

**P F X 2 0 0 0 S E R I E S**



BATTERY TEST SYSTEM

**バッテリーテストシステム  
PFX2000シリーズ**

5V/5A、25W×2チャンネル (PFX2011)  
10 $\mu$ A分解能、低レートに対応する Low レンジ搭載 (PFX2011)  
20V/10A、200W の高容量に対応 (PFX2021)



Internet

<http://www.kikusui.co.jp/>

battery test system

# PFX2000

—バッテリーテストシステム—

デスクトップでの小規模システムから最大 240 チャンネルの  
大規模システムまで自由度の高いソバッテリー評価試験をサポートします。

PFX2000 シリーズは、数多くの電池評価用特注システムを手掛けてきた実績とノウハウをベースに開発されたバッテリーテストシステムです。

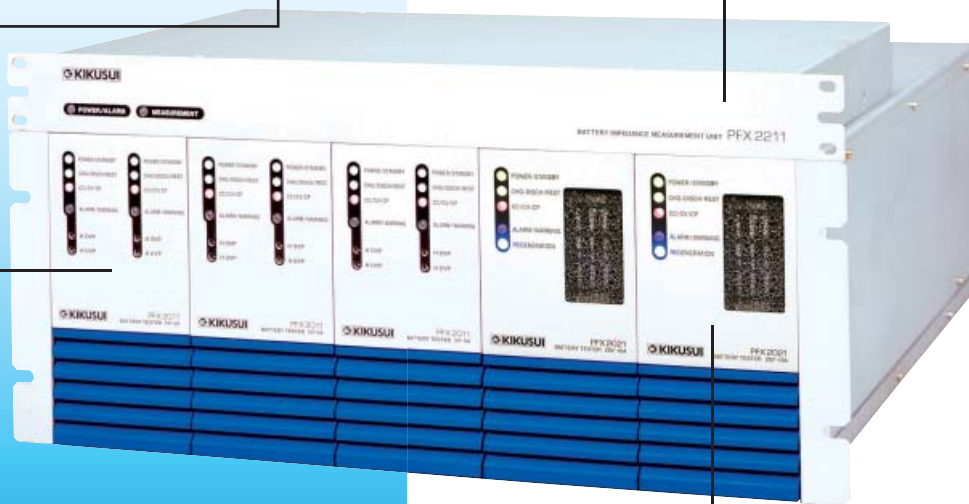
本製品は充放電電源ユニット (PFX2011またはPFX2021) をフレーム (PFX2332) に収納するユニット構造を採用。これにより、1セルの小実験から最大 120 ユニット (全て PFX2011 の場合最大 240 チャンネル) の大規模システムまで、必要なチャンネル数に過不足なく対応できます。また、メンテナンスの必要となったユニットのみの交換 (HOT PLUG 対応) でシステム全体を止めずに試験続行できる高可用性も実現いたしました。各チャンネルは完全に独立しており、異なる試験条件、タイミングによる制御が可能。動作異常や操作ミスによる試料破壊を防ぐ保護機能 (OVP、UVP、OHP 等) も充実しています。

PFX2021 (200W ユニット) においては、放電モードに「20 値 CC パルス、20 値 CP パルス」を装備。パルス放電時の電流計測には VF コンバータを採用し、変化する電流を高速に計測し、容量測定を高精度に実現していますので、パソコン、デジタルカメラ等の充放電シミュレーションにお使いいただけます。さらには、放電時の内部損失を動作 (充電) 電力に再利用する「電力回生機能」も搭載し、充放電電源としての完成度を向上した製品となっています。

また、PFX2000 シリーズの制御に使用するアプリケーションソフトウェア (BPChecker2000) は、エスペック社製恒温槽制御 (連動試験) に対応 (最大 6 台)。オプションのインピーダンス測定ユニット (PFX2211) も組み合わせれば、インピーダンスの値取りを含めた、温度特性試験の自動化も可能です。

