

## تستر باتری سری PFX2000

۵ ولت/۵ آمپر، ۲۵ وات×۲ کاناله (PFX2011)

رزولوشن ۱۰ میکرو آمپر برای سرعت‌های پایین

ظرفیت بالا ۲۰ ولت/۱۰ آمپر و ۲۰۰ وات (PFX2021)

2



## مناسب برای تست باتری‌های بسیار انعطاف‌پذیر در عملکرد، از سیستم‌های کوچک رو میزی تا سیستم‌های بزرگ با بیش از ۲۴۰ کانال

- ✓ تستر باتری سری PFX2000 بر اساس تجربه و دانش ساخته شده است.
- ✓ این محصول دارای ساختاری منسجم است که در آن واحدهای منبع تغذیه شارژ و دشارژ (PFX011 یا PFX2021) در یک چارچوب (PFX2332) قرار گرفته‌اند. این ویژگی، شما را قادر می‌سازد تا محیط آزمایش باتری خود را در مقیاس‌های مختلف، از جمله سایز کوچک بایک سلول واحد تا سایز بزرگ با بیش از ۱۲۰ واحد، طراحی کنید.
- ✓ سری PFX2000 این امکان را برای شما فراهم می‌کند که تنها واحدهای مورد نیاز را نگه داشته و بدون خاموش کردن کل سیستم به کار خود ادامه دهید، در واقع این سری دارای قابلیت دسترسی بسیار بالایی می‌باشد (ویژگی هات پلاگ).
- ✓ کانال‌ها کاملاً مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند، بنابراین می‌توانند تحت شرایط زمانی و آزمایشی مختلف کنترل شوند.
- ✓ این سیستم از تعداد زیادی عملگرهای حفاظتی مانند OVP، UVP، OHP و ... پشتیبانی می‌کند تا از خرابی سیستم و اشتباه عملکردی جلوگیری کند.
- ✓ PFX2021 (۲۰۰ وات) یک مد دشارژ دارد که از دشارژ پالسی CP-value-20 و دشارژ پالسی CC-value-20 پشتیبانی می‌کند. این دستگاه در طول دشارژ پالسی از یک مبدل V/F برای اندازه‌گیری جریان استفاده می‌کند که اندازه‌گیری سریع جریان‌های متفاوت و ظرفیت با دقت بالا را ممکن می‌سازد. این ویژگی، تستر باتری سری PFX2021 را برای شبیه‌سازی شارژ و دشارژ دستگاه‌هایی مانند لپ‌تاپ‌ها و دوربین‌های دیجیتال مناسب می‌سازد.
- ✓ سری PFX2021 عمل بازتولید توان را انجام می‌دهد که سبب می‌شود انرژی از دست رفته در طول دشارژ دوباره به عنوان توان مصرفی (شارژ) استفاده شود و این ویژگی محصول را به عنوان منبع تغذیه شارژ و دشارژ پیچیده‌تر می‌سازد.
- ✓ نرم افزار کاربردی (BPChecker 2000) که برای کنترل سیستم سری PFX2000 استفاده می‌شود از قابلیت کنترل بیش از ۶ محفظه ترمواستاتیک Espec Corp برای تست‌های مرتبط به هم برخوردار است.
- ✓ استفاده از این نرم افزار به همراه واحد اندازه‌گیری امپدانس (PFX2211) می‌تواند به طور اتوماتیک مشخصه‌یابی دمایی شامل اندازه‌گیری امپدانس را انجام داد.

## PFX2011

مناسب برای باتری‌های تک سلولی و تلفن همراه ( ۵ولت/۵آمپر ، ۲۵ وات - ۲کاناله)

### ✓ کانال‌های کاملا مستقل

۲کانال کاملا مستقل از یکدیگر هستند، بنابراین می‌توانند تحت شرایط آزمایشی مختلف کنترل شوند.

