

源-载一体化系统

2-/4-象限电源 QL 系列



- 电源-负载一体化系统
- 2-象限，4-象限模式
- 交流电源 @ 4-象限模式
- 基本工作模式 CC、CV、CP、CR
- 组合运行模式 CC+CV、CV+CC
- 可调电压，电流上下保护限
- 可调内阻功能 @ CC、CV 模式
- 内阻测量功能
- 电池模拟功能
- 储能装置充放电测试功能
- 矩形波、PWM波、任意波、正弦波调制
- 任意波函数发生器，具有同步数据采集
- 主从操作扩展更高功率

QL 系列简介

QL 系列设备是电源和电子负载的组合体。它们用于测试各种各样的储能设备，以及其他DUT，如电机、充电器或线圈。

标准组合提供高达3600W的2象限，或4象限设备。

除直流操作外，4象限设备还提供交流电源功能。

控制接口

- RS-232
- USB
- LAN
- GPIB
- CAN
- Analog
- Analog isolated

● Standard ○ Option — not available

工作模式 直流+交流

QL系列，除了恒压(CV)、恒流(CC)操作外，还以恒定电阻(CR)、恒定功率(CP)模式运行。在CV操作中，两个电流限值(源电流和吸收电流)可独立调节。这将启用组合操作模式 CV+CC。在CC操作中，可以设置上限和下限电压。这将启用组合操作模式 CC+CV。4-象限源载系统也可用作交流电源应用。

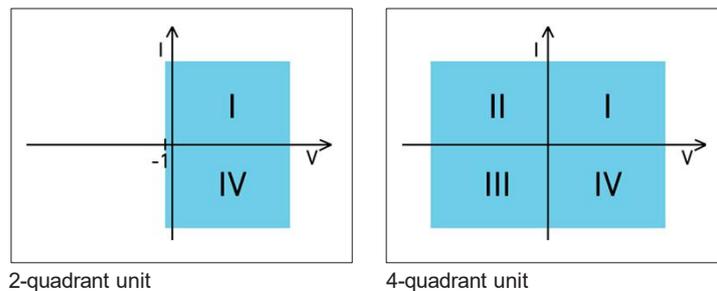
源-载模式

根据输出变量的设置和所连接被测物(DUT)的属性，QL系统自动决定是作为电源还是作为负载运行。

2-/4-象限模式

当电压为正时，2象限设备(双向电源)可以提供电流，或消耗反向电流。为确保在接近0 V和更长连接线的条件下提供所需功率，2象限设备的工作电压扩展到 -1 V的负电压下运行。原则上，2象限设备也是4象限设备，仅是负电压降到 -1V。

四象限设备(双向电源)可以设置电压和电流，正值和负值相同量程。



模拟I/O接口 标准和隔离式(QL06)

Analog signals
in realtime!

标准I/O接口为外部控制提供模拟和数字信号。

输出信号:

- 模拟电压监测信号
-10 ... 0 ... 10 V
- 模拟电流监测信号
-10 ... 0 ... 10 V
- 输出激活状态
- 输出状态: 保护上限
- 输出状态: 保护下限
- 触发信号输出

输入信号:

- 模拟量设置: 电压, 电流
-5 ... 0 ... 5 V 或 -10 ... 0 ... 10 V
- 模拟量设置: 电压和电流保护限
-10 ... 0 ... 10 V
- 输出激活信号
- 工作方式选择: CC - CV
- 程控速度选择
- 遥控输出截止
- 可读数字输入(通过 SCPI 命令)
- 触发信号输入

模拟 I/O 接口有一个隔离版本 (选项QL06)

工厂校准证书 (FCC-QLxx)

2 x for free

我们为这些设备提供免费的工厂校准证书 (FCC)。校准过程应根据DIN EN ISO 9001进行监督。本校准证书记录了国家标准的可追溯性，以说明符合国际单位制 (SI) 的物理装置。在保修期内，如果相关设备已注册，我们将免费进行第二次校准:

<https://www.hoecherl-hackl.com/service/device-registration>

对于在实验室条件下使用，H&H建议校准间隔为2年。这是一个经验值，可作为第一次使用的指南。根据预期用途、使用寿命、应用相关性和环境条件，操作员应相应调整此间隔。

机械结构



伸缩式提手

QL系列采用常规的19英寸工艺设计，可作为单独设备使用，也可以安装在机柜中。19英寸设计安装时不需要额外的安装套件。

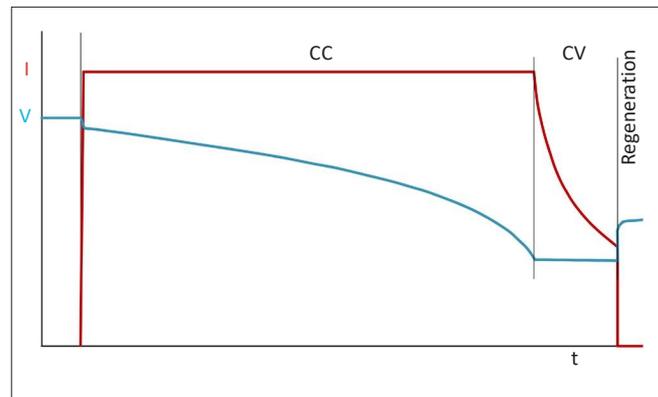
超过5U的高的设备，在设备的顶部安装了可伸缩的提手，方便搬运。

安全保护罩

对于具有可触摸到输出连接端的设备，提供保护罩作为触摸保护

QL功能

放电功能



IUa discharge with follow-up time

放电功能是通过在CC、CP或CR模式下对电池、蓄电池、超级电容器、电解电容器等储能装置进行放电和测试。放电功能可与列表功能结合使用，以便于定义放电曲线。

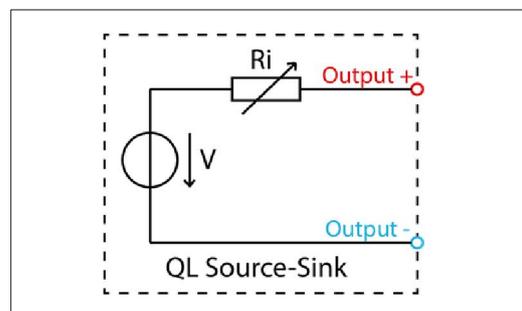
IUa放电（CC+CV放电）也是可以的：在这种情况下，DUT以恒定电流放电，直到检测到设定的电压。然后该电压保持恒定，直到达到设定的最小电流。

