



汽车电性能测试解决方案

军工品质 电源专家

✓ HY-BP系列
汽车电子测试高速电源

✓ HY-LV123系列
新能源汽车高压纹波测试电源

✓ HY-RC系列
纹波耦合装置

✓ 纹波叠加/高压纹波叠加

✓ 引脚中断

✓ 抛负载

主要应用



航裕电源创始于2011年，国家级高新技术企业，位于长三角G60科创走廊策源地松江，十多年来致力于为客户提供精准、智能、便捷的测试电源解决方案。

航裕电源前身为上海欧阻电子，成立于2009年，专为航空航天军工院所，提供军用交直流电源，用于制导系统、雷达系统、飞机电子供电系统等测试领域。航裕电源创立后，在服务国家战略这一发展思想下，我司坚持“专、精、特”的产品定位，并瞄准汽车市场“进口替代”的需求，提出“差异化进口替代”和“精品制造”的发展战略，为中国汽车工业发展注入强劲科技动力。

航裕电源系列产品应用涵盖功率半导体、低压电器、汽车电子、航空、航天、电容电感、医疗、传感器、电力电子、智能电网、机载、舰载、兵器、船舶、雷达、通信、轨道交通等测试及其他科研领域，完美实现进口替代，军工品质、服务优良，赢得用户的一致好评。

介绍

01



松江区委书记程向民来我司视察



生产车间



产品展于松江G60科技展馆

航裕电源打造了一支不断经受军品需求打磨的研发团队，始终怀着热忱与期盼，为智能测试带来更多可能性。先后获评国家高新技术企业、上海专精特新企业，通过ISO质量管理体系、CE认证，多项实用新型专利、软著…

航裕电源以卓越精进的科技革新，打造多款先锋技术电源，不断尝试突破物理技术边界，将创新构型、智能功能、测试系统集于一身，化繁为简，打造极致测试体验！超高精度和分辨率，满足多种测试需求，航裕以不凡科技突破行业技术边界，邀您一同领略科技之美。



ISO16750-2、ISO7637.2、GB28046.2、LV124、LV148、SMTC38000001、VW80000、GS95024-2、GMW3172、ISO/DIS217800等汽车电子测试专用电源

HY-BP系列 汽车电子测试高速电源	03
■ 产品选型	04
■ 四象限动作概念图	06
■ 任意波编辑功能	06
■ 电源测试项目、ISO16750-2: 2023 测试要求	07
■ 1.1、ISO16750-2/4.2 直流电源电压	08
■ 1.2、ISO16750-2/4.3过电压	09
■ 1.3、ISO16750-2/4.4发电机叠加纹波电压	10
■ 1.4、ISO16750-2/4.5电源电压缓慢下降和上升	11
■ 1.5、ISO16750-2/4.6电源电压不连续(包含微中断和抛负载选配设备介绍)	11
■ 1.6、ISO16750-2/4.7 反向电压	17
■ 1.7、ISO16750-2/4.8 接地参考和电源偏移	18
■ 1.8、ISO16750-2/4.9 开路测试	19
■ 1.9、ISO16750-2/4.10 短路/过载保护	20
■ 技术参数	21
■ 上位机说明	32
■ 产品尺寸	36

LV123、VW80303、VW80300、ISO21498-2等新能源汽车测试专用电源

HY-LV123系列 新能源汽车高压纹波测试电源	39
HY-RC系列 纹波耦合装置	40
■ EHV-08 产生的高压电压纹波	49
■ EHV-09 系统高压电压纹波	51
■ EHV-13 高压使用寿命 (附录)	55
■ 产品选型	41
■ EHV-01 在常规高压工作电压范围内运行	43
■ EHV-02 在高压过压范围内运行	44
■ EHV-03 在高压欠压范围内运行	45
■ EHV-05 产生的高压电压波动	47
■ EHV-06 系统高压电压波动	48
■ EHV-11 高压电压偏移	53
■ EHV-12 高压过流	54
■ EHV-14 高压部件开关耐久性测试	58
■ EHV-15 高压互锁服务断开和崩溃信号操作	59
■ 显示和尺寸	60