### ✓ مد پالس 8-value-CC

مد دشارژ پالس جریان ثابت برای باز تولید الگوهای GSM و PDC

### ✓ بازه جریان بالا و پایین

شما می‌توانید بین دو بازه جریان تغییر وضعیت دهید

- رنج بالا با رزولوشن ۰,۱ میلی آمپر
- رنج پایین با رزولوشن ۰,۰۱ میلی آمپر

در رنج پایین، تکثیرپذیری و صحت می‌تواند با رزولوشن ۱ میلی آمپر تحقق یابد، به این ترتیب این نحوه طراحی برای شبیه سازی جریان حالت standby تلفن همراه مناسب است.

### ✓ شارژ پالسی

شبیه سازی شارژر پیچیده شامل انواع پالس‌ها مانند پالس جریان ثابت و پالس PWM ممکن گشته است.



4

## PFX2021

مناسب برای نوت بوک، دوربین دیجیتال و ... ( ۲۰ ولت، ۱۰ آمپر، ۲۰۰ وات)

### ✓ عمل دشارژ پالسی 20-value-CP

این تابع برای شبیه سازی نوسانات با توان ثابت و با استفاده از مبدل DC/DC اجرا می‌شود..

### ✓ عمل دشارژ پالسی 20-value-CC

مد دشارژ پالسی 20-value جریان ثابت به عنوان مد دشارژ استاندارد به کار می‌رود..

### ✓ مبدل V/F

این مبدل هر تغییری در جریان ناپایدار و گذرا در طی دشارژ را می‌تواند اندازه‌گیری کند و امکان اندازه گیری واقعی ظرفیت و انرژی الکتریکی را فراهم آورد.

### ✓ تابع بازتولید توان

مد ذخیره توان، انرژی از دست رفته در طی دشارژ را به عنوان توان مصرفی دوباره به کار می‌گیرد.