停止判定标准包括充电量、能量、时间、电流和电压。在数据记录期间，可以定义跟踪时间以观察放电曲线。

充电功能

与放电功能类似，充电功能有相同工作模式，及相同的停止判定标准。

调节内阻

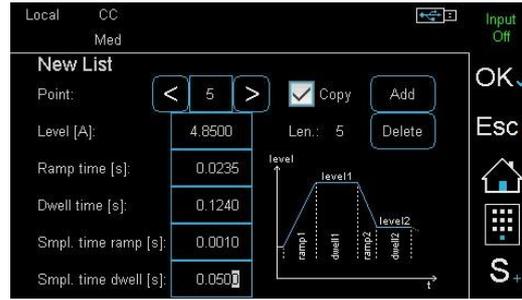


Equivalent circuit voltage source with internal resistance

为了尽可能灵活地模拟不同的电源，可以在恒压模式CV中设置可变内阻。

类似地，电导可以在恒流模式CC下设置

列表函数

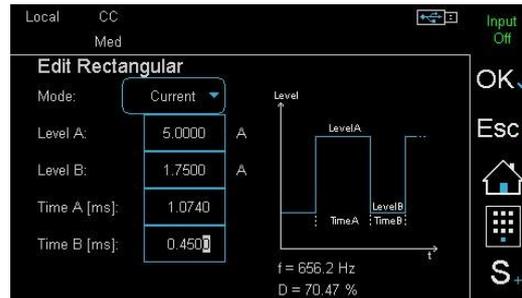


在所有操作模式下，CC，CV，CR，或CP配置文件都可以通过列表功能进行模拟。最多可设置300个可变持续时间和相关的爬坡时间。

列表设置中可以包含跨象限的正负值，以便于在一个列表中有充放电电流。

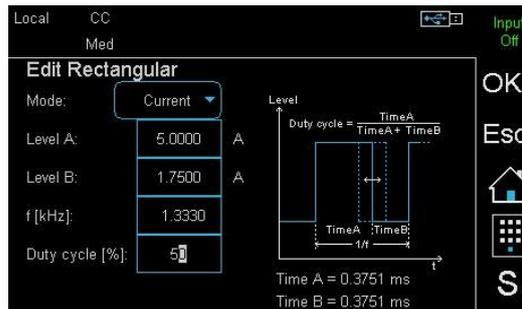
电压和电流是同步测量的，并以时间点存储。可以为每个曲线段定义相关的采样时间

矩形函数



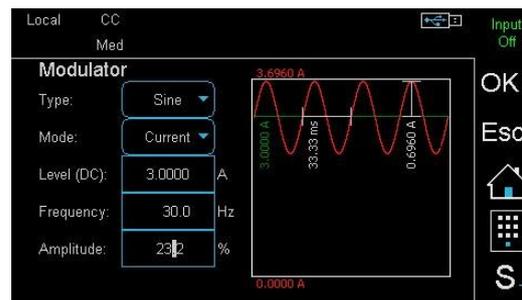
矩形函数是提供了一种通过输入绝对时间和电流/电压值生成矩形波形的方便方法。

PWM 功能



PWM功能，可以设置脉冲电流和电压值的频率和占空比。

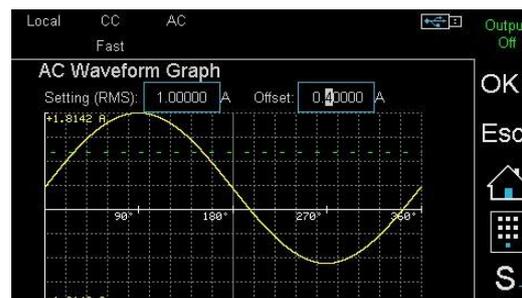
调制器



在CC或CV模式下，调制器将一个正弦波、方波、三角波或任意波形的信号添加到一个常数=1，设定点=1024的存储器，作为基波。

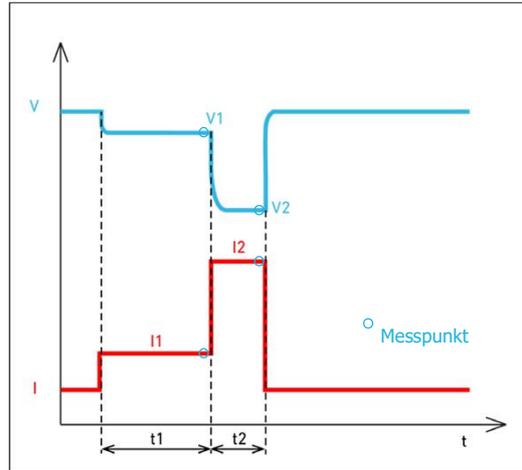
基波在实际的使用中，频率和调制幅度可调。

交流源



四象限设备可在工作模式CC、CV、CP和CR下，用作直流电源-直流负载。在工作模式CC和CV下，用作交流电源。可选波形为正弦波、三角波、方波、锯齿波或偏移量可调的任意波形。波形是可以同步的。

内阻测量



Ri calculation timing

源-负载设备可测量所连接DUT的内部直流电阻。内阻“ R_i ”的测定是基于各种电池和蓄电池的测试标准，例如：DIN EN 61951、DIN EN 61960。在规定的时段内，该装置在两个可调电流(I_1 、 I_2)下测量DUT的终端电压(V_1 、 V_2)，并由此计算内阻。在手动模式下，设备可以通过触摸按钮将参数和测量结果存储在与设备相连接的大容量的USB存储设备上，从而实现多个DUT的高存储量。