**P F X 2 0 1 1**  
完全独立 2CH (5V/5A 25W)

**P F X 2 2 1 1**  
インピーダンス測定ユニット



## ラインナップ

PFX2021 充放電電源ユニット (20V / 10A / 200W × 1CH)

PFX2011 充放電電源ユニット (5V / 5A / 25W × 2CH)

PFX2332 5 ユニット用フレーム

PFX2121 コントロールユニット

PFX2211 インピーダンス測定ユニット

SD002 アプリケーションソフトウェア (BPChecker2000)

**P F X 2 0 2 1**  
200W (20V / 10A)  
電力回生機能搭載

【ご注意】

旧タイプの5ユニット用フレーム (PFX2331) でPFX2021を動作させることはできません。

単セル、モバイルフォンの特性評価に…

# PFX2011 5V-5A 25W 2CH



## ● CH 完全独立

ユニット内の2CHは、完全に独立。異なる試験条件での制御が可能です。

## ● 8値CCパルスモード

GSMやPDCのバーストパターンを再現する定電流パルス放電モード

## ● High/Low電流レンジ

分解能0.1mAのHighレンジと分解能0.01mAのLowレンジの2レンジ切り替え。Lowレンジでは1mAでの再現性と精度を実現できますので、モバイル機器の待機電流シミュレーションに…