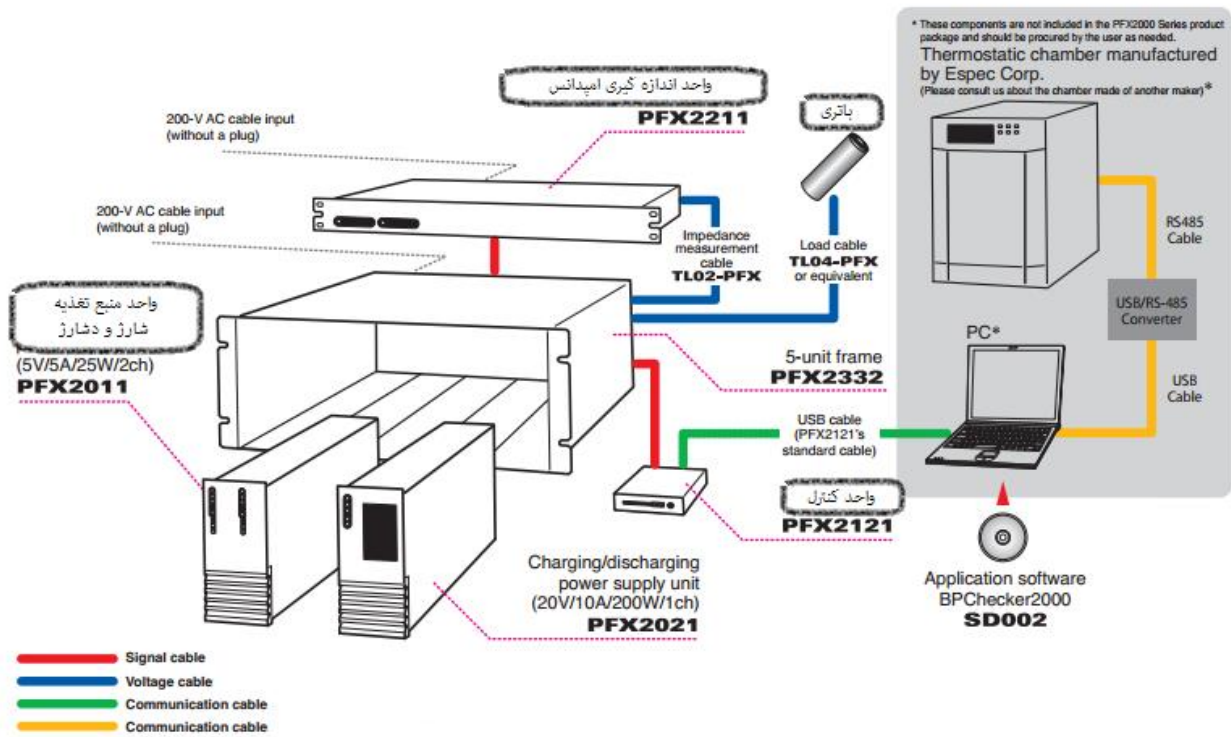
### ✓ شارژ پالسی

در این قسمت شبیه سازی شارژهای پیچیده شامل انواع پالس‌ها مانند پالس‌های جریان ثابت و پالس های PWM ممکن می‌شوند.



مشخصات اصلی (مقایسه مدل PFX2011 و PFX2021)

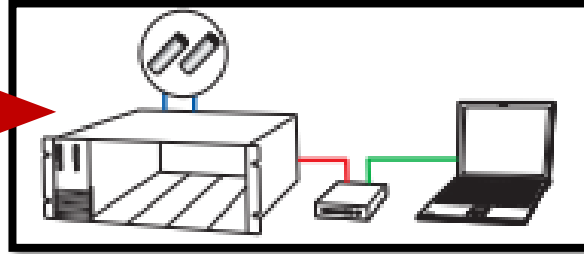
	PFX2011	PFX2021
تعداد کانال های خارجی	۲	۱
بازه جریان شارژ	(رنج بالا) ۰ تا ۵۰۰۰,۰ میلی آمپر	۱۰۰۰۰ تا ۰ میلی آمپر
	(رنج پایین) ۰ تا ۵۰۰,۰ میلی آمپر	
بازه ولتاژ شارژ	۰ تا ۵,۰۰۰ ولت	۰ تا ۲۰,۰۰۰ ولت
مد شارژ	پالس PWM/CC-CV/CC	
بازه جریان دشارژ	(رنج بالا) ۰ تا ۵۰۰۰,۰ میلی آمپر	۱۰۰۰۰ تا ۰ میلی آمپر
	(رنج پایین) ۰ تا ۵۰۰,۰ میلی آمپر	
بازه ولتاژ دشارژ	۰ تا ۵,۰۰۰ - ولت	۰ تا ۲۰,۰۰۰ - ولت
توان شارژ و دشارژ ماکسیمم	۲۵,۰۰ وات	۲۰,۰۰ وات
مد دشارژ	پالس CC/CP/CC8-value	پالس CC/CP/CC20-value پالس CP20-value
پارامترهای اندازه گیری	ولتاژ/جریان/ ظرفیت/ انرژی الکتریکی / دما/ ولتاژ بالا/ ولتاژ پایین	



نمونه‌هایی از اجرای سیستم

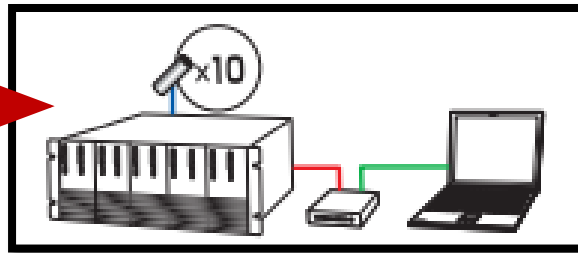
اجزای اصلی:

سیستم سایز کوچک با یک واحد (۲کاناله)



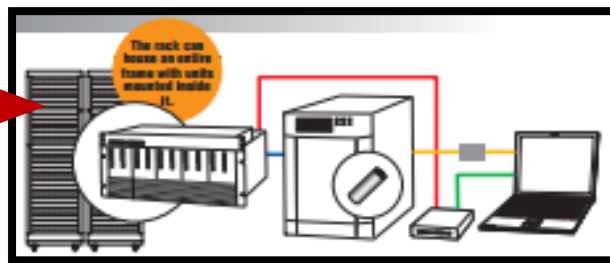
- PFX2011×1
- PFX2332×1
- PFX2121×1
- SD002×1

سیستم سایز متوسط با یک یا دو چارچوب (حداکثر ۲۰ کانال)