数据采集 (DAQ)

源-负载设备能够在规定的时间间隔内同步存储电压和电流的数据记录。一个环形缓冲区中存储了多达40000条数据记录，可以通过其中一个数据接口进行读取。记录完成后，用户可以将数据传输到u盘中。

对于存储间隔在秒级内的测试，该设备还可以直接将数据保存在USB外部存储器上。

触发模式

一个可配置的触发事件可以触发几个函数和设置：

- 切换源输出
- 设置触发操作模式
- 启动/停止列表模式
- 启动/停止数据采集
- 设置所有操作模式的触发设置

可用触发源：

- 外部
- 公共
- 手动
- 电压
- 电流

改变调节速度

对于某些DUT或很长的连接线，可能需要调整源-汇设备时间常数，以避免振荡行为并实现稳定运行。

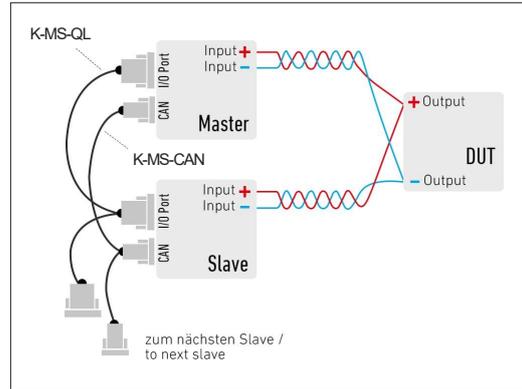
控制速度可以从慢速到快速（参见型号概述中的上升/下降时间）中选择。

监控功能

为了保护DUT免受通信问题的影响，数字远程控制模式下的源接收器具有“看门狗”功能，如果先前编程的“看门狗”延迟时间到期而“看门狗”未复位，则该“看门狗”功能将关闭输出。

“看门狗”延迟时间由SCPI命令设置，另一个命令激活“看门狗”。当“看门狗”处于活动状态时，控制程序必须确保将重置“看门狗”的命令定期发送到源接收器。

主/从操作



主/从操作的连接方式

当使用主从电缆K-MS-QL时，为了能够访问监控信号等，我们提供了一个SubD25倍频器作为附件。

为了增加功率或电流，最多可将5个相同的设备¹⁾以主/从的方式进行并联连接。

系统从外部操作，就好像它是一个单一的设备。主单元控制系统的总电流，显示总测量值，在通过数据接口查询时可以提供所有的测量值²⁾。

连接线:

所有从机上的K-MS-QL和K-MS-CAN主/从电缆各一组(可从H&H购买，也可以由用户自己制作)。

保存设置

为了快速重建频繁重复的测试任务，源接收器中的激活设置可以存储为非易失性(内部或USB闪存驱动器)，以便稍后可以重新加载。内存有9个可用位置。

当接通电源时，源接收器可以选择性地设置为重置状态，当在关闭电源时，将把最后活动的设置保存到内存位置的1到9之中。

硬件扩展

选件QL14³⁾ 移动脚轮



脚轮

可转向脚轮(选件QL14)可拧在大型设备上，便于运输。这样可以节省一个19英寸的机柜。此选项适用于5U以下的设备，也仅适用于硬地板。

选件QL06³⁾ 隔离试I/O接口



当负输出和I/O端口上的信号之间存在电位差，则可以将标准I/O端口更换为隔离式I/O接口。所有控制和测量信号均通过隔离放大器和光电转换器传输。该板与标准I/O接口的引脚兼容。

1. 相同的型号和相同的固件版本
2. 在主/从模式下缩小了功能范围，无法通过CAN接口进行控制
3. 可随时安装

型号 (订单号)	QL1V10C20	QL1V20C10	QL1V30C8	QL1V42C6	QL1V80C3	QL1V100C2
电压范围	-1 ... 10 V	-1 ... 20 V	-1 ... 30 V	-1 ... 42 V	-1 ... 80 V	-1 ... 100 V
电流范围	±20 A	±10 A	±8 A	±6 A	±3 A	±2 A
电阻范围	0.0250 ... 10.0 Ω	0.100 ... 40.0 Ω	0.200 ... 75.0 Ω	0.350 ... 140 Ω	1.33 ... 533 Ω	2.50 ... 1000.0 Ω
功率	200 W	200 W	240 W	252 W	240 W	200 W
上升/下降时间 CC、CV ¹⁾	120 μs					
赫兹	3.0 kHz					
可调内阻 CC ²⁾	1.00 Ω...∞	4.00 Ω...∞	7.50 Ω...∞	14.0 Ω...∞	53.3 Ω...∞	100 Ω...∞
可调内阻 CV	0 ... 0.25 Ω	0 ... 1.00 Ω	0 ... 1.88 Ω	0 ... 3.50 Ω	0 ... 13.3 Ω	0 ... 25.0 Ω
输出端子 ³⁾	BPK4-30L	BPK4-30L	BPK4-30L	BPK4-30L	BPK4-30L	BPK4-30L
功率消耗	430 VA	380 VA	400 VA	400 VA	350 VA	310 VA
供电电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 230 V 50 ... 60 Hz					
可切换电源电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 115 V 50 ... 60 Hz					
重量	13 kg					
机箱尺寸 ⁵⁾	19", 2 U					

