

M o d e l P F X 2 5 1 1



for BATTERY TEST SYSTEM

充放電システムコントローラ PFX2511

最大電圧：60.0000V / 最大電流：50.0000A

手間とスペースと時間を省き、コストパフォーマンスに優れた充放電システムを実現

電圧、電流はもちろん、積算の容量、電力量も高精度に測定可能

温度測定にも対応、充放電中の温度監視が可能

過充電には電圧・電気量・温度によるプロテクションをかけるなど安全対策も万全



大容量化が進む二次電池評価に！

キクスイの直流電源と電子負荷装置でつくる バッテリテストソリューション!!

システムアップ例▶

充放電システムコントローラ PFX2511 と直流電源 PWR800L と電子負荷装置 PLZ1004W を組合わせた場合です。組合わせる電源、電子負荷装置により外観・サイズ等は異なります。パソコンは別途ご用意下さい。尚、パソコンからの制御（USB接続）に通信コントロールユニット PFX2121 が必要となります。



ワイドレンジ直流電源
PWR800L

充放電システムコントローラ
PFX2511

通信コントロールユニット
PFX2121

直流電子負荷装置
PLZ1004W

最大電圧60V/最大電流50Aまでの充放電試験システムを構築します。

PFX2511 は直流電源、電子負荷装置を組合わせて測定する充放電制御専用の高性能コントローラです。

近年、二次電池の電圧（スタック数）や容量（Ah 値）が様々になり、特性評価や試験装置にもその対応が求められています。しかし、とりわけ容量の大きな電池の測定・評価は、汎用試験器で対応できないことが多く、直流電源と電子負荷装置、デジタルマルチメータ、レコーダ、温度測定装置等を用意し、それらを制御するシステムを特注で製作する、または自作するしかありませんでした。（信頼性の不安を抱えながら・・・）

PFX2511 は、数多くの電池評価用システムを手掛けてきた当社の実績をベースに、電池の電気特性評価に必要な「充放電コントロール」と「高精度測定」のノウハウをコンパクトに凝縮。電源と電子負荷があれば、PFX2511 を加えるコストのみで、高精度な試験システムを簡単に構築することが可能です。

- 菊水電子製直流電源と電子負荷で充放電試験システムを構築
- 最大電圧：60.0000V / 最大電流：50.0000A
- 充電モード：CC-CV、CC
- 放電モード：CC、CP、CCパルス、CPパルス
- 電力入出力端子、ロードスイッチ装備（経路切替え回路）
- 温度測定にも対応
- 感震センサー（自動停止機能）搭載で地震対策も安心
- 専用アプリケーションソフト付属
[2ch 限定版 BPChecker2000 Basic]



充放電システムコントローラ **PFX2511**

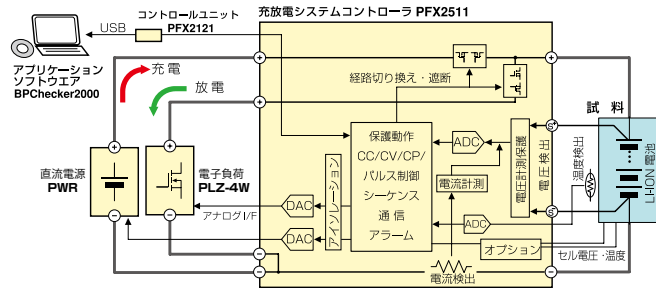
- 本体標準価格：600,000 円（税込：630,000 円）
- 専用アプリケーションソフト付属 [2ch 限定版 BPChecker2000 Basic]

特長 / 機能

汎用品で自由度の高いシステム構築が可能

PFX2511は、ニーズに合わせて当社製直流電源（充電用）および電子負荷装置（放電用）を選択し、組み合わせることで充放電試験器として使用します。これによりフレキシブルに対応することができます。

●システム概要図



簡単セットアップ。既存設備でも OK!

セットアップはユーザー様で可能です。接続に必要な部品は全て当社でご用意頂けます。また、PFX2511 組み合わせ対応モデルであれば、すでにお持ちの直流電源および電子負荷装置もセットアップしてご活用頂けますので、ローコストで試験システムを構築することができます。

※詳しくは P7 の組み合わせ対応モデル・備品一覧をご参照下さい。

デジタル定電流 (CC) / 定電圧 (CV) 制御方式を採用

デジタル CC / CV 制御方式の採用によって、システム構成機器（直流電源 / 電子負荷装置）の違いによる定電流 (CC) / 定電圧 (CV) の設定精度やドリフト特性の差を最小限にし、高精度の試験ができます。システム構成後の調整作業は一切不要です。