- PFX2011×5
- PFX2332×1
- PFX2121×1
- SD002×1

سیستم سایز بزرگ با بیش از ۲۴ قالب (حداکثر ۲۴۰ کاناله)



- PFX2011×120
- PFX2332×24
- PFX2211×2
- PFX2121×2
- SD002×1

### تابع شارژ و دشارژ پالسی

شارژ پالسی در این سری به شما در واحد R&D به شبیه سازی شارژر پیشرفته و روش‌های شارژ کمک می‌کند. همچنین سری PFX2021 تابع دشارژ پالسی CC و CP-value 20 را دارد. این ویژگی‌ها شما را در انجام شبیه سازی دشارژ باتری‌های نت بوک و دوربین‌های دیجیتال قادر می‌سازد.

### شرایط ترمینال شارژ و دشارژ مطلوب

ولتاژ و دما می‌توانند به عنوان شرایط ترمینال شارژ و دشارژ تعیین شوند.

### قابلیت اندازه‌گیری با صحت بالا

یک مبدل A/D ۲۴ بیتی برای اندازه‌گیری مقدار جریان و ولتاژ استفاده می‌شود، در نتیجه اندازه‌گیری به دقت صورت می‌گیرد. همچنین یک مدار ولتاژ رفرنس با کنترل دمایی سبب عملکرد بسیار پایدار سیستم می‌شود. یک مبدل D/A ۱۶ بیتی و یک مبدل A/D با سرعت بالا برای شارژ و دشارژ پالسی استفاده می‌شوند، در نتیجه تولید موج شکل‌های جریان پیچیده، اندازه‌گیری ولتاژ در نقاط خاص و ارزیابی جریان پالس را ممکن می‌سازد. به علاوه یک مبدل V/F به طور خاص برای اندازه‌گیری جریان متوسط طراحی شده که اندازه‌گیری پایداری جریان پالسی متوسط را بررسی کند. خطا در اندازه‌گیری جریان که نتیجه عدم تعادل بین اولین و آخرین گذار است، حداقل می‌شود.

### تابع اندازه‌گیری دما

سیستم عمل اندازه‌گیری ساده دمایی را با استفاده از یک ترمیستر (همراه PFX2332) به عنوان ترمومتر انجام می‌دهد و اندازه‌گیری دما را به صورت کانال به کانال ممکن می‌سازد. همچنین علاوه بر حفاظت دمایی بالا (OTP)، شما را در مشخص کردن  $dT/dt$  و Max Temp (حداکثر دما) به عنوان شرایط شارژ توانمند می‌سازد.

### ضریب اطمینان بالا برای سری PFX2000

عوامل حفاظتی مختلف از جمله OVP (حفاظت ولتاژ بالایی)، UVP (حفاظت ولتاژ پایینی)، OHP (حفاظت گرما بالا) و نیز زمان نگهداری برای افزایش اطمینان به سیستم به کار رفته است. به طور خاص، عوامل OVP و UVP مکانیسم حفاظتی دوگانه برپایه نرم افزار و سخت افزار را تقویت می‌کنند. بنابراین سیستم با استفاده از MOS FET حالت‌ها را بین سیکل شارژ و دشارژ و حالت ساکن تغییر می‌دهد تا آن را برای عملکرد متوالی طولانی، قابل اطمینان سازد.

### تابع باز تولید توان

اگر یک مقدار از پیش تعیین شده انرژی در طی آزمایش دشارژ از دست برود، توابع بازسازی توان دوباره انرژی از دست رفته را به عنوان توان مصرفی استفاده می‌کنند. این عمل به ساختن سیستمی کوچک‌تر، ذخیره توان و کاهش گرما زائد کمک می‌کند. (تنها برای PFX2021)

## ترمینال نمایشگر ولتاژ باتری با مقاومت ورودی بالا

ترمینال نمایشگر ولتاژ باتری مقاومت ورودی بالایی ( $10 \text{ G}\Omega$ ) دارد. از آنجا که جریان بسیار کمی مصرف می‌شود، تقریباً غیرمحمتم است که باتری درطول آزمایش خشک شود.

