

P F X 2 4 0 0 S E R I E S



NEW

PFX2431
PFX2441

C A P A C I T O R T E S T E R

超级电容测试仪 PFX2400 系列

超级电容器试验用测试仪
各通道完全独立
还可通过 LAN 进行设定、操作、数据收集
参照电极电压测量
使用专用应用软件进行综合管理
1ms 或者 100ms 数据采样



针对大容量超级电容的评价测试！



超级电容测试仪 PFX2400 SERIES

完全支持低内阻的大容量样品

超级电容测试仪 PFX2400 系列的构件为多个用于超级电容器的专用充放电测试仪。额定电压为 5V, 主要针对的是单片, 并且具有 4 种可选型号: 5A/12-ch、35A/4-ch、70A/2-ch 和 140A/1-ch。近年来, 由于超级电容器容量的增加, 这些电容器被应用到电动车上, 作为起动发动机或帮助车辆提速的电源。人们期望把这种电容器运用到更广泛的领域, 将其作为提高汽车燃油经济性以及废气排放质量的新能源。对于更广泛应用超级电容器所面临的两个主要问题, 即储能技术和能源管理 (能源最佳化), 超级电容测试仪 PFX 2400 系列能够满足其更先进、更专业测试的要求。

产品系列

机型	Ch	电压 · 电流 · 功率	用途
 	12ch	5A 5A 5A 5A 5A 5A 5A 5A 5A 5A 5A 5A 5A 5V/5A 25W × 12ch [300W]	超级电容
 	4ch	35A 35A 35A 35A 5V/35A 175W × 4ch [700W]	超级电容
 	2ch	70A 70A 5V/70A 350W × 2ch [700W]	NEW 大容量超级电容
 	1ch	140A 5V/140A 700W × 1ch [700W]	NEW 大容量超级电容

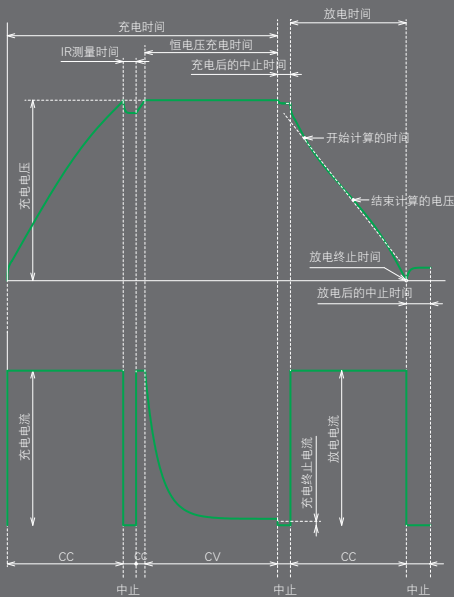
适用 JIS D1401 !

[混合电动车用超级电容器充放电特性试验标准]