型号 (订单号)	QL1V8C80	QL1V10C60	QL1V20C40	QL1V26C32	QL1V44C22	QL1V60C16
电压范围	-1 ... 8 V	-1 ... 10 V	-1 ... 20 V	-1 ... 26 V	-1 ... 44 V	-1 ... 60 V
电流范围	±80 A	±60 A	±40 A	±32 A	±22 A	±16 A
电阻范围	0.00500 ... 200 Ω	0.00800 ... 3.30 Ω	0.0250 ... 10.0 Ω	0.0406 ... 16.3 Ω	0.100 ... 40.0 Ω	0.188 ... 75.0 Ω
功率	640 W	600 W	800 W	832 W	968 W	960 W
上升/下降时间 CC、CV ¹⁾	150 μs	120 μs				
赫兹	2.5 kHz	3.0 kHz				
可调内阻 CC ²⁾	0.200 Ω...∞	0.333 Ω...∞	1.00 Ω...∞	1.63 Ω...∞	4.00 Ω...∞	7.50 Ω...∞
可调内阻 CV	0 ... 0.050 Ω	0 ... 0.083 Ω	0 ... 0.250 Ω	0 ... 0.406 Ω	0 ... 1.00 Ω	0 ... 1.88 Ω
输出端子 ³⁾	FKS25/10-SM10	BPK4-60L	BPK4-60L	BPK4-60L	BPK4-30L	BPK4-30L
功率消耗	1,400 VA	1,200 VA	1,300 VA	1,200 VA	1,400 VA	1,300 VA
供电电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 230 V 50 ... 60 Hz					
可切换电源电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 115 V 50 ... 60 Hz					
重量	39 kg	33 kg	33 kg	23 kg	23 kg	23 kg
机箱尺寸 ⁵⁾	19", 5 U	19", 5 U	19", 5 U	19", 3 U	19", 3 U	19", 3 U

型号 (订单号)	QL1V80C11	QL1V8C160	QL1V10C120	QL1V20C80	QL1V26C60	QL1V44C40
电压范围	-1 ... 80 V	-1 ... 8 V	-1 ... 10 V	-1 ... 20 V	-1 ... 26 V	-1 ... 44 V
电流范围	±11 A	±160 A	±120 A	±80 A	±60 A	±40 A
电阻范围	0.364 ... 145 Ω	0.0025 ... 1.00 Ω	0.00417 ... 1.67 Ω	0.0125 ... 5.00 Ω	0.0217 ... 8.70 Ω	0.055 ... 22.0 Ω
功率	880 W	1,280 W	1,200 W	1,600 W	1,560 W	1,760 W
上升/下降时间 CC、CV ¹⁾	120 μs					
赫兹	3.0 kHz					
可调内阻 CC ²⁾	14.5 Ω...∞	0.100 Ω...∞	0.167 Ω...∞	0.500 Ω...∞	0.867 Ω...∞	2.20 Ω...∞
可调内阻 CV	0 ... 3.64 Ω	0 ... 0.0250 Ω	0 ... 0.0417 Ω	0 ... 0.125 Ω	0 ... 0.217 Ω	0 ... 0.550 Ω
输出端子 ³⁾	BPK4-30L	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	BPK4-60L	BPK4-60L
功率消耗	1,330 VA	2,700 VA	2,400 VA	2,725 VA	2,550 VA	2,500 VA
供电电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 230 V 50 ... 60 Hz					
可切换电源电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 115 V 50 ... 60 Hz	-	-	-	-	-
重量	23 kg	57 kg	59 kg	56 kg	51 kg	52 kg
机箱尺寸 ⁵⁾	19", 3 U	19", 8 U				

- 在电流或电压设置范围，“快速”调节上升/下降时间的速度是10...90%和90...10%，公差±20%。用短路输出端子（电流）或开路输出端子（电压）测量。其他负载可能会增加上升时间。“慢速”调节速度下的上升/下降时间：约300毫秒。
- 该值输入为电导，单位为S。
- 从第131页开始的可用终端说明。带有可接触端子的装置配有安全盖。
- 电源电压公差：±10%。
- 1 U=44.45毫米。通过www.hoecherl-hackl.com/downloads网址可以下载3D模型，获得详细尺寸

型号 (订单号)	QL1V60C30	QL1V80C20	QL1V8C240	QL1V10C180	QL1V20C120	QL1V26C90
电压范围	-1 ... 60 V	-1 ... 80 V	-1 ... 8 V	-1 ... 10 V	-1 ... 20 V	-1 ... 26 V
电流范围	±30 A	±20 A	±240 A	±180 A	±120 A	±90 A
电阻范围	0.100 ... 40.0 Ω	0.200 ... 80.0 Ω	0.00167 ... 0.667 Ω	0.00278 ... 1.11 Ω	0.00833 ... 3.33 Ω	0.0144 ... 5.78 Ω
功率	1,800 W	1,600 W	1,920 W	1,800 W	2,400 W	2,340 W
上升/下降时间 CC、CV ¹⁾	150 μs	120 μs	120 μs	120 μs	120 μs	120 μs
赫兹	2.5 kHz	3.0 kHz	3.0 kHz	3.0 kHz	3.0 kHz	3.0 kHz
可调内阻 CC ²⁾	4.00 Ω...∞	8.00 Ω...∞	0.0667 Ω...∞	0.111 Ω...∞	0.333 Ω...∞	0.578 Ω...∞
可调内阻 CV	0 ... 1.00 Ω	0 ... 2.00 Ω	0 ... 0.0167 Ω	0 ... 0.0278 Ω	0 ... 0.0833 Ω	0 ... 0.144 Ω
输出端子 ³⁾	BPK4-30L	BPK4-30L	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10
功率消耗	2,750 VA	2,200 VA	4,340 VA	3,800 VA	3,800 VA	3,775 VA
供电电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 230 V 50 ... 60 Hz	1/N/PE AC 230 V 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz
可切换电源电压 ⁴⁾	-	-	-	-	-	-
重量	52 kg	50 kg	81 kg	76 kg	76 kg	73 kg
机箱尺寸 ⁵⁾	19", 8 U	19", 8 U	19", 11 U	19", 11 U	19", 11 U	19", 11 U