## دو کانال مستقل در یک واحد

۲کانال کاملاً مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند و شرایط آزمایش مختلفی برای هرکدام می‌توان اعمال کرد.

## ویژگی هات پلاگ

در حالت standby، هر واحد منبع تغذیه شارژ و دشارژ می‌تواند بدون خاموش کردن منبع کل، جایگزین شود.

## چارچوب به هم پیوسته به وسیله TP-BUS

چارچوب‌های ۵ واحدی به یکدیگر و به واحد کنترل به وسیله TP-BUS متصل هستند. قطع یک قالب واحد از TB-BUS نیاز به قطع هیچ یک از قالب‌های متصل شده دیگر ندارد.

## واحد کنترل پشتیبانی از چندین کانال

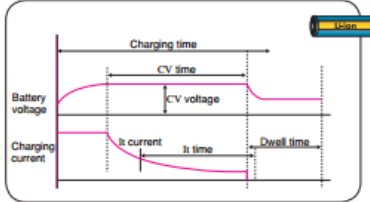
PFX2121 واحد کنترل می‌تواند تعداد زیادی از کانال‌ها را کنترل کند. همچنین یک USB برای ارتباط با PC دارد. دو واحد کنترل می‌توانند به یک PC متصل شوند.



## دیاگرام مفهومی عملکرد مد شارژ

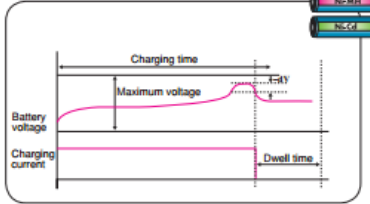
## دیاگرام مفهومی عملکرد مد دشارژ

### CC-CV (constant current-constant voltage)



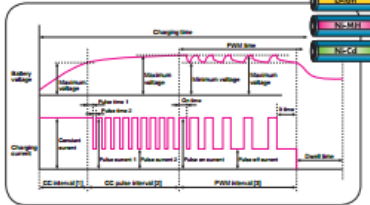
[Termination conditions] Time, CV time, current, and temperature

### CC (constant current)



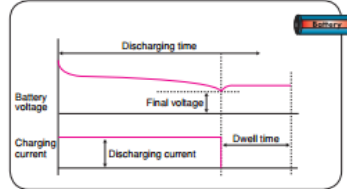
[Termination conditions] Time, voltage,  $-\Delta V$ , temperature, and  $\Delta T/\Delta t$

### CC PWM (constant current PWM pulse)



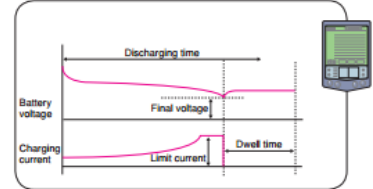
[Termination conditions] Time and off time

### CC (constant current)



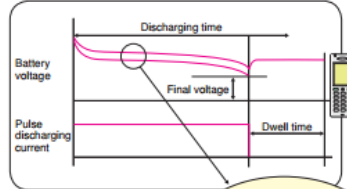
[Termination conditions] Time and voltage

### CP (constant power)



[Termination conditions] Time and voltage

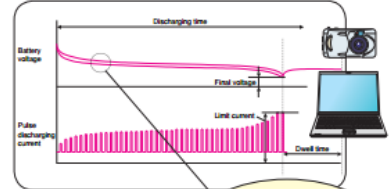
### CC pulse (constant current 8-value/20-value pulse)\*



[Termination conditions] Time and low voltage

\* The above diagram applies to the 8-value pulse of PFX2011. The 20-value pulse is supported only for PFX2021.

### CP pulse (constant power 20-value pulse) \* For PFX2021 only



[Termination conditions] Time and low voltage

## نرم افزار

### (SD002 BPChecker2000)

BPChecker2000 یک پکیج نرم افزار کاربردی مخصوص برای سیستم سری PFX2000 است.