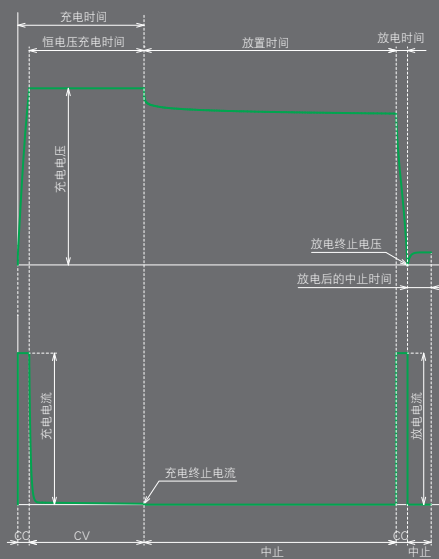
对应 JIS D1401 规格

PFX2400 系列可进行以下的测试。

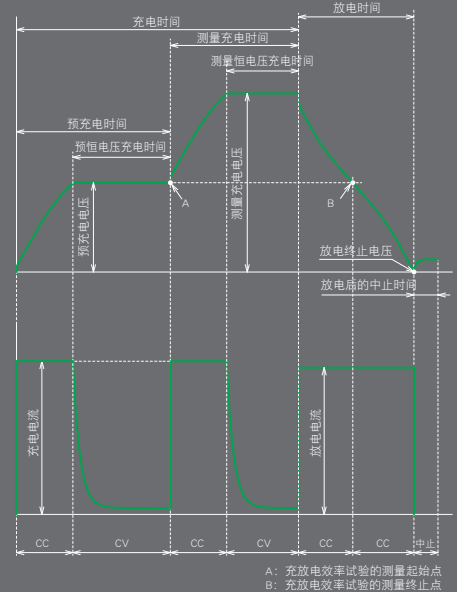
● 循环试验



● 电压保持试验



● 充放电效率试验



多种充放电模式

充电方式 (恒电流 - 恒电压 / 恒电流 / 恒功率 / step)

放电方式 (恒电流 - 恒电压 / 恒电流 / 恒功率 / step)

高速数据采样

为了实现电流·电压同时采样的时间达到 1ms, 所以采用 LAN 通信方式。

全通道都完全独立工作

因为全通道都完全独立工作, 所以可以把不同特性的超级电容混合在一起进行测试。考虑到与恒温槽同步化, 该测试仪配备了同步化功能, 以控制延长停机时间。

节能设计

在进行充电时对内部损失进行定量的控制, 这样可实现节能, 低消耗。

广泛的 AC 输入范围

为达到不对使用地点条件的具体限制, 电源输入范围为 100Vac ~ 240Vac, 从工厂到实验室都可广泛的使用。

专用的测试软件提供广泛的实用性

需要专用的应用软件 (SD008-PFX2400), 以操作 PFX2400 系列。因为本设备已准备有 JIS D1401 规格和 JIS C 5160 规格的试验模式, 所以可对 JIS 规格要求的电容测试条件进行简单的设定和方便的测试。详细内容请参考第 4 页。