## ● パルス充電

定電流パルス、PWMパルス等高度な充電器シミュレーションが可能に…

ノートパソコン、デジタルカメラ等の特性評価に…

# PFX2021 20V-10A 200W



## ● 20値CPパルス放電機能

DC/DCコンバータを用いた定電力負荷の変動シミュレーションに…

## ● 20値CCパルス放電機能

定電流20値パルス放電モード標準装備。

## ● VFコンバータ搭載

パルス放電時の過渡時の変化も漏らさず計測。容量、電力量をリアルに測定。

## ● 電力回生機能

放電時の内部損失を動作電力に再利用する省エネモード搭載

## ● パルス充電

定電流パルス、PWMパルス等高度な充電器シミュレーションが可能に…

### 主要諸元 (PFX2011と2021の仕様比較)

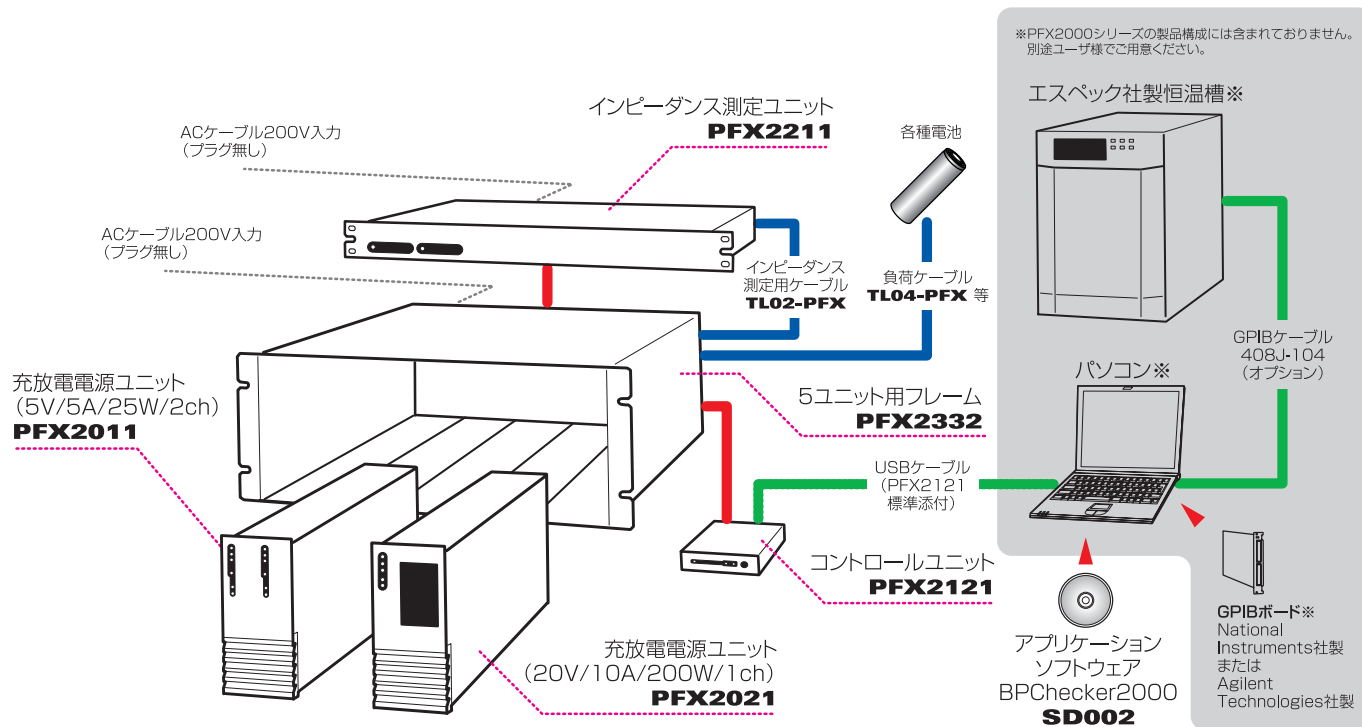
ユニット形名	PFX2011	PFX2021
出力数	2	1
充電電流範囲	0.0mA ~ 5000.0mA (Highレンジ)	0mA ~ 10000mA
	0.00mA ~ 500.00mA (Lowレンジ)	
充電電圧範囲	0.0000V ~ 5.0000V	0 ~ 20.000V
充電モード	CC / CC-CV / PWM / パルス	
放電電流範囲	0.0mA ~ 5000.0mA (Highレンジ)	0mA ~ 10000mA
	0.00mA ~ 500.00mA (Lowレンジ)	
放電電圧範囲	-0.5000 ~ 5.0000V	-2.000 ~ 20.000V
最大放電電力	25.00W	200.00W
放電モード	CC / CP / CC8値パルス	CC / CP / CC20値パルス / CP20値パルス
測定パラメータ	電圧 / 電流 / 容量 / 電力量 / 温度 / High電圧 / Low電圧	



### HOT PLUG 対応

STANDBY状態ならばユニット用フレームの電源を遮断しなくても充放電電源ユニットを交換することができます。

# システム構成



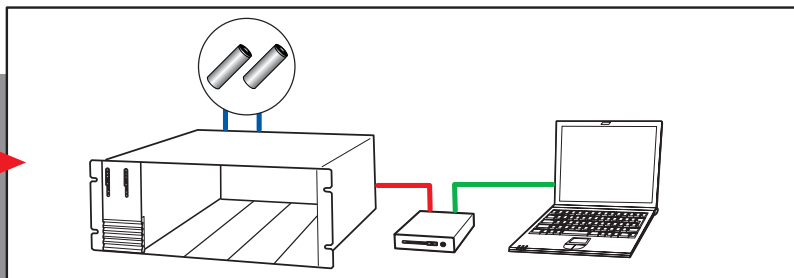
- 信号ケーブル: ツリストペアケーブルを使用します。製品構成にありませんのでユーザー様でご用意ください。
- 電圧ケーブル: PFXシリーズのオプションで用意しているケーブルです。
- 通信ケーブル: 標準添付もしくは当社オプションで用意しています。

## システムアップ例

[全てPFX2011を使用した場合]

### 小規模システム 1ユニット (2ch)

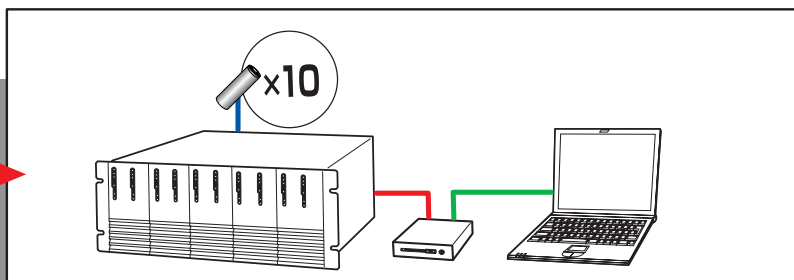
とりあえず1ユニットから始めたい...  
という場合でも安心してご利用頂けます。  
さらにCHが必要になった時点でユニットを  
追加できます。