保護機能搭載で安心して使えます

二次電池の充放電試験の安全性を向上させるには複数の保護機能が必要となります。PFX2511ではハードウェア本体およびソフトウェアにて過充電・過放電等の保護機能を備えています。コントローラ本体には経路スイッチ（ロードスイッチ）が内蔵されています。経路スイッチは試料（電池）と直流電源 / 電子負荷装置との接続を確実にする機能と、異常検出時に直流電源 / 電子負荷装置を速やかに切り離す高速遮断機能を装備しています。さらに、感震センサーにより、災害時など充放電試験中に大きな揺れや衝撃を感知して出力をオフし、接続した機器や試料（電池）の損傷を防止します。

高精度計測の実現

コントローラには高精度計測回路が内蔵されています。電池電圧、および充放電電流を高精度に検出します。（電圧計測：100 μ V 分解能、電流計測：100 μ A 分解能、経過時間測定：月差 30 秒以内（10 ppm 以内））

パルス放電機能の搭載

携帯電話、デジタルカメラ、ノート PC 等においてダイナミックな負荷電流変化を再現した放電試験ができます。容量計算もパルス電流から実測して、その周期の中の最大電圧や最小電圧も測定します。

複雑な充電制御や放電制御が可能

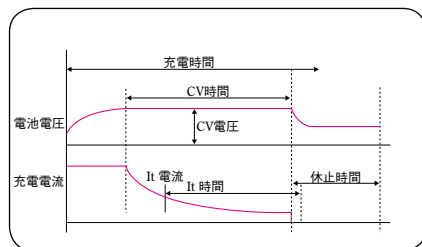
試験に必要な複雑な充放電制御（電圧、電流、温度、容量、電力量の測定と時間の管理）が可能です。離れた場所で制御している場合でも、前面パネルのスイッチで切り替えることにより、パネルに表示して試験の内容が確認できます。

DUT ケーブル接続保護機能の搭載

DUT ケーブルと電圧センシング線の規定値を超える電位差、結線の異常、試料（電池）との接続不備などを検出して、接続した機器や試料（電池）の損傷を防止します。

充電モード動作概念図

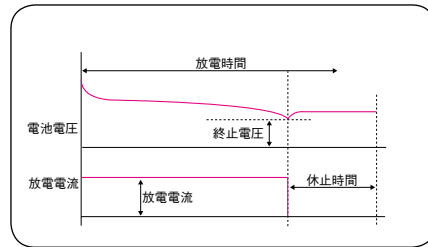
CC-CV (定電流一定電圧)



【終止条件】時間、CV 時間、電流、温度

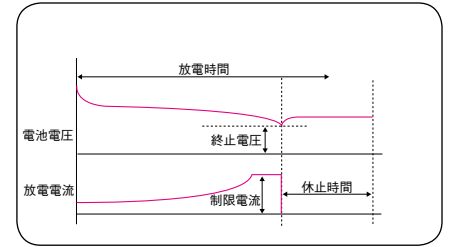
放電モード動作概念図

CC (定電流)



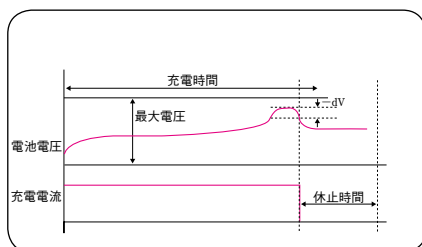
【終止条件】時間、電圧

CP (定電力)



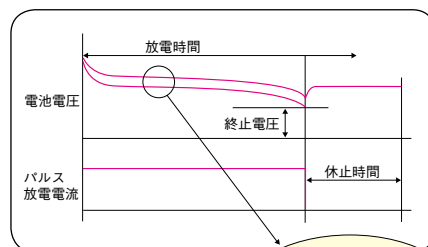
【終止条件】時間、電圧

CC (定電流)



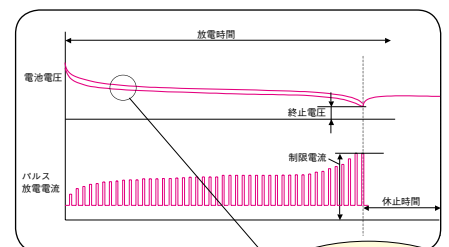
【終止条件】時間、電圧、 $\pm \Delta V$ 、温度、 $\Delta T / \Delta t$

20 値 CCパルス (定電流パルス)

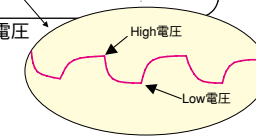
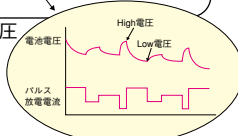


【終止条件】時間、Low 電圧

20 値 CPパルス (定電力パルス)



【終止条件】時間、Low 電圧



使用方法

専用アプリケーションソフト [BPChecker2000 Basic] で、試験条件の設定から実行、試験結果のデータ解析まで一括管理。

アプリケーションソフト BPChecker2000 Basic は、試験条件の作成から結果出力までを一括で管理できます。バッテリーの充放電特性試験の条件設定や実行、および試験結果の解析を PC で行なうことができます。さらに、GPIB 通信環境を装備した PC ならば、エスベック社製恒温槽を外部制御し、槽内温度と同期した試験を行うことができます。