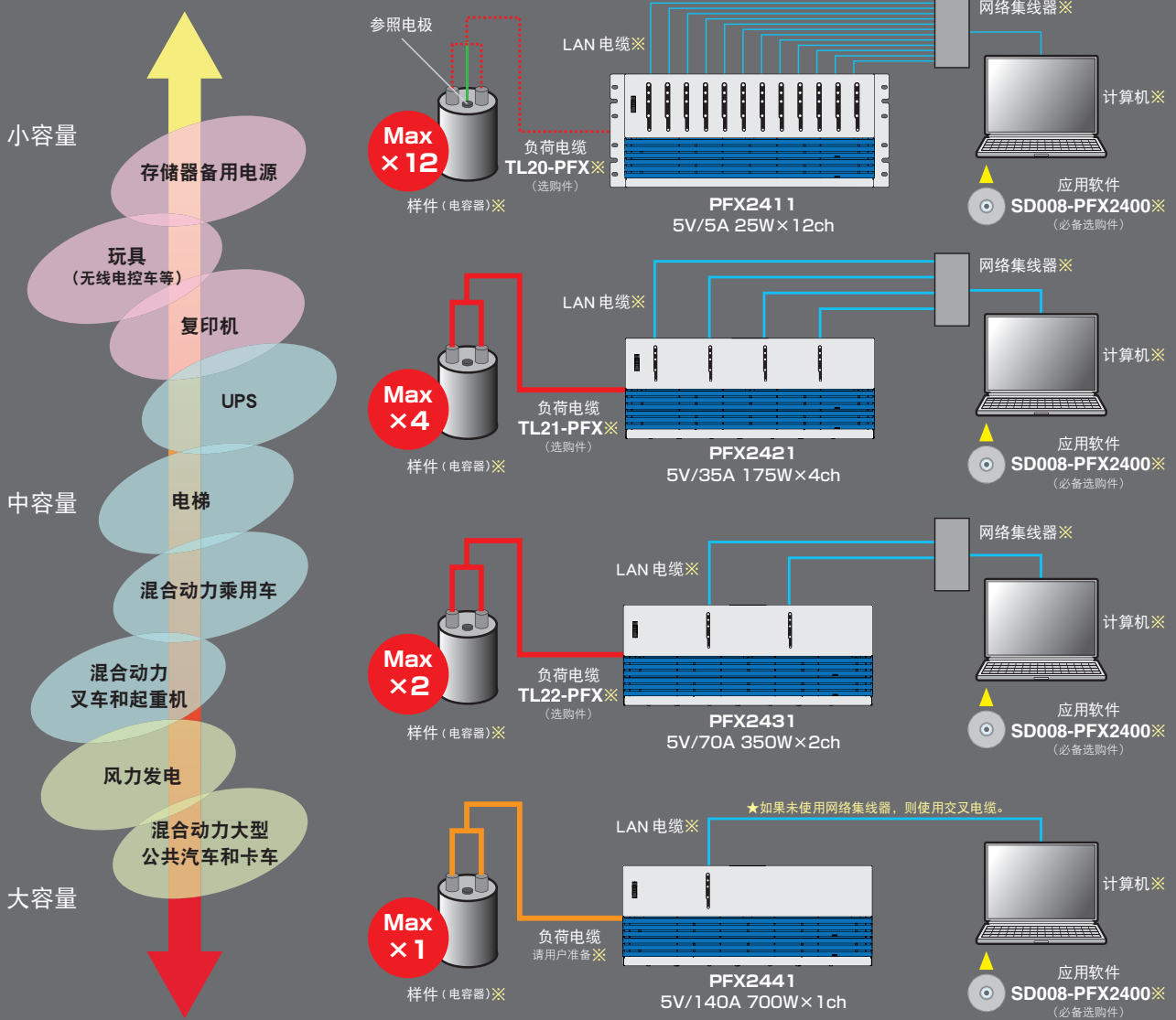
系统配置

要使 PFX2400 系列工作，必须使用专用应用软件 (SD008-PFX2400)。在配置系统时，除本产品和应用软件外，还需要有计算机、网络集线器、LAN 电缆、负荷电缆（选购件）。

例子：PFX2411

设备名称	型号名称
超级电容测试仪	PFX2411
应用软件	SD008-PFX2400
负荷电缆	TL20-PFX
计算机	
网络集线器	※请用户准备
LAN 电缆	