- 【主な構成品】  
PFX2011 × 1  
PFX2332 × 1  
PFX2121 × 1  
SD002 × 1

### 中規模システム 1~2フレーム (Max20ch)

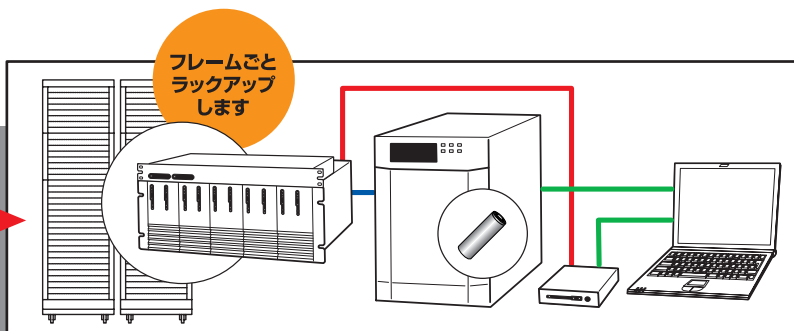
電池の比較特性評価にはサンプル数にもよりますが、  
最低1フレーム規模のシステムが必要となります。



- 【主な構成品】  
PFX2011 × 5  
PFX2332 × 1  
PFX2121 × 1  
SD002 × 1

### 大規模システム 最大24フレーム (Max240ch)

恒温槽を複数台 (Max.6台) 組み合わせる  
システムです。各恒温槽に対して、自由にCHを  
割り当てることができますので、  
効率よくCH運用が図れます。



- 【主な構成品】  
PFX2011 × 120  
PFX2332 × 24  
PFX2211 × 2  
PFX2121 × 2  
SD002 × 1

# 特長

## パルス充放電機能

パルス充電モードを搭載し、高度な充電器シミュレーションや充電方法の研究、開発への対応が可能です。また PFX2021 では 20 値での CP および CC パルス放電を装備。ノートパソコンやデジタルカメラ用パック電池の放電シミュレーションに対応できます。

## 多彩な充放電終止条件

充電終止および放電終止条件に電圧、時間、温度などを指定することができます。

## 高精度な計測機能

電圧・電流の計測には 24 ビット AD コンバータを採用し、高精度な計測を可能にしています。また、温度管理された基準電圧回路を内蔵していますので、高い安定度が確保されています。パルス充放電では、16 ビット DA コンバータと高速 AD コンバータをフルに活用することで、複雑な電流波形の発生、任意ポイントの電圧計測、パルス電流の計測が可能です。さらに、平均電流測定専用の V/F コンバータを搭載し、パルス電流の過渡状態も忠実に測定できます (PFX2021 のみ)。立上り、立下り時のアンバランスによる電流測定誤差を最小限に抑えています。

## 温度計測機能

サーミスタ (PFX2332 に付属) を測温体とした簡易温度計測機能を搭載し、チャンネルごとの温度計測が可能です。また、保護機能として OTP (過温度保護) を設定できるほか、dT/dt (単位時間当たりの温度上昇)、MaxTemp (最大温度) を充電終止条件として指定できます。

## システム信頼性の向上

OVP (過電圧 (過充電) 保護)、UVP (低電圧 (過放電) 保護)、OHP (過熱保護) などの各種保護機能、およびウォッチドックタイマ (システム監視) を搭載し、システムの信頼性の向上を計っています。特に OVP および UVP には、ソフトウェアによる保護とハードウェアによる保護の 2 重の保護機能が用意されています。また充電 / 放電 / 休止の切り替えに MOS FET を採用し、長期連続サイクル運転に耐える信頼性を確保しています。