※ PFX2511 付属の BPChecker2000 Basic は 2ch までの制御限定となります。機能制限のない BPChecker2000 Full Edition は別売 ¥200,000 (税別) となります。

●プログラムの構成 BPChecker2000 Basic は、以下の 5 つのプログラムで構成されています。

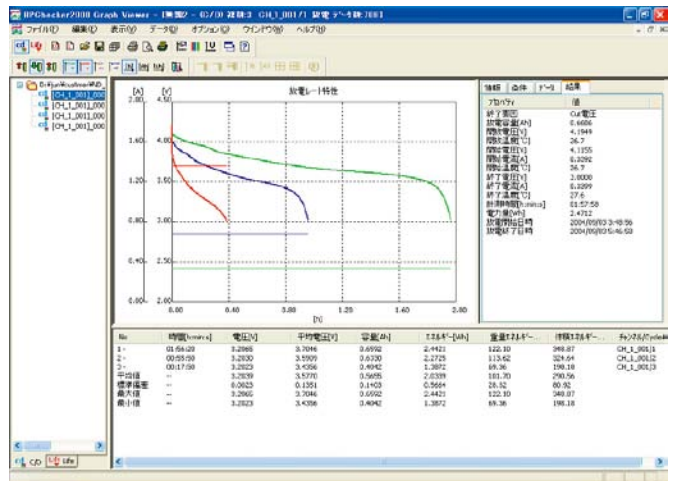
Test Condition Editor ー試験条件設定ー

充放電に関わる全ての試験条件の作成および編集を行うプログラムです。試験条件は、充電+放電を 1 つのシートとし全部で 15 のシートに充電+放電の条件を設定できます。さらに各シートごとに繰り返し回数 (リピート) を設定し、充放電サイクルを実行させることやシート全体の繰り返し回数 (ループ) の設定もすることができます。



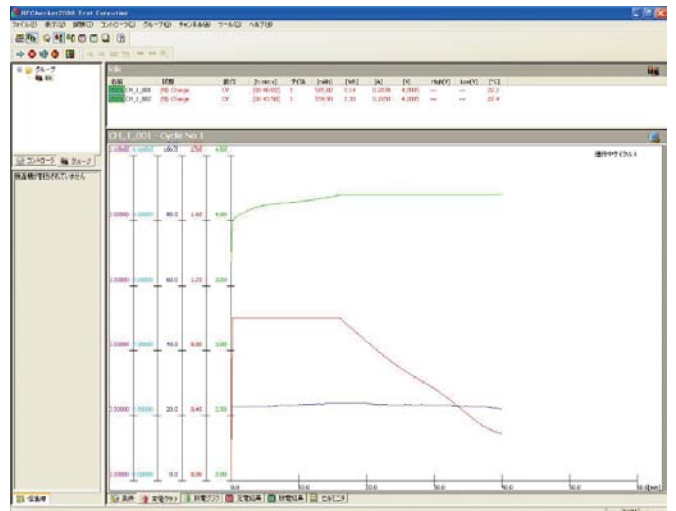
Graph Viewer ーグラフ表示ー

Test Executive によって作成された試験データをグラフ化し、画面に表示、および印刷するプログラムです。各サイクルの充放電データをグラフ表現させるアプリケーションです。複数 (最大 99) データを重ね合わせた表現および統計処理が行えます。



Test Executive ー試験実行ー

Test Condition Editor で作成された試験条件ファイルに従って、充放電試験を実行するプログラムです。試験の開始、停止、実行中のモニタリングをします。各チャンネルの充放電のトレンドをリアルタイムにグラフ表現できます。



【推奨動作環境】

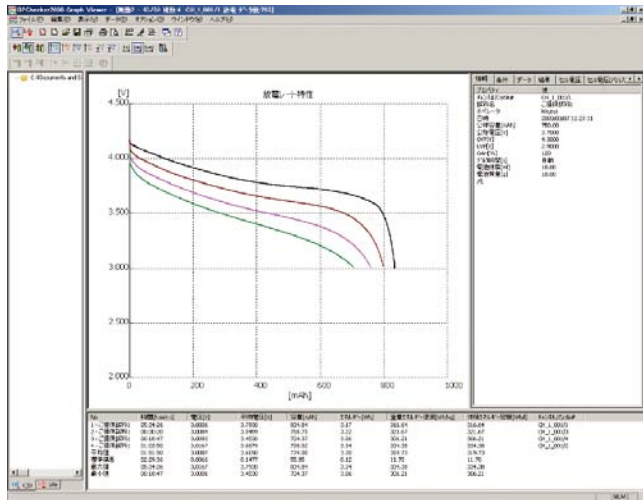
- CPU : Pentium IV 1GHz 以上
- OS : WindowsXP (SP2 以降、x86)、Vista (x86、x64) 、7(x86、x64)
- メモリ : 512MB 以上
- HD ドライブ : インストールに 50MB 以上の空き容量、データ用に 10GB 以上の空き容量を推奨
- CD-ROM : アプリケーションのインストール時に必要
- マウス : 必須
- ディスプレイ : 1024 x 768 以上
- プリンタ : 使用 OS に対応したもの
- USB ポート : 使用するコントロールユニットの数以上の空き USB ポート
- 恒温槽制御 (恒温槽を使用する場合のみ) エスベック社製プロトコルコンバータ /RS485-RS232C 変換器にて制御可能な恒温槽
- VISA ライブラリ (恒温槽を GPIB または RS485 で制御する場合のみ) 次のいずれか。
NI-VISA Ver3.3 以降、Agilent IO Libraries Suite 15.0 以降、KI-VISA Ver3.1.3 以降