●主要用途 / 系统略图



※PFX2400 系列中不包含这些设备。请另行购买选购件或由用户准备。

测试样品（电容器）的容量

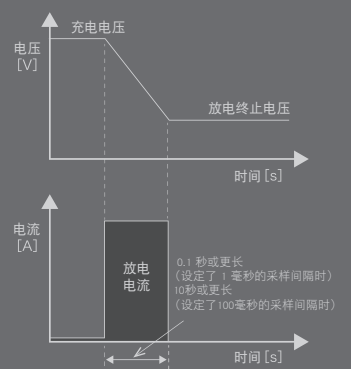
选择 PFX2400 系列产品时，请将下表作为测试电容器容量的指南。

机型	PFX2411	PFX2421	PFX2431	PFX2441
电容	0.1F 以上	0.5F 以上	1F 以上	2F 以上

设定测试条件

如果数据采样间隔为 1 毫秒，则根据样品（电容器）静电容量设定放电电流，使放电开始到停止的时间为 0.1 秒或更长。

如果数据采样间隔为 100 毫秒，则根据样品（电容器）静电容量设定放电电流，使放电开始到停止的时间为 10 秒或更长。



对从试验条件设定到执行，甚至试验结果的数据分析，进行综合管理。

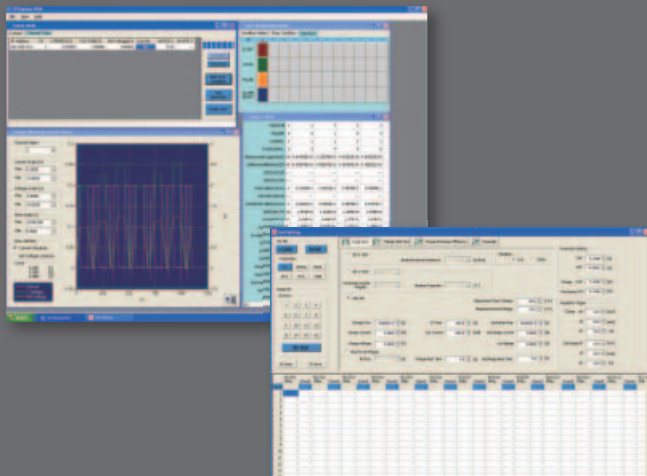
应用软件

SD008-PFX2400

SD008-PFX2400 的软件包中包含两个应用软件。

CPChecker2400

是一种编写超级电容循环试验、电压保持试验以及充放电效率试验的试验条件，使用超级电容测试仪 PFX2400 系列执行试验的应用软件。由于各个通道的操作面板是独立的，因此各个通道可执行不同的试验。在设定试验条件时，可以选择符合 JIS D 1401 和 / 或 JIS C 5160 的项目，根据 JIS 规格设定超级电容的试验条件。以文本文件（CSV 格式）保存试验结果，因此可在表格计算软件等中使用。



- 可以进行多通道控制 *1
- 通道号的设定
- 试验条件的设定 / 保存
- 试验的开始与停止 / 临时停止 / 警报解除
- 试验结果的显示
- 试验结果文件的创建 / 保存（CSV 格式）
- 测量值的监控（充放电电流、端子电压以及参照电极的电位）
- HOVP / HUVP 的设定电压显示
- 中止延长功能

*1：可控制的通道数因数据存取间隔而异。

例如，一个具有 600 秒周期且多达 96 个通道的样品可以在下列条件下进行控制。

V：放电电压的 0.5%

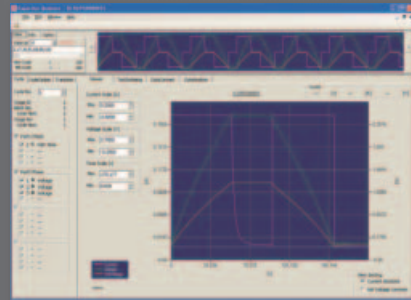
I：放电电流的 0.5%

△T：10 s

无滚动的 1 个画面最多可显示 12 个通道。

CPChecker2400 Plus