BPChecker2000 شما را قادر می‌سازد که شرایط را برای تست‌های مشخصه شارژ و دشارژ باتری تنظیم کنید، تست‌ها را انجام دهید و نتایج را به وسیله PC تحلیل کنید. قابلیت کنترل کردن دو واحد کنترل ۱۲۰ کاناله (PFX2121) به وسیله گذرگاه USB لپ تاپ، سبب می‌شود که BPChecker2000 بیش از ۲۴۰ کانال منبع تغذیه شارژ و دشارژ را کنترل کند.

با اضافه کردن واحد اندازه‌گیری امپدانس (PFX2211)، شما می‌توانید امپدانس بیش از ۱۲۰ کانال منبع تغذیه شارژ و دشارژ که متصل به واحد کنترل هستند را اندازه‌گیری کنید.

علاوه بر این، اگر لپ تاپ شما محیط اتصال GPIB را داشته باشد، شما می‌توانید محفظه ترمواستاتیک Espec-Corp را داشته باشید که از خارج کنترل می‌شود به طوری که آزمایش‌ها می‌توانند منطبق با دمای داخل محفظه انجام شوند.

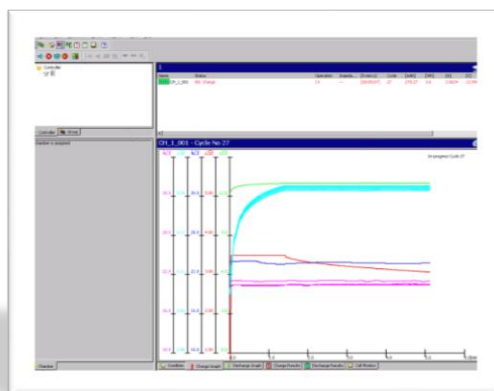
BPChecker2000 شامل ۵ برنامه است که در ادامه شرح داده می‌شود:

○ ویرایش شرایط آزمایش

این برنامه به شما اجازه می‌دهد که همه شرایط مربوط به آزمایش شارژ و دشارژ ایجاد و ویرایش کنید. در مجموع ۱۵ شیت داده شرایط آزمایش را می‌توان ایجاد کرد که هر شیت هردو شرایط شارژ و دشارژ را مشخص می‌کند.

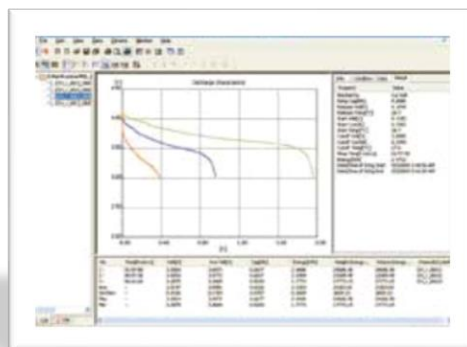
○ اجرای آزمایش

این برنامه تست‌های شارژ و دشارژ را بر طبق فایل شرایط آزمایش ساخته شده توسط بخش ویرایش شرایط آزمایش، انجام می‌دهد. این بخش از نرم افزار اجرای تست را کنترل می‌کند. از جمله عمل شروع و پایان آزمایش و نمایش اجرای آزمایش. همچنین این نرم افزار یک پیش نمایش گرافیکی در زمان اجرای آزمایش از عمل شارژ و دشارژ هر کانال فراهم می‌کند.



○ مشاهده گراف

این برنامه داده‌های تست را در یک گراف نمایش می‌دهد و شما می‌توانید آن را پرینت کنید. این بخش از نرم افزار یک نمایش گرافیکی از داده های شارژ و دشارژ برای هر سیکل نمایش می‌دهد که می‌تواند بیش از ۹۹ داده را روی هم در یک گراف آورده و بررسی‌های آماری انجام دهد.



○ بررسی وضعیت سخت افزار

این برنامه اتصال واحدهای منبع تغذیه شارژ و دشارژ شناسایی کرده و به شما اجازه می‌دهد که ارتباط محیط با لوازم سخت افزار را ایجاد و بررسی کنید.

○ مدیریت گروه

این برنامه گروه‌های را برای انجام آزمایش‌ها می‌سازد یا حذف می‌کند.