目的・用途例

アプリケーションソフト [BPChecker2000] による試験サンプルデータ。

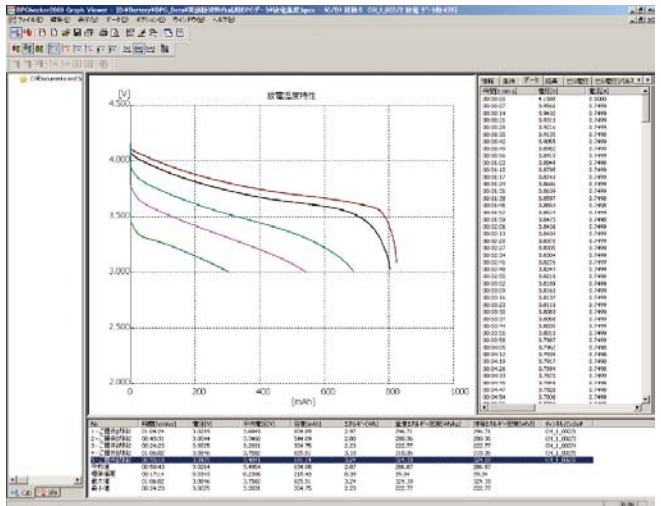
放電レート特性試験

充電条件一定、放電温度一定で負荷条件を変化させ特性を観測する試験です。



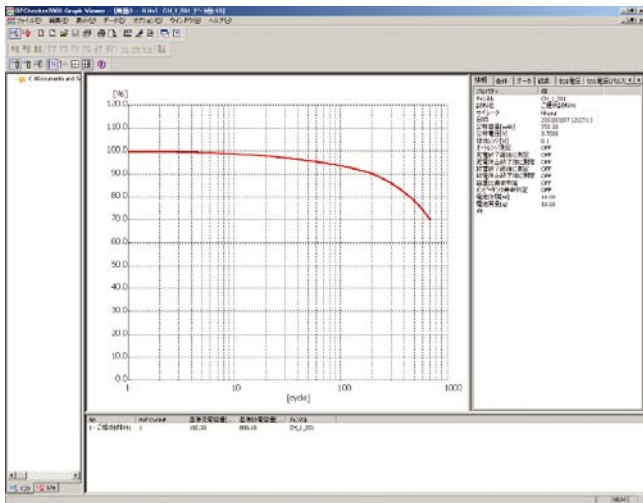
放電温度特性試験

充電条件一定、放電電流一定で放電温度を変化させ特性を観測する試験です。



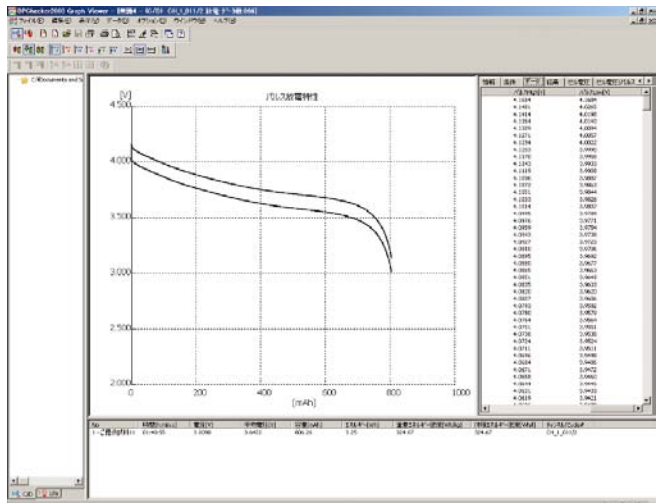
サイクル寿命試験

充放電条件一定でサイクルを重ね、容量劣化を観測する試験です。



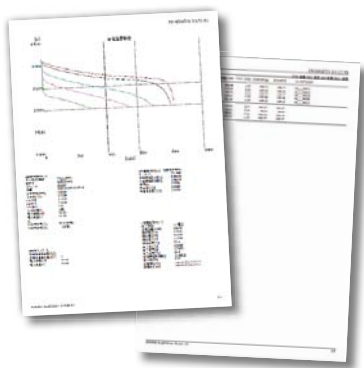
パルス放電試験

パルス放電モードを使って実負荷環境に近似した放電特性を得ることができます。



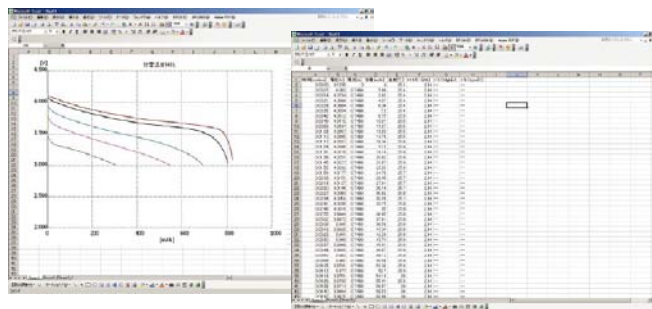
レポート出力

Graph Viewerの応用で描画イメージをプリントアウトすることができます。



Excel や Power Point へのコピー&ペースト

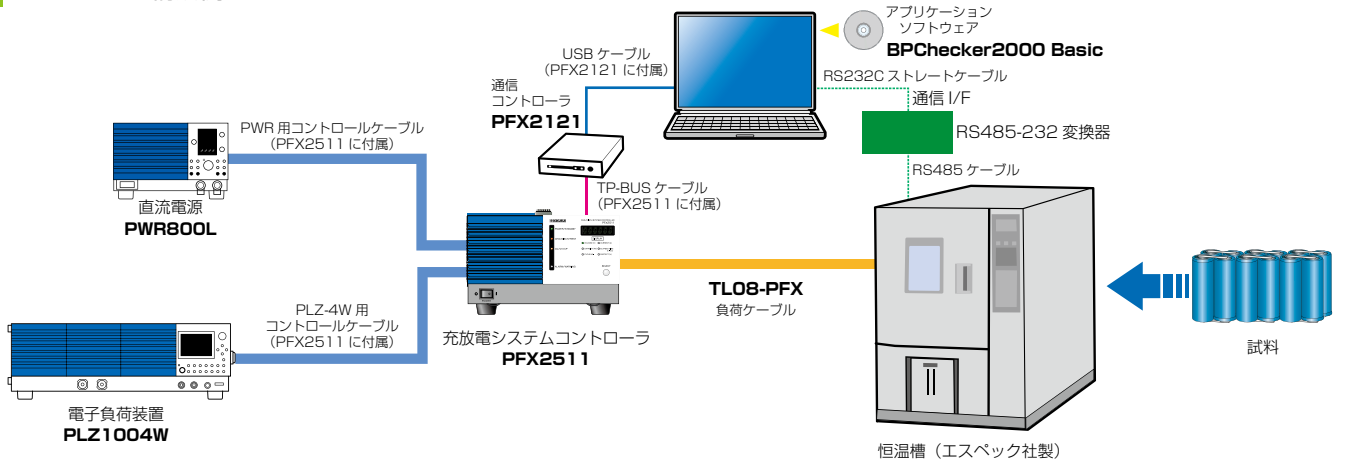
描画させたグラフや数値データを Excel やパワーポイント等のアプリケーションソフトに貼付けることができます。



Excel 表示例

システム構成

[システム構成例]



- 直流電源 : PWR800 ● 標準価格 (税別) ￥198,000
