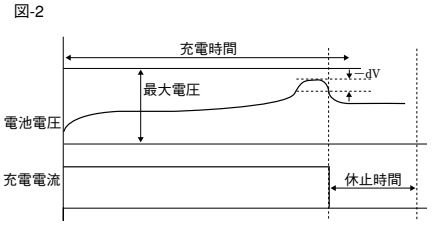


図-2は、定電流充電→−dV検出→充電終了→充電休止の遷移を示しています。

■ 最大電圧
充電期間中にこの電圧に達すると充電は終了となります。CC充電の時のみ設定する項目となります。

■ −dV電圧
充電期間中、電池電圧の上昇がピークに達し、そこから−dV電圧分の電圧低下が検出されると充電が終了となります。また、−dVマスク時間として、充電当初の−dV検出を無効にする時間の設定が可能です。

定電流放電（CC）

図-3

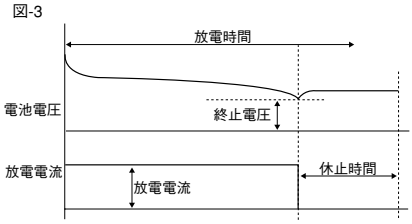


図-3は、定電流放電→終止電圧まで電圧低下→放電終了→放電休止の遷移を示しています。

■ 放電時間
放電期間の最大時間を示します。他の要因で放電が終了しない場合、この時間が経過した時点で放電が終了となります。

■ 放電電流
定電流放電での定電流値です。

■ 終止電圧
放電を終了させる、電池電圧検出電圧値です。この電圧まで電池電圧が下がると放電が終了となります。

定電力放電（CP）

図-4

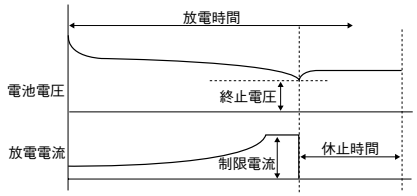


図-4は、定電力放電→終止電圧まで電圧低下→放電終了→放電休止の遷移を示しています。

■ 放電時間
放電期間の最大時間を示します。他の要因で放電が終了しない場合、この時間が経過した時点で放電が終了となります。

■ 放電電流
定電力値を維持するため、電池電圧によって放電電流は変化します。

■ 制限電流
定電力放電では電池電圧の低下とともに放電電流を増加させていきますが、その電流の上限値が制限電流値です。

■ 終止電圧
放電を終了させる、電池電圧検出電圧値です。この電圧まで電池電圧が下がると放電が終了となります。

パルス放電（Pulse）

図-5

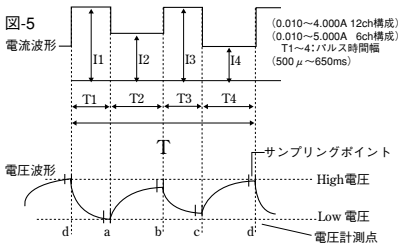


図-5のようなパルス電流で放電できます。（図-5は放電時の波形）

■ 電流設定
図-5のように1周期中、4値（I1～I4）迄の電流値を設定することが可能です。

※ 電流値についてはパルス放電機能に限り、0.01Aから設定可能です。

■ 時間設定
図-5のように各電流値のOn時間（T1～T4）を設定できます。

■ 計測機能
パルス放電時の電池電圧測定は図-5の1周期（T）内のa～d点（電圧計測点）の電池電圧を測定し、この中からHigh電圧（Upper Peak）とLow電圧（Lower peak）を取得します。ただし、パルス時間幅の設定によってはHigh電圧とLow電圧の取得に1周期以上要する場合があります。

図-6

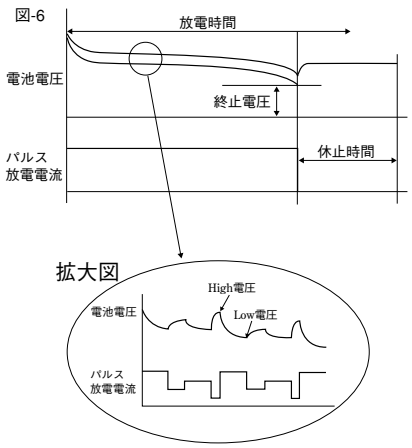


図-6は、パルス放電→終止電圧まで電圧低下→パルス放電終了→放電休止の遷移を示しています。

■ 終止電圧（パルス放電時）
放電を終了させる、電池電圧検出電圧値です。パルス放電の場合、図-6（拡大図）のLow電圧が終止電圧まで下がると放電が終了となります。

Copyright © 2000 KIKUSUI ELECTRONICS CORP. All rights reserved.