مشخصات:

		PFX2011	PFX2021
<b>Rated output</b>			
Number of output channels		2	1
Charging current range		0.0mA to 5000.0mA (high range) , 0.00mA to 500.00 (low range)	0mA to 1000mA
Charging voltage range		0.000 V to 5.000V	0.000 to 20.000V
Discharging current range		0.0mA to 5000.0mA (high range), 0.00mA to 500.00mA (low range)	0mA to 10000mA
Discharging voltage range		-0.5000V to 5.000V	-2.000V to 20.000V
Maximum charging/discharging power		25W	200W
<b>Setting accuracy</b>			
Constant current charging / discharging	Range	0.0mA to 5000.0mA (high range) , 0.00mA to 500.00mA (low range)	0mA to 10000mA
	Accuracy	$\pm(0.05\%+1.0mA)$ (high range), $\pm(0.05\%+0.1mA)$ (low range)	$\pm(0.15\%+2.0mA)$
	Resolution	0.1mA(high range), 0.01 mA(low range)	1mA
	Ripple	1mArms(high/low range)	3mArms
Constant voltage charging	Range	0.0000V to 5.0000V	0.0000V to 20.0000V
	Accuracy	$\pm(0.03\%+1.0mV)$	$\pm(0.10\%+3.0mV)$
	Resolution	0.1mV	1mV
	Ripple	2mArms	5mArms
Constant power discharging	Range	0.01W to 25.00W (high range) , 0.001W to 2.500W (low range)	0.02W to 200.00W
	Accuracy	$\pm(0.1\%+10mW)$ (high range), $\pm(0.1\%+2mW)$ (low range)	$\pm(0.50\%+20.0mW)$
	Resolution	10mW(high range), 1mW(low range)	10mW
Pulse constant current discharging	Range	0.0mA to 5000.0mA (high range) , 0.00mA to 500.00mA (low range)	0mA to 10000mA
	Resolution	0.1mA(high range), 0.01 mA(low range)	1mA
	Accuracy	$\pm(0.07\%+1mA)$ (high range), $\pm(0.07\%+0.1mA)$ (low range)	$\pm(0.15\%+3mA)$
	Number of setting	8 value	20 value
	Response	50 $\mu$ s (TYP)	70 $\mu$ s (TYP)
Pulse constant power discharging	Range	--	0.02 W to 200.00W
	Resolution	--	10mW
	Accuracy	--	$\pm(0.50\%+20.0mW)$
	Number of setting	--	20 value
	Update rate	--	2ms (typical)

Pulse time width	Range	0.50 ms to 65000.00 msec	
	Resolution	10 $\mu$ s	
	Accuracy	$\pm(0.05\%+0.05\text{ms})$	
<b>Measurement accuracy</b>			
Current measurement	Range	0.0mA to 5000.0mA( High range), 0.00mA to 500.00mA(Low range)	0.0mA to 1000.0mA
	Accuracy	$\pm(0.04\%+0.8\text{mA})(\text{High range}), \pm(0.04\%+0.08\text{mA})(\text{Low range})$	$\pm(0.15\%+1.5\text{mV})$
	Resolution	0.1mA ( High range), 0.01mA (Low range)	0.1mA
Voltage measurement	Range	-0.5000V to 5.000V	
	Accuracy	$\pm(0.02\%+1\text{mV})$	$\pm(0.10\%+2.0\text{mV})$
	Resolution	0.1mV	
Pulse charging/ discharging current	Measurement value	Average current	
	Range	0.0mA to 5000.0mA( High range), 0.00mA to 500.00mA(Low range)	0.0mA to 10000.0mA
	Accuracy	$\pm(0.10\%+1\text{mA})(\text{High range}), \pm(0.1\%+0.1\text{mA})(\text{Low range})$	$\pm(0.20\%+3.0\text{mA})$
	Resolution	0.1mA ( High range), 0.01mA (Low range)	0.1mA
Pulse battery voltage	Measurement point	High/ low . any given point	
	Range	-0.5000V to 5.000V	
	Accuracy	$\pm(0.05\%+1\text{mV})$	$\pm(0.15\%+2.0\text{mV})$
<b>General specifications</b>			
Power consumption	At rated output	400VA MAX	800VA MAX
	With no load	60VA MAX	50VA MAX