- 電子負荷装置 : PLZ1004W ● 標準価格 (税別) ￥570,000
- 充放電システムコントローラ : PFX2511 ● 標準価格 (税別) ￥600,000
- 通信コントローラ : PFC2121 ● 標準価格 (税別) ￥60,000
- アプリケーションソフト : BPChecker2000Basic ● 付属品
- 負荷ケーブル (50A, 5m) : TL08-PFX ● 標準価格 (税別) ￥30,000

- パソコン WinXP 以上 ディスプレイ解像度 1024 x 768 以上
- 恒温槽 PFX2511 は恒温槽との同期運転にも対応しています。同期運転をする場合にはエスベック社製の通信機能を備えた恒温槽とそれに付随する構成部品が必要となります。詳しくはお問い合わせください。

電圧・サーモメータユニット (オプション)

組電池の各セルの状態監視が必要であればオプションの電圧・サーモメータユニット OP01-PFX を装着してください。OP01-PFX を装着すると、1 枚で 4 セル分の電圧・温度それぞれをモニタ、ロギングできるようになります。(ボードは最大 3 枚まで実装可能)

多直列の組電池ではセル間のバランス監視が重要ですので、OP01-PFX は各セルの状態により充放電制御の終了が行えるようになっています。また組電池内のバランス (最大電圧-最小電圧) が広がった時に充放電動作を終了できる機能も盛り込まれています。さらには、パルス放電時には負荷変動に対して全セルが同期した同タイミングでの電圧計測が行えます。