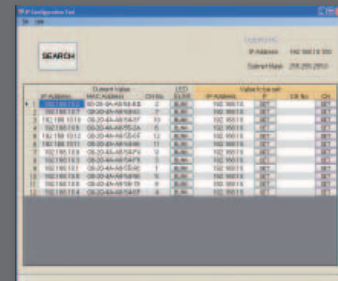
软件 CPChecker 2400 Plus 以图表方式表示 CPChecker 2400 所生成的测试数据，以用于屏幕显示或打印。除了测试数据图表外，它还可以显示根据测试数据计算出来的测试数据值、静电容量以及其他数值，从而能够实现一系列的数据分析。



- 各个测试周期的图形显示和图形叠置
- 显示使用 CPChecker 2400 获取到的测试数据
- 所有周期转换图的显示和打印
- 计算条件改变后初始内部电阻和内部电阻的重新计算

IP Configuration Tool *2

IP Configuration Tool 是设定超级电容测试仪 PFX2411 的 IP 地址和通道号的软件。PFX2400 系列的 IP 地址 *3 和通道号可按下述要求更改。



▶ IP 地址：192.168.0.0 ~ 192.168.255.254

▶ 通道号：0 ~ 256

*2：如果只使用 1 台 PFX2400 系列，则不需要使用 IP Configuration Tool。

*3：即使不使用 IP Configuration Tool，也需要结合 PFX2400 系列的 IP 地址范围，设置使用 CPChecker2400 的计算机的 IP 地址和子网掩码。

[推荐的工作环境]

■ CPChecker2400 及 CPChecker 2400 Plus

- 安装了 Microsoft Windows XP Service Pack 3 以上、Windows Vista 或者 Windows 7 操作系统的计算机
- Microsoft Windows Installer 3.1（使用 XP 系统时有时需要安装，安装 CD 上有）
- Microsoft .NET Framework 3.5 SP1（安装 CD 上有）
- Microsoft Chart Controls for Microsoft .NET Framework 3.5（安装 CD 上有）
- 2 GB 以上的内存
- 1280 × 1024 点阵以上分辨率的显示器
- 100 MB 以上的磁盘剩余空间（根据数据保存内容的大小，还需要额外的剩余空间）
- CD-ROM 驱动器
- 鼠标或其他定点设备
- 10BASE-T 或 100BASE-TX 的 LAN 端口