型号 (订单号)	QL1V44C60	QL1V60C45	QL1V80C30	QL1V8C320	QL1V10C240	QL1V20C160
电压范围	-1 ... 44 V	-1 ... 60 V	-1 ... 80 V	-1 ... 8 V	-1 ... 10 V	-1 ... 20 V
电流范围	±60 A	±45 A	±30 A	±320 A	±240 A	±160 A
电阻范围	0.0367 ... 14.7 Ω	0.0667 ... 26.7 Ω	0.133 ... 53.3 Ω	0.00125 ... 0.500 Ω	0.00208 ... 0.833 Ω	0.00625 ... 2.50 Ω
功率	2,640 W	2,700 W	2,400 W	2,560 W	2,400 W	3,200 W
上升/下降时间 CC、CV ¹⁾	120 μs	120 μs	120 μs	120 μs	150 μs	150 μs
赫兹	3.0 kHz	3.0 kHz	3.0 kHz	3.0 kHz	2.5 kHz	2.5 kHz
可调内阻 CC ²⁾	1.47 Ω...∞	2.67 Ω...∞	5.33 Ω...∞	0.0500 Ω...∞	0.0833 Ω...∞	0.250 Ω...∞
可调内阻 CV	0 ... 0.367 Ω	0 ... 0.667 Ω	0 ... 1.33 Ω	0 ... 0.0125 Ω	0 ... 0.0208 Ω	0 ... 0.0625 Ω
输出端子 ³⁾	BPK4-60L	BPK4-60L	BPK4-30L	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10
功率消耗	4,000 VA	4,060 VA	3,200 VA	5,300 VA	4,500 VA	5,100 VA
供电电压 ⁴⁾	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz
可切换电源电压 ⁴⁾	-	-	-	-	-	-
重量	73 kg	75 kg	73 kg	99 kg	100 kg	96 kg
机箱尺寸 ⁵⁾	19", 11 U	19", 11 U	19", 11 U	19", 14 U	19", 14 U	19", 14 U

型号 (订单号)	QL1V26C120	QL1V44C80	QL1V60C60	QL1V80C40
电压范围	-1 ... 26 V	-1 ... 44 V	-1 ... 60 V	-1 ... 80 V
电流范围	±120 A	±80 A	±60 A	±40 A
电阻范围	0.0108 ... 4.33 Ω	0.0275 ... 11.0 Ω	0.0500 ... 20.0 Ω	0.100 ... 40.0 Ω
功率	3,120 W	3,520 W	3,600 W	3,200 W
上升/下降时间 CC、CV ¹⁾	150 μs	120 μs	150 μs	150 μs
赫兹	2.5 kHz	3.0 kHz	2.5 kHz	2.5 kHz
可调内阻 CC ²⁾	0.433 Ω...∞	1.10 Ω...∞	2.00 Ω...∞	4.00 Ω...∞
可调内阻 CV	0 ... 0.108 Ω	0 ... 0.275 Ω	0 ... 0.500 Ω	0 ... 1.00 Ω
输出端子 ³⁾	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	BPK4-60L	BPK4-60L
功率消耗	4,800 VA	4,900 VA	4,800 VA	4,400 VA
供电电压 ⁴⁾	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz	3/N/PE AC 400/230V 16 A 50 ... 60 Hz
可切换电源电压 ⁴⁾	-	-	-	-
重量	96 kg	91 kg	93 kg	96 kg
机箱尺寸 ⁵⁾	19", 14 U	19", 14 U	19", 14 U	19", 14 U

- 在电流或电压设置范围，“快速”调节上升/下降时间的速度是10...90%和90...10%，公差±20%。用短路输出端子（电流）或开路输出端子（电压）测量。其他负载可能会增加上升时间。“慢速”调节速度下的上升/下降时间：约300毫秒。
- 该值输入为电导，单位为S。
- 从第131页开始的可用终端说明。带有可接触端子的装置配有安全盖。
- 电源电压公差：±10%。
- 1 U=44.45毫米。通过www.hoecherl-hackl.com/downloads网址可以下载3D模型，获得详细尺寸

型号 (订单号)	QL10V10C10	QL20V20C5	QL30V30C35	QL50V50C2	QL8V8C46	QL10V10C38
电压范围	±10 V	±20 V	±30 V	±50 V	±8 V	±10 V
电流范围	±10 A	±5 A	±3,5 A	±2 A	±46 A	±38 A
电阻范围	0.0500 ... 20.0 Ω	0.200 ... 80.0 Ω	0.429 ... 171.4 Ω	1.250 ... 500 Ω	0.00870 ... 3.48 Ω	0.0132 ... 5.26 Ω
功率	100 W	100 W	105 W	100 W	368 W	380 W
上升/下降时间 CC、CV ¹⁾	120 μs					
赫兹	3.0 kHz					
可调内阻 CC ²⁾	2.00 Ω...∞	8.00 Ω...∞	17.1 Ω...∞	50.0 Ω...∞	0.348 Ω...∞	0.526 Ω...∞
可调内阻 CV	0 ... 0.50 Ω	0 ... 2.00 Ω	0 ... 4.29 Ω	0 ... 12.5 Ω	0 ... 0.087 Ω	0 ... 0.132 Ω
输出端子 ³⁾	BPK4-30L	BPK4-30L	BPK4-30L	BPK4-30L	BPK4-60L	BPK4-30L
功率消耗	250 VA	205 VA	205 VA	215 VA	800 VA	750 VA
供电电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 230 V 50 ... 60 Hz					
可切换电源电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 115 V 50 ... 60 Hz					
重量	13 kg	13 kg	13 kg	13 kg	23 kg	23 kg
机箱尺寸 ⁵⁾	19", 2 U	19", 2 U	19", 2 U	19", 2 U	19", 3 U	19", 3 U