## 電力回生機能

放電試験時に一定以上の内部損失が生じると、その損失を動作電力として利用する電力回生機能を搭載しています。システムの小型化、省電力化、および廃熱量の低減に貢献します。(PFX2021 のみ)

## 高入力抵抗の電池電圧検出用端子

電池電圧検出用端子は高入力抵抗 (10G Ω) で漏れ電流が極めて少ないため、休止中に電池を放電してしまうことはありません。

## 1 ユニットに独立した 2ch を内蔵

2 つのチャンネルは完全に独立しており、それぞれのチャンネルに異なった試験条件を設定できます。(PFX2011 のみ)

## HOT PLUG 対応

STANDBY 状態ならばユニット用フレームの電源を遮断しなくても充放電電源ユニットを交換することができます。

## フレーム間は TP-BUS 接続

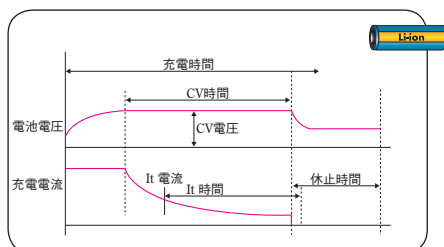
5 ユニット用フレーム間およびコントロールユニットとの接続は TP-BUS を採用。TP-BUS からフレームを外す場合も他のフレームの電源を遮断する必要がありません。

## 多チャンネル対応コントロールユニット

コントロールユニット PFX2121 は 1 台で 120 チャンネル (制御対象が全て PFX2011 の場合) と多チャンネルに対応します。また、PC との接続は USB なので、USB が搭載された PC ならば他のインターフェースボードを用意する必要がありません。なお 1 台の PC に 2 台まで接続可能です。

### 充電モード動作概念図

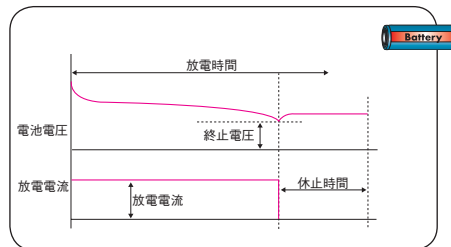
#### CC-CV (定電流一定電圧)