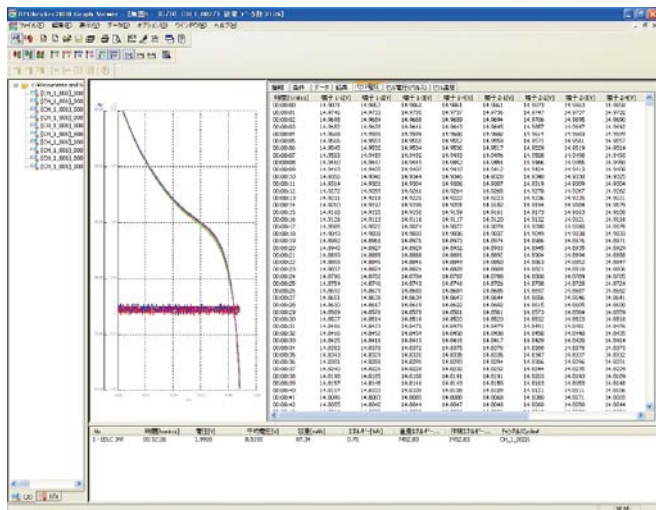


電圧・サーモメータユニット [OP01-PFX]

● 標準価格 (税別) ￥110,000

OP01-PFX 用リード線 [TL09-PFX]

● 標準価格 (税別) ￥40,000



■ 拡張される機能

- モニターデータ: セル電圧 / セル温度 / セル High 電圧* / セル Low 電圧*
- 充電終了条件: セル電圧 / セル温度 / セル間の電圧差
- 放電終了条件: セル電圧 / セル間の電圧差
- 保護機能: セル電圧 / セル温度 / セル間の電圧差 ※パルス放電時のみ

■ 制限される機能

1 台のパソコンで制御できる最大チャンネル数が 5ch になります。

大容量対応充放電システムコントローラ (200A)

50A 以上の大容量をご希望のお客様には 200A まで対応の充放電コントローラもご用意致します。詳しくはお問い合わせください。

- 最大電圧 60V / 最大電流 100A
- 最大電圧 60V / 最大電流 200A



ラックシステム

ラック実装作業も承ります。[参考価格]

- システムラック: KRC363L ￥380,000
- 作業費: お問い合わせください。
- 輸送費: お問い合わせください。



PFX2511 との組み合わせ

●動作検証済みの組み合わせ（モデル ID）

動作検証済みの組み合わせにはモデル ID を用意しています。

モデル ID が確定していない組み合わせをご希望される際は別途ご相談ください。モデル ID は順次拡充予定です。

モデル ID	充電用電源	放電用電子負荷
5101(Ｍレンジ)	PWR800L	PLZ1004W
5102(Ｈレンジ)	PWR800L	PLZ1004W
5103	PWR1600L	PLZ1004W × 2
5104	PWR800L	PLZ334W
5105*	PAT60-67T	PLZ1004W+2000WB
5106	PWR1600L	PLZ1004W

モデル ID	充電用電源	放電用電子負荷
5107	PAS10-70	PLZ1004W
5108	PAS20-36	PLZ1004W
5109	PAS20-54	PLZ1004W
5110	PAS40-27	PLZ1004W
5111	PWR800L	PLZ164W
5112	PAS10-35	PLZ334W

【2010年2月末現在】

※別途調整および費用が必要となります。

●充電用電源選定時の注意（経路損失について）

充電電流が流れることで DUT ケーブルや接続ケーブル、PFX2511 電流バス回路等に電圧降下が生じます。この電圧降下による充電時の電力損失が経路損失です。充電に利用可能な最大電力は、経路損失を差し引いた値になります。

[充電最大電力 = 直流電源最大定格電力 - 経路損失]

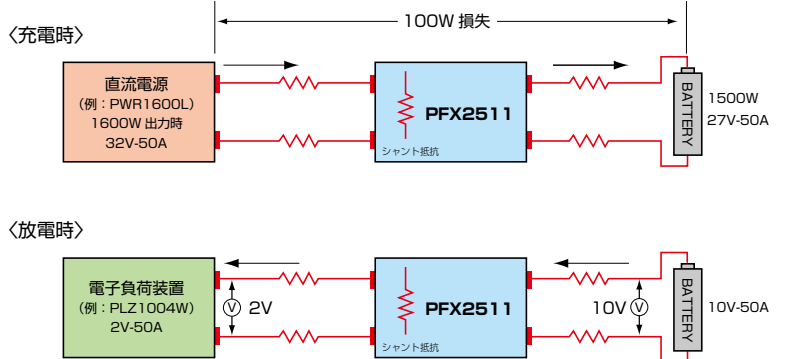
●放電用電子負荷装置選定時の注意（放電最低動作電圧）

電子負荷装置には最低動作電圧（PLZ1004W では 1.5V）があり、これ以下の電圧では動作できなくなります。さらに経路損失（電圧降下）を加えたものが、放電最低動作電圧となります。

[放電最低動作電圧 = 電子負荷装置最低動作電圧 + 経路損失による電圧降下]