型号 (订单号)	QL20V20C24	QL30V30C16	QL44V44C11	QL8V8C80	QL10V10C60	QL20V20C40
电压范围	±20 V	±30 V	±44 V	±8 V	±10 V	±20 V
电流范围	±24 A	±16 A	±11 A	±80 A	±60 A	±40 A
电阻范围	0.0417 ... 16.7 Ω	0.0938 ... 37.5 Ω	0.200 ... 80.0 Ω	0.00500 ... 2.00 Ω	0.00833 ... 3.33 Ω	0.0250 ... 10.0 Ω
功率	480 W	432 W	484 W	640 W	600 W	800 W
上升/下降时间 CC、CV ¹⁾	120 μs	120 μs	120 μs	150 μs	120 μs	150 μs
赫兹	3.0 kHz	3.0 kHz	3.0 kHz	2.5 kHz	3.0 kHz	2.5 kHz
可调内阻 CC ²⁾	1.67 Ω...∞	3.75 Ω...∞	8.00 Ω...∞	0.200 Ω...∞	0.333 Ω...∞	1.00 Ω...∞
可调内阻 CV	0 ... 0.417 Ω	0 ... 0.938 Ω	0 ... 2.00 Ω	0 ... 0.0500 Ω	0 ... 0.0833 Ω	0 ... 0.250 Ω
输出端子 ³⁾	BPK4-30L	BPK4-30L	BPK4-30L	FKS25/10-SM10	BPK4-60L	BPK4-60L
功率消耗	770 VA	770 VA	740 VA	1,360 VA	1,325 VA	1,390 VA
供电电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 230 V 50 ... 60 Hz					
可切换电源电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 115 V 50 ... 60 Hz					
重量	23 kg	23 kg	23 kg	54 kg	55 kg	49 kg
机箱尺寸 ⁵⁾	19", 3 U	19", 3 U	19", 3 U	19", 8 U	19", 8 U	19", 8 U

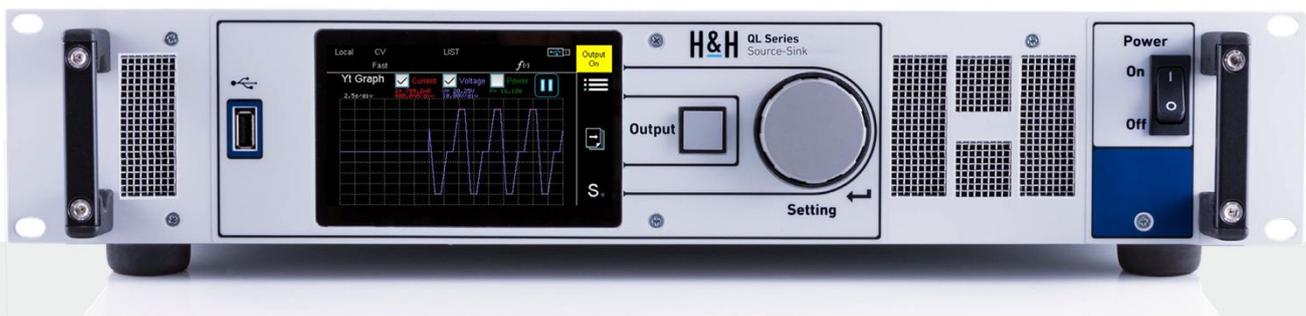
型号 (订单号)	QL30V30C32	QL44V44C20	QL8V8C120	QL10V10C90	QL20V20C60	QL30V30C48
电压范围	±30 V	±44 V	±8 V	±10 V	±20 V	±30 V
电流范围	±32 A	±20 A	±120 A	±90 A	±60 A	±48 A
电阻范围	0.0469 ... 18.8 Ω	0.110 ... 44.0 Ω	0.00333 ... 1.33 Ω	0.00556 ... 2.22 Ω	0.0167 ... 6.67 Ω	0.0313 ... 12.5 Ω
功率	960 W	880 W	960 W	900 W	1,200 W	1,440 W
上升/下降时间 CC、CV ¹⁾	120 μs	120 μs	150 μs	150 μs	120 μs	120 μs
赫兹	3.0 kHz	3.0 kHz	2.5 kHz	2.5 kHz	3.0 kHz	3.0 kHz
可调内阻 CC ²⁾	1.188 Ω...∞	4.40 Ω...∞	0.133 Ω...∞	0.222 Ω...∞	0.667 Ω...∞	1.25 Ω...∞
可调内阻 CV	0 ... 0.469 Ω	0 ... 1.10 Ω	0 ... 0.0333 Ω	0 ... 0.0556 Ω	0 ... 0.167 Ω	0 ... 0.313 Ω
输出端子 ³⁾	BPK4-60L	BPK4-30L	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	BPK4-60L
功率消耗	1,560 VA	1,400 VA	2,200 VA	2,088 VA	2,200 VA	2,340 VA
供电电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 230 V 50 ... 60 Hz					
可切换电源电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 115 V 50 ... 60 Hz	1/N/PE AC 115 V 50 ... 60 Hz	-	-	-	-
重量	49 kg	55 kg	80 kg	80 kg	80 kg	80 kg
机箱尺寸 ⁵⁾	19", 8 U	19", 8 U	19", 11 U	19", 11 U	19", 11 U	19", 11 U

1. 在电流或电压设置范围，“快速”调节上升/下降时间的速度是10...90%和90...10%，公差±20%。用短路输出端子（电流）或开路输出端子（电压）测量。其他负载可能会增加上升时间。
“慢速”调节速度下的上升/下降时间：约300毫秒。
2. 该值输入为电导，单位为S。
3. 从第131页开始的可用终端说明。带有可接触端子的装置配有安全盖。
4. 电源电压公差：±10%。
5. 1 U=44.45毫米。通过www.hoecherl-hackl.com/downloads网址可以下载3D模型，获得详细尺寸