*1：通过交换式集线器单独使用 1 个通道时，则使用交叉电缆直接连接计算机

■ IP Configuration Tool

- 安装了 Microsoft Windows XP Service Pack 3 以上、Windows Vista 或者 Windows 7 操作系统的计算机
- Microsoft Windows Installer 3.1（使用 XP 系统时有时需要安装，安装 CD 上有）
- Microsoft .NET Framework 3.5 SP1（安装 CD 上有）
- 256 MB 以上的内存
- 1024 × 768 点阵以上分辨率的显示器
- CD-ROM 驱动器
- 鼠标或其他定点设备
- 10BASE-T 或 100BASE-TX 的 LAN 端口

■ 其他

- LAN 电缆（使用的通道数 +1（PC 用）的直连线 *1 必要）
- 开关集线器（使用的通道数 +1（PC 用）以上的端口必要）
- PFX2400 系列
- Adobe Reader 6 以上（需要显示 PDF 版操作指南）

规格

项目 / 形式名		PFX2411	PFX2421	PFX2431	PFX2441
充电功能					
充电方式	CC	恒电流充电			
	CC-CV	恒定电流充电达到设定电压后, 切换到在额定电压下充电			
	CP	恒功率充电			
	步数	CC, CC-CV, CP 的组合式梯式的充电			
充电终止条件	CV 时间	在 CC-CV 模式下, 转变到 CV 后 CV 时间已经过去时, 充电停止			
	电压	在 CC 模式下, 达到设定电压时, 充电停止			
	电流	在 CC-CV 模式下, 转变到 CV 后达到设定电流时, 充电停止			
	充电时间	充电开始后设定时间已经过去时, 充电停止			
中止结束条件	休止时间	停机开始后设定时间已经过去时, 充电停止			
	同时	根据休止延长机能同时终止			
放电功能					
放电方式	CC	恒电流放电			
	CC-CV	恒定电流放电达到设定电压后, 切换到在额定电压下放电			
	CP	恒功率放电			
	步数	CC, CC-CV, CP 的组合式梯式的放电			
放电终止条件	CV 时间	在 CC-CV 模式下, 转变到 CV 后 CV 时间已经过去时, 放电停止			
	电压	在 CC 模式下, 达到设定电压时, 放电停止			
	电流	在 CC-CV 模式下, 转变到 CV 后达到设定电流时, 放电停止			
	充电时间	充电开始后设定时间已经过去时, 放电停止			
中止结束条件	休止时间	停机开始后设定时间已经过去时, 放电停止			
	停机时间延长期间的同步指令	根据休止延长机能同时终止			
测量功能					
电压	测量时间	1ms 或者 100ms 测量 1 次			
电流	测量时间	1ms 或者 100ms 测量 1 次			
参照电极电压	测量时间	1ms 或者 100ms 测量 1 次	—	—	—
时间		开始试验后经过的时间			
循环计数		对绝对循环进行计数			
保护功能					
过电压 (过充电) 保护	软件 OVP	利用该通道的输出 OFF、复位指令解除			
	硬件 OVP				
过电流保护	软件 OCP	利用该通道的输出 OFF、复位指令解除			
过热保护 (OHP)		在散热片温度为 90°C ±5°C 的条件下工作 利用该通道的输出 OFF、复位指令解除			
低电压 (过放电) 保护	软件 UVP	利用该通道的输出 OFF、复位指令解除			
	硬件 UVP				
外部警报输入		—			通过高水平 (2 V ~ 12 V) 中止试验
显示功能 [状态 (status) 监视]					
电源状态	POWER	试验执行中、或者可执行试验的状态、POWER/STANDBY LED 点灯 (绿色)			
	STANDBY	待机状态或者系统可停止的状态、POWER/STANDBY LED 点灯 (橙色)			
充放电状态	CHARGE	充电工作状态、CHARGE/DISCHARGE/REST LED 点亮 (红色)			
	DISCHARGE	放电工作状态、CHARGE/DISCHARGE/REST LED 点亮 (绿色)			
	REST	终止状态、CHARGE/DISCHARGE/REST LED 点亮 (橙色)			
控制状态	CC	恒电流工作状态、CC/CV/CP LED 点亮 (红色)			
	CV	恒电压工作状态、CC/CV/CP LED 点亮 (绿色)			
	CP	恒功率工作状态、CC/CV/CP LED 点亮 (橙色)			
警报	ALARM	警报检测、保护功能工作状态、ALARM/WARNING LED 点亮 (红色)			
	WARNING	警报检测警告、因执行试验使保护功能动作时的预告性警告 ALARM/WARNING LED 点亮 (橙色)			
额定输出					
输出数		12ch	4ch	2ch	1ch
充电电流范围		0.0000A~5.0000A	0.000A~35.000A	0.00A~70.00A	0.00A~140.00A
充电电压范围		0.0000V~5.0000V			
充电功率范围		0.1W~25.00W	0.1W~175.0W	1W~350W	1W~700W
放电电流范围		0.0000A~5.0000A	0.000A~35.000A	0.00A~70.00A	0.00A~140.00A
放电电压范围		-0.5000V~5.0000V			
放电功率范围		0.01W~25.00W	0.1W~175.0W	1W~350W	1W~700W
最大充放电功率		25.0W	175.0W	350W	700W
设定精度					
电流设定	范围	0.0000A~5.0000A	0.000A~35.000A	0.00A~70.00A	0.00A~140.00A
	精度	±(0.07% of set + 1mA)	±(0.15% of set + 15mA)	±(0.15% of set + 30mA)	±(0.15% of set + 60mA)
	分辨率	100 μ A	1mA	10mA	10mA
	脉动 *1	1.5mArms 以下	20mAms 以下	40mAms 以下	60mAms 以下
电压设定	范围	0.0000V~5.0000V			
	精度 *2	±(0.07% of set + 1.5mV)			
	分辨率	100 μ A			
	脉动 *1	3mVrms 以下			
功率设定	范围	0.01W~25.00W	0.1W~175.0W	1W~350W	1W~700W
	精度 *3	±(0.1% of set + 10mW)	±(0.1% of set + 100mW)	±(0.1% of set + 1W)	±(0.1% of set + 1W)
	分辨率	10mW	100mW	1W	1W