下記の組み合わせ対応モデル一覧表には、定格出力ではなくテストリード (TL08-PFX) を用いて、最大電流で使用する際の電池端での目安出力を明示しています。

【経路損失概念図】



●PFX2511 組み合わせ対応（推奨）モデル一覧

下記モデル以外での組み合わせをご希望の際はお問い合わせ下さい。

【2010年2月末現在】

充電用電源	目安出力			標準価格 (税別)	一次側入力	備考	外観写真
	電圧 (V)	電流 (A)	電力制限 (W)				
PWR400L	0 ~ 60	0 ~ 25	350	¥128,000	AC100/200V 6.5/3.3A	ワイドレンジ直流電源 広い電圧・電流可変域を持つ 電力型電源 1台で、単一レンジ直流電源の 複数台分の働きをします	 PWR シリーズ
PWR800L	0 ~ 60	0 ~ 50	700	¥198,000	AC100/200V 13/6.5A		
PWR1600L	0 ~ 60	0 ~ 50	1400	¥358,000	AC100/200V 26/13A		
放電用電子負荷	目安入力			標準価格 (税別)	一次側入力	備考	外観写真
	電圧 (V)	電流 (A)	電力制限 (W)				
PLZ164W	6 ~ 60	0 ~ 33	165	¥230,000	AC90 ~ 250V 80VA	バイアス電源を 付加することにより 最低放電電圧を下げる事も 可能となります。 お問い合わせ下さい。	 PLZ-4W シリーズ
PLZ334W	8 ~ 60	0 ~ 50	330	¥320,000	AC90 ~ 250V 90VA		
PLZ1004W	8 ~ 60	0 ~ 50	1000	¥570,000	AC90 ~ 250V 90VA		
PLZ2004WB	8 ~ 60	0 ~ 50	2000	¥550,000	AC90 ~ 250V 200VA		
PLZ164WA	4.5 ~ 60	0 ~ 33	165	¥328,000	AC90 ~ 250V 450VA		
PLZ664WA	4.5 ~ 60	0 ~ 50	660	¥580,000	AC90 ~ 250V 1500VA		

●備品一覧

【2010年2月末現在】

システム備品	品名	標準価格 (税別)	備考
PFX2121	通信コントローラ	¥60,000	
TL08-PFX	50A 負荷ケーブル 5m	¥30,000	センシングケーブル付き。105℃耐熱
SD002	アプリケーションソフト BPChecker2000 Full Edition	¥200,000	2ch 限定版は PFX2511 に付属
OP01-PFX	4 セル電圧 + 温度モニタ・ボード	¥110,000	Max.3 枚実装可
TL09-PFX	OP01-PFX 用電圧リード線 4 セル分、K 型熱電対 4 セル分	¥40,000	105℃耐熱
SC01-PFX	PAS シリーズ用コントロールケーブル	¥10,000	
SC02-PFX	PAT シリーズ用コントロールケーブル	¥10,000	

仕様

PFX2511 は計測値から高速に設定をフィードバックするデジタル電源コントローラです。
設定精度は計測精度に依存します。下記仕様は計測精度となります。

■ 充電システムコントローラ PFX2511 仕様

Static			
充放電電流計測	範囲	0.0000A ~ 50.0000A	
	精度 *1 *2	± (0.15% of rdng +0.02% of f.s)	
	分解能	0.1mA	
電圧計測	範囲	-6.0000V ~ 60.0000V	
	精度 *1 *2	± (0.05% of rdng +0.02% of f.s)	
	分解能	0.1mV	
容量計算	範囲	0.0000Ah ~ 2000.0000Ah	
	精度 *1 *2	電流計測精度と時間精度に依存	
	分解能	0.1mAh	
時間 *3	精度 *1 *4	± 10ppm (TYP 値)	
Pulse			
充放電電流	範囲	0.0000A ~ 50.0000A	
	精度 *1 *2	± (0.2% of rdng +0.03% of f.s)	
	分解能	0.1mA	
	計測値	平均電流、500ms 更新 (測定は連続)	
電池電圧	範囲	0.0000V ~ 60.0000V	
	精度 *1 *2	± (0.05% of rdng +0.02% of f.s)	
	分解能	0.1mV	
	計測点	High 電圧	1 周期中の最高電池電圧値
		Low 電圧	1 周期中の最低電池電圧値
任意		指定したパルスポイントにて	
容量計算	範囲	0.0000Ah ~ 2000.0000Ah	
	精度 *1 *2	電流計測精度と時間精度に依存	
	分解能	0.1mAh	
時間 *3	精度 *1 *4	± 10ppm (TYP 値)	
温度計測			
測温体	サーミスタ (石塚電子製 103AT-2)		
範囲	-40.0℃ ~ 100.0℃		
分解能	0.1℃		
計測精度	± 1℃ (-20℃ ~ 80℃にて)		