型号 (订单号)	QL44V44C30	QL8V8C160	QL10V10C120	QL20V20C80	QL30V30C64	QL44V44C40
电压范围	±44 V	±8 V	±10 V	±20 V	±30 V	±44 V
电流范围	±30 A	±160 A	±120 A	±80 A	±64 A	±40 A
电阻范围	0.0733 ... 29.3 Ω	0.00250 ... 1.00 Ω	0.00417 ... 1.67 Ω	0.0125 ... 5.00 Ω	0.0234 ... 9.38 Ω	0.0550 ... 22.0 Ω
功率	1,320 W	1,280 W	1,200 W	1,600 W	1,920 W	1,760 W
上升/下降时间 CC、CV ¹⁾	120 μs	120 μs	150 μs	150 μs	120 μs	120 μs
赫兹	3.0 kHz	3.0 kHz	2.5 kHz	2.5 kHz	3.0 kHz	3.0 kHz
可调内阻 CC ²⁾	2.93 Ω...∞	0.100 Ω...∞	0.167 Ω...∞	0.500 Ω...∞	0.938 Ω...∞	2.20 Ω...∞
可调内阻 CV	0 ... 0.733 Ω	0 ... 0.0250 Ω	0 ... 0.0417 Ω	0 ... 0.125 Ω	0 ... 0.234 Ω	0 ... 0.550 Ω
输出端子 ³⁾	BPK4-30L	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	FKS25/10-SM10	BPK4-60L
功率消耗	2,200 VA	2,700 VA	2,550 VA	2,700 VA	3,020 VA	2,700 VA
供电电压 ⁴⁾	1/N/PE AC 230 V 50 ... 60 Hz					
可切换电源电压 ⁴⁾	-	-	-	-	-	-
重量	80 kg	92 kg				
机箱尺寸 ⁵⁾	19", 11 U	19", 14 U				

可选配件

订单编号	物品名称	描述
67-004-030-27	K-RS-SNM 9-9	RS-232 cable (null-modem cable)
52-200-001-27	QL02	GPIB interface
53-100-002-27	QL06-N	Galvanically isolated I/O port instead of standard I/O port with new device
53-100-001-27	QL06	Galvanically isolated I/O port for retrofitting at existing device
64-400-000-27	QL14	Heavy-weight castors for devices from 5 U
67-008-020-27	K-MS-QL+K-MS-CAN	Cable set master-slave, consisting of K-MS-QL and K-MS-CAN (2 m each)
67-036-020-27	K-MS-QL	Master-slave cable I/O port (2 m)
67-037-020-27	K-MS-CAN	Master-slave cable CAN (2 m)
63-000-008-27	SubD25-Doppler	Adapter 1x Sub-D25 male connector to 2x Sub-D25 female connector for I/O port
65-002-000-27	FCC-QLxx	Factory Calibration Certificate
64-403-000-27	SAB-QL-5	Additional safety cover for output terminals for devices from 5 U
63-000-001-00	SENSADAPT/4BAN/ PH2/60V	Sense adapter from 4 mm banana plug toPhoenix PH2, max. 60 V
63-000-002-00	SENSADAPT/4BAN/ PH2/1200V	Sense adapter from 4 mm banana plug toPhoenix PH2, max. 1200 V
		Load cables see starting at page 135.



操作模式, 功能		
基本操作设置	CC, CP, CR, CV	
扩展操作模式	CC+CV, CV+CC	
功能	DC source-sink energy storage device test internal resistance measurement list function adjustable internal resistance rectangular function (also in PWM mode) modulation (sine, triangle, square, arbitrary) data acquisition (internally or to USB flash drive) save and recall of device settings watchdog in remote operation master-slave mode for power extension AC source (only with 4-quadrant models)	
交流电源 (仅适用于四象限型号)	in CC, CV mode (sine, triangular, square, sawtooth, arbitrary) range values are peak values for V and I adjustable offset	
频率范围 ¹⁾	0.1 Hz ... 10 kHz, also mains synchronizable	
操作界面	4,3" TFT touch display	
直流设置精度		
	设定值	相应的范围值
电压	±0.1 %	±0.05 %
电流	±0.2 %	±0.05 %
电阻 (在5%至100%的电压范围内)	±1.4 %	±0.3 % of current range
功率 (at V and I > 30 % of range)	±0.35 %	±0.1 %
功率 (at V and I > 5 % and < 30 % of range)	±0.7 %	±0.25 %
分辨率	15 bits	
电压纹波	max. 0.1 % p-p of range	
电流纹波	max. 0.1 % p-p of range	
AC设定精度(仅4象限型号)		
	设定值	相应的范围值
电压 (RMS) ¹⁾²⁾	±0.5 %	±0.1 %
电流 (RMS) ¹⁾²⁾	±0.5 %	±0.1 %
可调保护精度		
	设定值	相应的范围值
电流保护值	±0.2 %	±0.05 %
电压保护值	±0.1 %	±0.05 %
分辨率	13 bits	
测量精度		
	设定值	相应的范围值
电压	±0.1 %	±0.05 %
电流	±0.2 %	±0.05 %
电阻	is calculated from current and voltage	
功率	is calculated from current and voltage	
分辨率	15 bits	
采样时间	200 µs, triggerable	
测量精度		
	测量值 (实际值)	相应的范围值
电压 (RMS)	±0.5 %	±0.1 %
电流 (RMS)	±0.5 %	±0.1 %
均方根测量的时间常数	ca. 500 ms	
显示精度		
设置小数位数	4 + prefix conversion	
精度	accuracy of measurement DC/AC ±1 digit of display value	

触发电压和电流的精确度		
触发电压	±1 % of voltage range	
触发电流	±1 % of current range	
采样时间	200 µs	
动态函数列表		
工作模式	CC, CV, CR, CP	
负载标准数量	max. 300, with corresponding ramp and dwell times	
停留时间 ¹⁾	200 µs ... 1,000 s	
斜坡时间 ¹⁾	0 ... 1,000 s	
分辨率	200 µs	
设定时间精度	±0.02 %	
触发启动延迟	max. 300 µs	
动态矩形函数		
工作模式	CC, CV	
标准数	2	
脉冲时间 ¹⁾ , 分辨率	1 µs ... 9,999.999 ms, resolution 1 µs	
设定时间精度	±0.02 %	
动态PWM函数		
工作模式	CC, CV	
标准数	CC, CV	
频率 ¹⁾ , 分辨率	2	
频率精度	0.1 Hz ... 10 kHz, resolution 0.1 Hz	
占空比分辨率	±0.02 %	
动态功能调制		
工作模式	CC, CV	
波形	Sine, square, triangular, arbitrary (1,024 points)	
频率 ¹⁾ , 分辨率	0.1 Hz ... 10 kHz, resolution 0.1 Hz	
频率精度	±0.01 %	
调制度	0 ... 100 %	
数据采集		
连接USB外部存储		
采样时间	0.5 ... 30.0 s, resolution 0.1 s	
测量数据	timestamp, voltage, current	
测量点数量	limited by flash drive memory capacity	
文件格式	.csv	
内部存储		
采样时间	200 µs ... 1,000 s, resolution 200 µs, synchronized with dynamic function	
测量数据	timestamp, voltage, current	
测量点数量	max. 40,000	
使用中的存储		
记忆位置的数目	9, selectable (incl. programmed list) 1 for last device settings at power-off or power failure	
I/O模拟接口控制精度-5...0...5V或-10...0...10V		
	设定值	相应的范围值
电压	±0.2 %	±0.1 %
电流	±0.2 %	±0.1 %
过电流 ³⁾ 保护	±1 %	±0.4 %
欠压 ³⁾ 保护	±1 %	±0.4 %
	input resistance of analog inputs >10 kΩ	