アプリケーションソフトウェア【バッテリ・パフォーマンス・チェッカ12:形名SD02-PFX】

Battery Performance Checker 12 for PFX20W-12(以後BPチェッカ)は、PFX20W-12充放電テスタをパーソナルコンピュータで制御することによってバッテリの特性試験を行い、結果を残す特性試験システムを構築するためのアプリケーションソフトウェアです。BPチェッカを使用する事によりPFX20W-12を6台まで、つまり最高72チャネルのバッテリ試験を1台のパーソナルコンピュータで集中制御することができ、その結果を残すことができます。

充放電試験は、試験条件エディタ(Test Condition Editor)でパターン(充放電の電圧、電流、時間等の詳細設定が可能なデータ群)を作成して試験実行(Test Executive)します。

このパターンは1試験について15パターンまで設定が可能で、その繰り返し回数は2000回まで実行でき、初期特性試験や寿命試験に対応できます。

また、タバイエスペック(株)社製のプロトコルコンバータ、恒温槽を使用することで恒温槽と同期して試験を行うことができます。

試験データは、試験実行中にパターンごとの充放電データ、全体のサイクルの容量寿命データをファイルします。この試験データファイルはグラフ表示(CD Data Graph、Life Data Graph)によってグラフ化、波形数値データ表示、試験結果表示等行います。

また、各データはテキスト形式でクリップボードにコピーする機能がありますので、表計算アプリケーションにデータを渡すことができます。

BPチェッカは4つのプログラムから構成され、それぞれ以下のような機能があります。

1.Test Condition Editor

Test Condition Editorはフレームが行う充放電試験にかかわる全ての試験条件を作成・編集するソフトウェアです。試験条件は1ユニット単位で入力でき、試験のタイトル、充放電のパターン(充放電の電圧、電流、時間等の詳細設定が可能なデータ群)等の試験実行に必要なデータを設定します。またTest Condition EditorからTest Executiveを起動できます。現在編集中の試験条件で即、試験の実行ができます。

2.Test Executive

Test ExecutiveはTest Condition Editorで作成した試験条件を、フレームにGPIBインターフェースを通じてデータの送受信を行い充放電試験を実行します。試験実行中には各フレームの電圧、電流、容量、時間等のモニタ、試験条件内容、リアルタイムデータグラフの表示等を行います。パターンごとの充放電データ、全体のサイクルの容量データを試験データとしてファイルします。さらにファイルはバイナリフォーマットで保存するか、テキストフォーマットで保存するかを選択できます。

また、ディスクマネージメント機能として、サイクル試験途中での停電などによる中断からの継続復帰機能も備えています。

3.CD Data Graph

CD Data Graphは充放電データのファイル処理を行います。予備放電、充電、放電データのグラフ化、波形数値データ表示、試験結果表示等を行い、ファイル読み込み時の検索等の機能を備えています。また、各データをテキスト形式でクリップボードにコピーする機能がありますので、表計算アプリケーションにデータを渡すことができます。

4.Life Data Graph

Life Data Graphは寿命データのファイル処理を行います。充放電容量データのグラフ化、グラフの表示切り替え(容量軸は1.0、100%、容量実値の切り替え、サイクル軸は、リニア、対数の切り替えができます。)、波形数値データ表示、試験結果表示等を行い、ファイル読み込み時の検索等の機能を備えています。また、各データをテキスト形式でクリップボードにコピーする機能がありますので、表計算アプリケーションにデータを渡すことができます。