【終止条件】時間、CV 時間、電流、温度

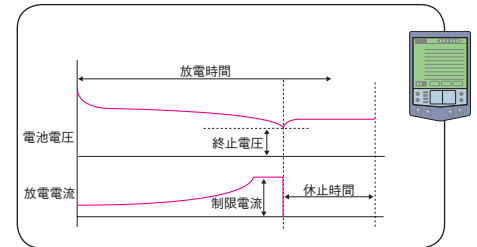
### 放電モード動作概念図

#### CC (定電流)



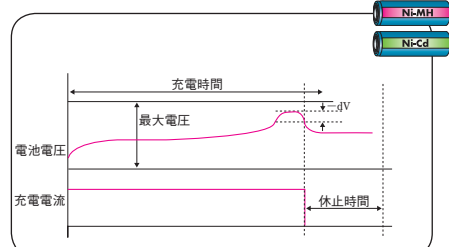
【終止条件】時間、電圧

#### CP (定電力)



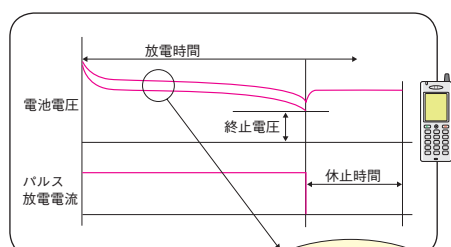
【終止条件】時間、電圧

#### CC (定電流)



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

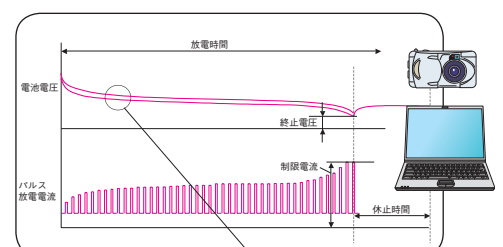
#### CCパルス (定電流8 値 / 20 値パルス) \*



【終止条件】時間、Low 電圧

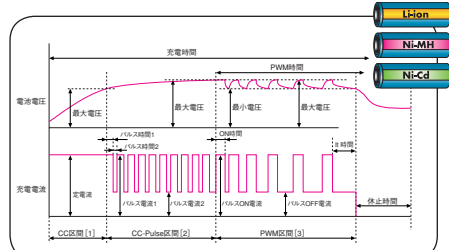
\* 上記図は PFX2011 の 8 値パルス時。20 値パルスは PFX2021 のみの仕様です。

#### CPパルス (定電力20 値パルス) \* PFX2021 のみ



【終止条件】時間、Low 電圧

#### CC PWM (定電流 PWM パルス)



【終止条件】時間、OFF 時間

# アプリケーションソフトウェア

## SD002 BPChecker2000

BPChecker2000 は PFX2000 シリーズの専用アプリケーションソフトウェアです。



BPChecker2000 を使用することによって、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。BPChecker2000 は 2 系統の 120ch コントロールユニット (PFX2121) を USB ポートから制御できますので、最大で 240ch の充放電電源チャンネルが制御可能となります。また、インピーダンス測定ユニット (PFX2211) を 1 台追加すると、同系統のコントロールユニットに接続されている最大 120ch の充放電電源チャンネルに対してインピーダンスを計測することができます。さらに、GPIB 通信環境を装備した PC ならば、エスペ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。

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

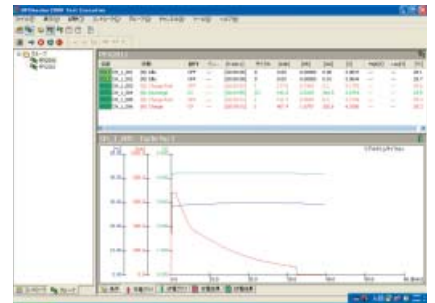
### Test Condition Editor

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。



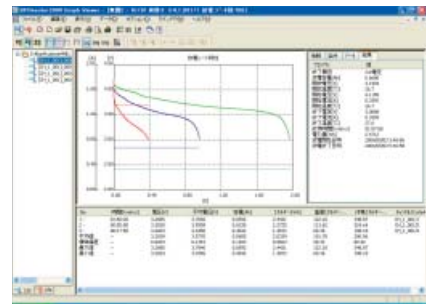
### Test Executive

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。



### Graph Viewer

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。



### Hardware Configuration Wizard

コントロールユニットに接続された充放電電源ユニットの認識、その他のハードウェア機器 (インピーダンス測定ユニットや恒温槽など) の接続環境を設定するためのプログラムです。

### Group Administrator

試験を行なうためのグループを作成・削除するプログラムです。

#### 【推奨動作環境】

- CPU : Pentium IV 1GHz 以上
- OS : Windows2000 (SP4+Update Rollup1)、XP (SP2以降、x86)、Vista (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 × 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

- エスペ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
- GPIB ボード : National Instruments 社、Agilent Technologies 社、CONTEC 社、INTERFACE 社のいずれか
- GPIB ドライバ : 各 GPIB ボード機種及び使用 OS に対応したもの
- VISA ライブラリ : NI-VISA Ver3.3 以降、Agilent IO Libraries Suite 15.0 以降、KI-VISA Ver3.1.3 以降のいずれか

# 関連製品・システム・治具製作事例紹介

電池ホルダ等の治具を含むシステム製作を承ります（別途費用）

## 【治具例】

● 円筒型、角型電池用



## 【治具例】

● ポリマー、ラミネート型電池用



## 【関連製品】

● ベーシックパッケージ (2ch 専用モデル)