*1 10Hz ~ 500kHz 的宽频率 *2 充电时 *3 电容器电压 0.5V 以上

规格

项目 / 形式名		PFX2411	PFX2421	PFX2431	PFX2441
测量精度					
电流测量	范围	0.00000A~5.00000A	0.000A~35.000A	0.000A~70.000A	0.000A~140.000A
	精度 *1 *2	±(0.07% of rdng + 1mA)	±(0.15% of rdng + 15mA)	±(0.15% of rdng + 30mA)	±(0.15% of rdng + 60mA)
	分辨率	10 μA	100 μA	1mA	1mA
	采样周期	1ms/100ms			
电压测量	范围	-0.50000V~5.00000V			
	精度 *1 *2	±(0.07% of rdng + 1.5mV)			
	分辨率	10 μV			
	采样周期	1ms/100ms			
参照电极电压测量	范围	-0.50000V~5.00000V	—	—	—
	精度 *1 *2	±(0.07% of rdng + 1.5mV)	—	—	—
	分辨率	10 μV	—	—	—
	采样周期	1ms/100ms	—	—	—
保护功能					
过电压 (过充电) 保护 *3					
硬件 OVP	设定范围	0.10V~6.00V			
	设定分辨率	10mV			
	设定精度	±300mV			
	工作时间	100ms 以内			
软件 OVP	设定范围	-0.6000V~5.1000V			
	设定分辨率	100 μV			
	设定精度	±(0.07% of set + 1.5mV)			
	工作时间	100ms 以内			
低电压 (过放电) 保护 *3					
硬件 UVP	设定范围	—	—	-1.80V~4.00V	
	设定分辨率	—	—	10mV	
	设定精度	—	—	±300mV	
	工作时间	—	—	100ms 以内	
软件 UVP	设定范围	-0.6000V~5.1000V			
	设定分辨率	100 μV			
	设定精度	±(0.07% of set + 1.5mV)			
	工作时间	100ms 以内			
过电流保护					
软件 OCP	设定范围	0.0000A~5.1000A	0.000A~35.700A	0.00A~71.40A	0.00A~142.80A
	设定分辨率	100 μA	1mA	10mA	10mA
	设定精度	±(0.07% of set + 1mA)	±(0.15% of set + 15mA)	±(0.15% of set + 30mA)	±(0.15% of set + 60mA)
	工作时间	100ms 以内			
内含保险丝		7A	40A	40A×2	40A×4
过热保护 (装置内部)					
OHP	工作温度	在内置散热片温度为 90°C ±5°C 的条件下工作			
AC 输入过电流保护 电源开关 (断路器) 或 AC 输入区保险丝					
外部警报输入					
允许输入电压		+12V			
输入电平		高电平: 2V ~ 12V 低电平: 打开或者 0V ~ 1V			
脉冲最小宽度		50ms			
接口					
Ethernet(LAN)		10BASE-T、100BASE-TX 自动选择			
连接器		RJ45			
一般规格					
公称输入额定参数 / 输入电压范围		100Vac~240Vac、50Hz/60Hz / 90Vac~250Vac			
耗电量	平均每个通道: 约 100VA (以 5V/5A 充电)	平均每个通道: 约 500 VA (以 5V/35A 充电)	平均每个通道: 约 1000 VA (以 5V/70A 充电)	最大 2000 VA (以 5V/140A 充电)	
	全部 12 个通道: 最大 2000 VA (全部通道都以 5V/5A 充电)	全部 4 个通道: 最大 2000 VA (全部通道都以 5V/35A 充电)	全部 2 个通道: 最大 2000 VA (全部通道都以 5V/70A 充电)		
工作温度 / 湿度范围		0°C~+40°C / 20%rh~85%rh(无结露现象)			
保存温度 / 湿度范围		-20°C~+60°C / 90%rh 以下(无结露现象)			
工作环境		室内、过电压类别 II			
高度		最大 2000m			
对地电压	输入输出端子与底盘间	±50Vmax			
绝缘电阻	AC 输入与底盘间	100MΩ 以上			
	DC 输出与底盘间	20MΩ 以上			
耐电压	AC 输入与底盘间	1500Vac、1 分钟无异常			
泄漏电流		3.5mA 以下			
耐瞬时停电能力		约 50ms	10ms 以上(输出电流 50% 时)		
安全性 *4		符合以下标准的要求: EN61010-1、Class I、Pollution degree 2			
外形尺寸		参考第 8 页的外形尺寸图			
质量		约 23kg	约 27kg	约 26kg	约 26kg
附件	电源线	1 根			
	OUTPUT 端子保护罩	—	4 套	2 套	1 套
	输出端子 M8 用螺丝	—	8 套	4 套	2 套
	输出端子 M4 用螺丝	—	8 套	4 套	2 套
	感觉连接器	—	—	2 个	1 个
	OUTPUT 连接器	12 个	—	—	—
	说明书	1 册			

*1 周围温度: 18°C~28°C *2 可测量范围: 在上述记载的范围内 *3 连接的被测物(电容)的容量, 是 PFX2411 0.1F 以上, PFX2421 0.5F 以上, PFX2431 1F 以上, PFX2441 2F 以上。如果需要采样时间为 1ms 时, 从放电开始到放电结束的时间为 0.1s 以上的放电电流。 如果需要采样时间为 100ms 时, 从放电开始到放电结束的时间为 10s 以上的放电电流。 *4 不适用于特殊订货的部件、改造部件。

订购信息

● 实体

型号名称	设备名称	备注
PFX2411	超级电容测试仪	5V/5A 25W×12ch
PFX2421	超级电容测试仪	5V/35A 175W×4ch
PFX2431	超级电容测试仪	5V/70A 350W×2ch
PFX2441	超级电容测试仪	5V/140A 700W×1ch