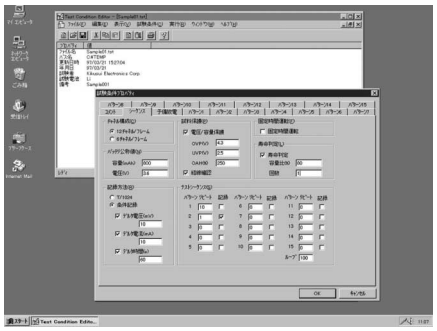
■ *推奨動作環境*

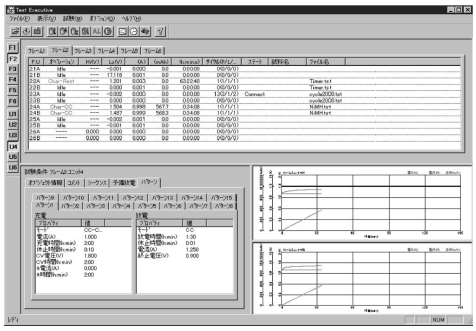
- *Pentium 100MHz以上を搭載し、WindowsNT Workstation4.0またはWindows95/98(日本語版)、Windows2000 Professional日本語版が稼働するIBM PC/AT互換機*
- *メモリ:16MB以上*
- *SVGA以上のディスプレイアダプタ*
- *17インチまたは20インチの大型ディスプレイモニタ*
- *National Instruments社製NI-488.2仕様のGPIBカードおよび32ビットドライバ*
- *プリンタ:各OS対応プリンタ*

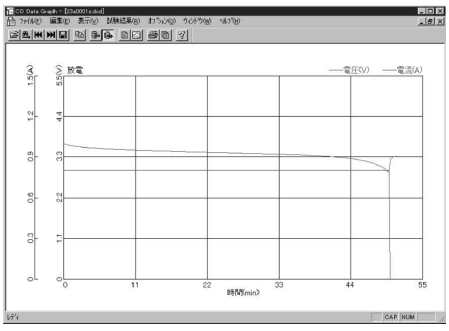
※ご注意

パソコン電源投入から試験終了までが49日以上の場合には、WindowsNT Workstation4.0を御使用下さい。

▼試験実行中の画面【Test Executive】



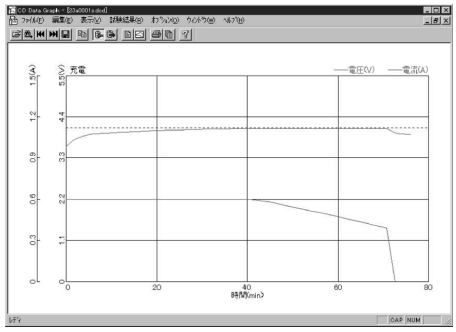




▼試験条件ファイルの作成【Test Condition Editor】



▼試験結果の表示例【CD Data Graph】



Copyright © 2000 KIKUSUI ELECTRONICS CORP. All rights reserved.

仕様

■ 定格出力

出力数	12チャネル
	6チャネル ＊1
充電電流範囲	0.001A～4.000A（12チャネル）
	0.001A～5.000A（6チャネル）
充電電圧範囲	0.000V～5.500V（12チャネル）
	0.000V～20.000V（6チャネル）
放電電流範囲	0.001A～4.000A（12チャネル）
	0.001A～5.000A（6チャネル）
放電電圧範囲	−2.000V～5.500V（12チャネル）
	−2.000V～20.000V（6チャネル）
最大充放電電力	20W（12チャネル）
	50W（6チャネル）

■ 出力設定機能 ＊2

定電流設定	
範囲	0.001A～4.000A（12チャネル）
	0.001A～5.000A（6チャネル）
確度	±（0.3% of setting＋2mA）
分解能	1mA
リップル	3mArms以内、DCから500kHzにて
定電圧設定	
範囲	0.000V～5.500V（12チャネル）
	0.000V～20.000V（6チャネル）
確度	±（0.2% of setting＋5mV）
分解能	1mV
リップル	10mVrms 、DCから500kHzにて
定電力放電設定 ＊3	
範囲	0.01W～20.00W（12チャネル）
	0.01W～50.00W（6チャネル）
確度	±（1% of setting＋10mW）
	電池電圧2V以上にて
分解能	10mW
パルス放電電流設定	
範囲	0.010A～4.000A（12チャネル）
	0.010A～5.000A（6チャネル）
分解能	1mA
確度	±（0.5% of setting＋5mA）
設定数	4値
レスポンス ＊4	100μs、7m負荷ケーブル先端にて短絡
パルス時間幅	
範囲	0.50ms～650ms
分解能	10μs
確度 ＊5	±（0.1% of setting＋20μs）
設定数	4値