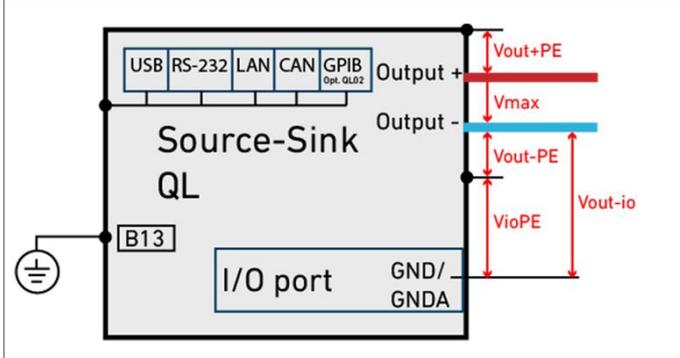
规定的精度是指23±5°C的环境温度。连接传感线时,规定的精度有效。在干扰值较高的电压下,精度可能会变差。

1 适用的时间或频率范围受各自设备的带宽的限制
 2 at 50 ... 60 Hz
 3 only -10 V... 0 ... +10 V
 4 正/负直流电压或正弦交流电压的有效值

技术参数

I/O模拟接口监视器输出精度		
	模拟信号的实际值	补偿电压
电压	±0.2 %	±15 mV
电流	±0.2 %	±15 mV
	permissible load > 2 kΩ	

I/O模拟接口允许电压		
	标准I/O端口	隔离式I/O端口(选项QL06)
Vout-io (GND - neg. output)	max. 2 V ⁴⁾	max. 125 V ⁴⁾
VioPE (GND - PE)	max. 125 V ⁴⁾	max. 125 V ⁴⁾



I/O模拟接口输入/输出	
输出	analog voltage monitor output -10 ... 0 ... 10 V analog current monitor output -10 ... 0 ... 10 V output activation state status output for upper protection value V or I status output for lower protection value V or I trigger output
输出级	5 V/24 V可选, 最大 10 mA
输入	analog setting I and V with -5 ... 0 ... 5 V or -10 ... 0 ... 10 V analog protection setting I or V with -10 ... 0 ... 10 V output activation state operating mode CC/CV control speed selection slow/fast remote shut-down readable digital input (by SCPI command) trigger input control input (activates I/O port)
输入级	2.5 ... 24 V logically high

输出	
输出电阻	>50 kΩ when output is off
并联工作	up to 5 equal devices in master-slave operation
最大输出电压	see model overview
最小输出电压	see model overview

允许输出的最大电压		
	标准 I/O 端口	隔离式 I/O 端口(选项QL06)
电压-PE (neg. output - PE)	max. 125 V ⁴⁾	max. 125 V ⁴⁾
电压+PE (pos. output - PE)	Vmax + max. 125 V ⁴⁾	Vmax + max. 125 V ⁴⁾

功率	
额定功率	see model overview (at Ta = 21 °C)
压降	-1.2 %/°C for Ta > 21 °C

保护与监测	
保护	过流保护 超温保护
监测	过电压信号

指定的精度是指环境温度为23±5°C。当感应线被连接时，指定的精度是有效的。在干扰值较高的电压下，精度可能会变差

1. 适用的时间或频率范围受各自设备的带宽的限制。
2. at 50 ... 60 Hz
3. only -10 V ... 0 ... +10 V
4. 正/负直流电压或正弦交流电压的有效值

输出端接线	
输出	see model overview
Sense	PH2/7.62-BU16, see starting at page 131

工作条件	
工作温度	5 ... 40 °C
存储温度	-25 ... 65 °C
最大工作高度	2,000 m above sea level
污染度	2
市电过电压类别	II
最大密封	80 % at 31 °C, linear decreasing to 50 % at 40 °C
后面板与墙壁或其他物体的最小距离	70 cm
冷却系统	智能温控风冷
Noise, weight	see model overview
Mains voltage	see model overview
Power consumption	see model overview

设备外壳	
尺寸	see model overview
颜色	正面: RAL7035 (light grey) 背板: stainless steel 顶部, 侧面: RAL7037 (dusty grey)

安全与EMC	
密封等级	1
防护等级	IP20
测量类别	O(CAT I according to EN61010:2004)
电气安全等级	DIN EN 61010-1 DIN EN 61010-2-030
EMC	DIN EN 61326-1 DIN EN 55011 DIN EN 61000-3-2 DIN EN 61000-3-3

标准接口	
数据接口	RS-232, USB, LAN, CAN
I/O 端口	standard (not isolated)

可选接口	
数据接口 Q L02	GPIB
硬件扩展 QL06 QL14	galvanically isolated I/O port heavy-weight castors for models from 5U

校准、质保	
FCC-QLxx	Factory Calibration Certificate, twice for free after registration
推荐校准时间间隔	2 years
Warranty	2 years



北京: 010-6500 7007, 131 4123 7170
 邮箱: info@comsun-tech.com
 上海: 021-6451 5023, 136 0179 3242
 邮箱: ComsunShanghai@hotmail.com
 网站: www.comsunpower.com

QL source-sink