充放電試験に必要なものが揃った 2ch のオールインワンパッケージです。詳細はお問い合わせください。



標準価格：¥480,000 (税込 ¥504,000) より (本体、付属品一式)

内容: ● 充放電電源装置 (2ch) ● コントロールユニット ● 単ユニット専用フレーム ● 専用アプリケーションソフトウェア ● 試料接続用負荷ケーブル (ワニ口処理)

※ パソコンは含まれません。本製品に付属する専用アプリケーションソフトウェア (BPChecker2000 BASIC Edition) については、2チャンネル動作限定仕様となります。インピーダンス測定ユニットは接続できません。その他の仕様はアプリケーションソフトウェア BPChecker2000 FULL Edition (SD002) と同等となります。

## 【関連製品】

● 充放電システム

10チャンネル恒温槽付きシステムです。恒温槽内には治具が実装されています。治具まで含めたシステム提供も可能です。

詳細は当社までお問い合わせください。



## 【その他】

# 特注仕様

ご相談ください

多チャンネルシステム、一次電池、電気2重層コンデンサ、燃料電池等のご要望に対しましてもご相談承ります。お気軽にお問い合わせください。

# 仕様

		PFX2011	PFX2021
<b>定格出力</b>			
出力数		2	1
充電電流範囲		0.0mA ~ 5000.0mA (High レンジ)、0.00mA ~ 500.00mA (Low レンジ)	0mA ~ 10000mA
充電電圧範囲		0.0001 ~ 5.0000V	0.000 ~ 20.000V
放電電流範囲		0.0mA ~ 5000.0mA (High レンジ)、0.00mA ~ 500.00mA (Low レンジ)	0mA ~ 10000mA
放電電圧範囲		- 0.5000V ~ 5.0000V	- 2.000V ~ 20.000V
最大充放電電力		25W	200W
消費電力 (1ユニットあたり)	定格出力時	300VA MAX	800VA MAX
	無負荷時	60VA MAX	50VA MAX
<b>設定精度</b>			
定電流充放電	範囲	0.0mA ~ 5000.0mA (High レンジ)、0.0mA ~ 500.00mA (Low レンジ)	0mA ~ 10000mA
	精度 *1	± (0.05% + 1.0mA) (High レンジ)、± (0.05% + 0.10mA) (Low レンジ)	± (0.15% + 2.0mA)
	分解能	0.1mA (High レンジ)、0.01mA (Low レンジ)	1mA
	リップル *2	1mA rms (High / Low レンジ)	3mA rms
定電圧充電	範囲	0.0000mV ~ 5000.0mV	0.000V ~ 20.000V
	精度 *3	± (0.03% + 1.0mV)	± (0.10% + 3.0mV)
	分解能	0.1mV	1mV
	リップル *2	2mV rms	5mV rms
定電力放電	範囲	0.01W ~ 25.00W (High レンジ)、0.001W ~ 2.500W (Low レンジ)	0.02W ~ 200.00W
	精度 *4	± (0.10% + 10.0mW) (High レンジ)、± (0.10% + 2.0mW) (Low レンジ)	± (0.50% + 20.0mW)
	分解能 *5	10mW (High レンジ)、1mW (Low レンジ)	10mW
	リップル *2	2mV rms	5mV rms
パルス 定電流放電	範囲	0.0mA ~ 5000.0mA (High レンジ)、0.0mA ~ 500.00mA (Low レンジ)	0mA ~ 10000mA
	分解能	0.1mA (High レンジ)、0.01mA (Low レンジ)	1mA
	精度 *1	± (0.07% + 1.0mA) (High レンジ)、± (0.07% + 0.10mA) (Low レンジ)	± (0.15% + 3mA)
	設定数	8 値	20 値
	レスポンス *6	50 μs (TYP)	70 μs (TYP)
パルス時間幅	範囲 *7	0.50ms ~ 65000.00msec	
	分解能	10 μs	
	精度	± (0.05% + 0.05m s)	
<b>計測精度</b>			
電流計測	範囲	0.0mA ~ 5000.0mA (High レンジ)、0.00mA ~ 500.00mA (Low レンジ)	0.0mA ~ 10000.0mA
	精度 *8	± (0.04% + 0.8mA) (High レンジ)、± (0.04% + 0.08mA) (Low レンジ)	± (0.15% + 1.5mA)
	分解能	0.1mA (High レンジ)、0.01mA (Low レンジ)	0.1mA
電圧計測	範囲	- 0.5000V ~ 5.0000V	- 2.0000V ~ 20.0000V
	精度 *8	± (0.02% + 1.0mV)	± (0.10% + 2.0mV)
	分解能	0.1mV	
パルス 充放電時電流	計測値 *9	平均電流	
	範囲	0.0mA ~ 5000.0mA (High レンジ)、0.00mA ~ 500.00mA (Low レンジ)	0.0mA ~ 10000.0mA
	精度	± (0.10% + 1.0mA) (High レンジ)、± (0.10% + 0.10mA) (Low レンジ)	± (0.20% + 3.0mA)
パルス 電池電圧	計測点	High / Low、任意	
	範囲	- 0.5000V ~ 5.0000V	- 2.0000V ~ 20.0000V
	精度	± (0.05% + 1.0mV)	± (0.15% + 2.0mV)