* 1 周囲温度: 18℃ ~ 28℃にて * 2 計測可能範囲: 上記に記載の範囲内にて
* 3 充放電時、休止時における経過時間 (終止条件) の精度 * 4 月差 30 秒相当

● 一般仕様

入力電圧範囲 90Vac ~ 250Vac
消費電力 60VA 以下
外形寸法 (最大寸) 214.5W × 124 (155) H × 400 (440) Dmm
質量 約 7kg

【付属品】

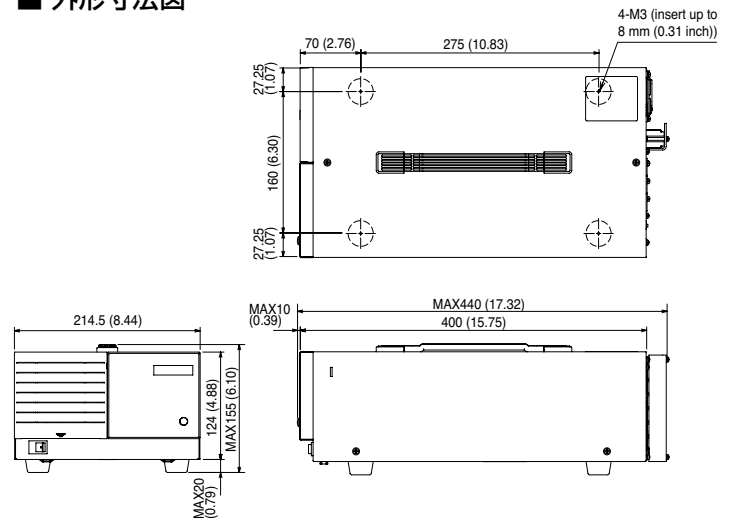
- アプリケーションソフトウェア (2ch限定版) ●電源コード1本
- 圧着端子付ケーブル4本 (赤白各2本、各45cm) ●26/20芯フラットケーブル各1本
- TP-BUSコネクタ1個 ●TP-BUS用コア1個 ●センシングコネクタ1個
- サーミスタ1個 ●ロックレバー2個 ●取扱説明書

※負荷ケーブル (TL08-PFX) は付属していません。別売品となります。
※ラックマウントする場合には、ラックアダプタKRA3 (インチ用) またはKRA150 (ミリ用) が
必要となります。

■ 電圧・サーモメータユニット OP01-PFX 仕様

Static	
計測端子数	4
範囲	-2.0000V ~ 20.0000V
精度	± (0.05% of rdng +0.02% of f.s)
分解能	0.1mV
計測値	平均電圧
Pulse	
計測端子数	4
範囲	-2.0000V ~ 20.0000V
精度	± (0.05% of rdng +0.02% of f.s)
分解能	0.1mV
計測値	High 電圧
	Low 電圧
	任意
温度計測	
計測端子数	4
熱電対種類	K 型
範囲	-100.0℃ ~ 400.0℃
精度	± 1.5℃ (typ)
分解能	± 0.5℃ (typ)
	0.1℃

■ 外形寸法図



【ご注意】 ■仕様、デザインなどは改善等の理由により、予告なく変更する場合があります。 ■価格には消費税等が含まれておりません。別途申し受けます。 ■諸事情により名称や価格の変更、または生産中止となる場合があります。 ■ご注文、ご契約の際の不明点等については弊社営業までご確認ください。また、ご確認のない場合に生じた責任、責務については良いかねる場合があります。あらかじめご了承ください。 ■カタログに記載されている会社名、ブランド名は商標または登録商標です。 ■カタログに記載されている弊社製品は、使用に当たっての十分な知識を持った監督者のもとでの使用を前提とした業務用機器・装置であり、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。 ■印刷の都合上、カタログに記載されている写真と現品に色・質感等での差異がある場合があります。 ■このカタログの内容について正確な情報を記載する努力はしておりますが、万一誤植、誤記等なお気付きの点がございましたら、弊社営業所までご連絡ください。



キクスイ「お客様サポートダイヤル」
045-593-8600
【受付時間】平日9~12/13~17:30

KIKUSUI 菊水電子工業株式会社

本社・技術センター 〒224-0023 横浜市都筑区東山田 1-1-3 TEL.(045) 593-0200
首都圏営業所 〒224-0023 横浜市都筑区東山田 1-1-3 TEL.(045) 593-7530
東北営業所 〒981-3133 仙台市泉区泉中央 3-19-1 リシュール ST TEL.(022) 374-3441
北関東営業所 〒336-0022 さいたま市南区白幡 5-3-3 ハーヴェスト浦和 1F TEL.(048) 865-5010
東海営業所 〒465-0097 名古屋市名東区平和が丘 2-143 TEL.(052) 774-8600
関西営業所 〒536-0004 大阪市城東区今福西 6-3-13 TEL.(06) 6933-3013
九州出張所 〒812-0039 福岡市博多区冷泉町 7-19 NR ビル TEL.(092) 263-3680