■ 計測機能 ＊2

電流計測	
範囲	0.000A～4.000A（12チャネル）
	0.000A～5.000A（6チャネル）
精度	±（0.3% of reading＋2mA）（12チャネル）
	±（0.3% of reading＋2.5mA）（6チャネル）
電圧計測	
範囲	−2.000V～20.000V
精度	±（0.2% of reading + 5mV）
パルス放電時電池電圧	
計測値	High／Low電圧
範囲	0.000V～20.000V ＊6
精度	±（0.5% of reading＋7digit）
パルス放電時電池電流	
計測値	理論値を返す。＊7
範囲	0.000A～4.000A（12チャネル）
	0.000A～5.000A（6チャネル）

■ 電流モニタ ＊2

Aチャネル	
範囲	0.000A～4.000A（12チャネル）
	0.000A～5.000A（6チャネル）
倍率	1A／V
精度 ＊8	±（0.3% of reading ＋10mV）
Bチャネル	
範囲	0.000A～4.000A（12チャネルのみ）
倍率	1A／V
精度 ＊8	±（0.3% of reading ＋10mV）（12チャネルのみ）

■ 保護機能

過充電保護（OVP）	
設定範囲	0.000V～21.000V
設定分解能	1mV
設定確度	電圧計測精度と同じ
動作時間 ＊9	最大150ms
過放電保護（UVP）	
設定範囲	−2.100V～20.000V
設定分解能	1mV
設定確度	電圧計測精度と同じ
動作時間 ＊9	最大150ms
過電流保護	出力端のヒューズ（7A）による
過熱保護（OHP）	内部ヒートシングの温度100℃以上で作動
AC入力過電流保護	AC入力部のヒューズによる

■ 温度範囲

動作温度範囲	0～＋40℃
保存温度範囲	−10～＋60℃

■ 湿度範囲

動作湿度範囲	30～80%RH（結露なきこと）
保存湿度範囲	20～80%RH（結露なきこと）

■ 絶縁抵抗

入力ーシャーシ間	DC500V、30MΩ以上
ユニット出力ーシャーシ間	DC50V、20MΩ以上

■ 絶縁耐圧

AC入力ーシャーシ間	AC1500V、1分間
AC入力ーDC出力間	AC1500V、1分間

■ AC入力

入力電源	AC200V±10%、50/60Hz、1φ
消費電力	
定格出力時	約1800VA（全チャネル定格出力にて充電中）
無負荷時	約400VA（全チャネル無負荷時）

■ GPIBインターフェース	IEEE488-1978
インターフェース機能	SH1,AH1,T6,L4,SR1,RL0,PP0,DC1,DT0,C0,E1
アドレス	0～30、後面ディップスイッチにて設定。
■ 外形寸法	約430（440）W×221（240）H×500（555）Dmm
	（ ）は最大部
■ 質量	約30kg
■ 付属品	入力電源コード×1
	出力ケーブル（TL01-PFX A）1組（12本）
	Weightシール×1
	取扱説明書×1

＊1 並列運転による。
＊2 周囲温度23℃±5℃の範囲にて
＊3 定電力放電の電圧動作範囲1V～20V
＊4 レスポンスとは、出力電流値をステップ状に変化させた場合に、出力値が最終値（設定値）の10%から90%に達する時間を示します。
＊5 パルス時間幅（設定）確度とは、内部DAコンバータが発生する基準信号の時間幅確度を示します。（電源回路の遅延要素（レスポンス）を含まない値です。パルス時間幅はパルスの半値で測定されます。）
＊6 マイナス電圧の計測精度について保証しません。
＊7 電流理論値とは、設定されたパルス電流値とパルス時間幅の値から平均電流を理論的に算出した値を示します。従って、電池容量の計算についても、この値が使用されます。
＊8 パルス動作時は電流モニタ出力の精度について保証しません。
＊9 動作時間とは、出力電圧が設定範囲を越えたことを検出してから実際に出力をカットオフするまでの時間です。また、パルス動作時はパルス幅設定値により変動します。設定パルス幅20ms以上の時、40ms～670ms

Copyright © 2000 KIKUSUI ELECTRONICS CORP. All rights reserved.