- \*1: 設定電流に対し、定格範囲内にて
- \*2: 最大値、10Hz ~ 500kHz にて
- \*3: 設定電圧に対し、定格範囲内にて
- \*4: 設定電力に対し、電池電圧 0.5V 以上 (PFX2011)、2V 以上 (PFX2021) にて
- \*5: 定電力放電の電圧動作範囲 (保証値) 0.5V ~ 5V (PFX2011)、2V ~ 20V (PFX2021)
- \*6: 定電流設定時パルス電流波形の 10% ~ 90% にて、7m 負荷ケーブル先端にて短絡
- \*7: パルス時間幅はパルスの半値で測定
- \*8: 実測値に対し、定格範囲内にて
- \*9: 500ms 毎の平均電流を測定

## ●オーダーリングインフォメーション

形名	品名	標準価格 (税込)
PFX2011	充放電電源ユニット (2CH)	¥250,000 (¥262,500)
PFX2021	充放電電源ユニット (1CH)	¥400,000 (¥420,000)
PFX2332	5 ユニット用フレーム	¥250,000 (¥262,500)
PFX2121	コントロールユニット (MAX 120CH)	¥60,000 (¥63,000)
PFX2211	インピーダンス測定ユニット	¥400,000 (¥420,000)
SD002	アプリケーションソフト BPChecker	¥200,000 (¥210,000)

### ■インピーダンス測定用ケーブル

TL02-PFX (1M) ..... ●標準価格 ¥1,000 (税込 ¥1,050) ※ケーブル長: 1m  
 TL02-PFX (3M) ..... ●標準価格 ¥3,000 (税込 ¥3,150) ※ケーブル長: 3m  
 TL02-PFX (5M) ..... ●標準価格 ¥5,000 (税込 ¥5,250) ※ケーブル長: 5m

### ■負荷ケーブル (7m)

TL04-PFX ..... ●標準価格 ¥16,000 (税込 ¥16,800) ※ PFX2011 用、キット品  
 TL06-PFX ..... ●標準価格 ¥22,000 (税込 ¥23,100) ※ PFX2011 用、組立済製品  
 TL05-PFX ..... ●標準価格 ¥12,000 (税込 ¥12,600) ※ PFX2021 用、キット品  
 TL07-PFX ..... ●標準価格 ¥16,000 (税込 ¥16,800) ※ PFX2021 用、組立済製品



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

【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。 ■諸事情により名称や価格の変更、また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、責務については負いかねることがあります。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、脱記等などのお気づきの点がございましたら、弊社営業所までご一報ください。

## 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 リシュループ 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 名古屋市中東区平和が丘 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 福岡市博多区泉原町 7-19 NRビル TEL. (092) 263-3680