● 选购件

型号名称	设备名称	备注
SD008-PFX2400	应用软件	需要用来操作 PFX2400 系列产品
TL20-PFX	PFX2411 用负载电缆	10Vdc/6A AWG16 长度约 7m
TL21-PFX	PFX2421 用负载电缆	10Vdc/80A AWG4 长度约 5m
TL22-PFX	PFX2431 用负载电缆	10Vdc/80A AWG4 长度约 5m
KRB4	机柜装配支架	英制尺寸 EIA 标准
KRB200	机柜装配支架	米制尺寸 JIS 标准

[注意] 需要专用的应用软件(SD008-PFX2400)来操作 PFX2400 系列产品。此外,该系统未提供有连接样品(电容器)的输出电缆。请配备适合样品(电容器)的输出电缆。所使用的各个通道需要单独的负荷电缆。



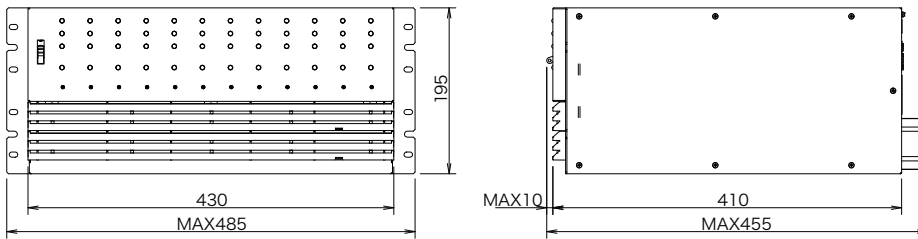
TL20-PFX



TL21-PFX

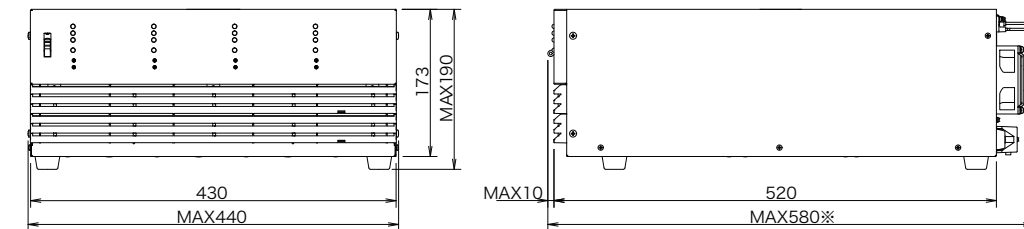
外形尺寸图

PFX2411



单位: mm

PFX2421/2431/2441



※PFX2441 MAX570



KIKUSUI ELECTRONICS CORPORATION

1-1-3, Higashiyamata, Tsuzuki-ku, Yokohama, 224-0023, Japan

Phone: (+81) 45-593-7570, Facsimile: (+81) 45-593-7571, www.kikusui.co.jp

KIKUSUI AMERICA, INC. 1-877-876-2807 www.kikusuiamerica.com



530 Lakeside Drive, Suite#180, Sunnyvale, CA 94085, U.S.A.
Phone : 408-733-3432 Facsimile : 408-733-1814

菊水贸易(上海)有限公司 KIKUSUI TRADING (SHANGHAI) Co., Ltd. www.kikusui.cn



上海市浦东新区浦东大道138号 永华大厦11层 D室 邮政编码 200120
电话 : (021) 5887 9067 传真 : (021) 5887 9069

● 销售代理店

■由于改善规格和设计等原因,有未经通知而更改的情况。■由于诸原因,有更改名称、价格或者停止生产的情况。■在产品目录所记载的公司名、产品名为商标或者注册商标。■产品目录所记载的我公司产品,是以在具有相应专业知识的监督者的监督下使用为前提的业务用机器、设备,不是对一般家庭和消费者设计、制造的产品。■由于印刷的情况原因,产品目录所记载的照片和实际产品的颜色、质感等可能有些差异。■有关在订货、签约时的疑问,请向我公司营业部门确认。另外,对于未经确认产生的责任,我公司有不承担其责任的情况。请予以谅解。