其他常用可编程直流电源

其他常用可编程直流电源	61
案例展示 (部分)	62

HY-BP系列 汽车电子测试高速电源

High Speed Power Supply for Automotive Electronics Test



双极性 宽频带 高速 大电流 高电压



HY-BP系列 汽车电子测试高速电源 进行全面革新升级，提升产品精度，增加恒流功能，内阻可调范围10mΩ-500mΩ，可选配工控机，大大提高汽车电子测试效率。

另外，购买本系列电源的新老客户，享有该产品后期降本增效服务（产品扩容，软件升级）。

HY-BP 系列是一款在输出端无正负极切换，可连续经过零点，正负极双向可变的双极性直流稳压电源。通过四象限动作，实现了既能提供功率当做电源，又能吸收功率作为负载的测试方式。

产品特点

- 输出电压：最大 -100V~+100V
- 输出电流：0~±500A
- 输出功率：200W~10kW
- 输出宽频带：DC~20kHz/50kHz/100kHz/150kHz/200kHz/300kHz/500kHz (CV模式)
- 时序功能
- 内阻可调 (10mΩ-500mΩ)
- 任意波编辑功能，内置波形适用于：ISO16750-2；ISO7637.2；GB28046.2；LV124；LV148；SMTC3800001；VW80000；GS95024-2；GMW3172；ISO/DIS21780。
- 单极性/双极性功能
- 采用“新型线性技术”，实现低纹波/低噪声
- 高速响应速度，电压响应时间≤10μs
- 16 bits D/A 高精度转换器，输出精确
- 16 bits A/D 高精度转换器，回读更准

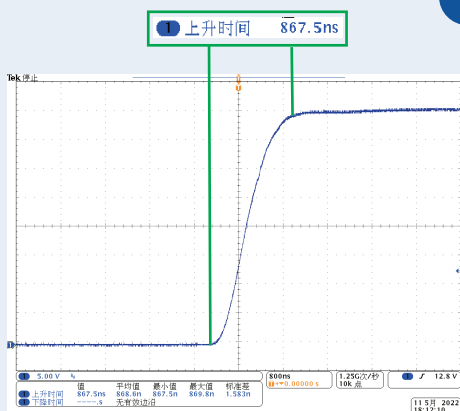
应用领域

本电源可应用于车载电器电源变动实验、二次电池充放电实验、模拟电池充放电实验、脉冲电镀用恒流源、纹波叠加实验、DC电机寿命实验、产生磁场的恒流源、马达、大容量电容、漏电开关、电磁阀、线圈的特性测试。

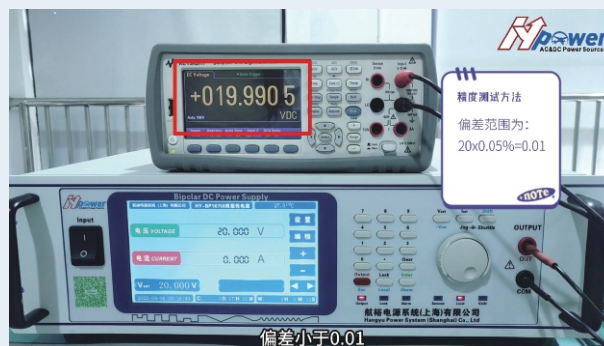
作为测试电源和负载同时使用，用途多样化。

- 车载电装品测试 (汽车中央控制盒、汽车发电机、转向装置电机、车载雷达系统、直流电机/DC-DC转换器、雨刮器等)
- 车载电装品部件测试 (电源回路用传感器、螺线管、连接器、继电器、汽车保险丝、车灯等)
- 无线供电
- 磁性体驱动 (磁通量测试、B-H曲线测试等)
- 磁场产生用电源 (亥姆霍兹线圈等)

实测展示



频率特性100kHz-500kHz (CV模式) 上升沿和下降沿的响应时间≤10μs。
实测情况如上图所示 (部分机型)。



在满量程的条件下，实测20V精度，偏差小于0.01，精度达到0.05级。

产品选购须知

产品系列	输出电压	输出电流	输出宽带
HY-BP	40	10	500k

标配通讯接口
- RS-485
- RS-232
- Digital I/O

■ 选型示例:

产品型号: HY-BP 40-10-500K

■ 说明: 输出电压 $\pm 40V$, 输出电流 $\pm 10A$
输出带宽DC~500kHz

选购通讯接口
- LAN 以太网通信接口
- CAN CAN通信接口

BP

04

*设备在规定的操作温度下连续运行30分钟以上时,所有技术指标才能得到保证。

HY-BP系列 产品选型及参数

本系列产品可选电源输出宽频带: 0-50kHz/0-100kHz/0-200kHz/0-300kHz/0-400kHz/0-500kHz

如果选型表中没有符合您需求的型号,可另外提出,特殊定制。

输出电压-20V~+20V系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 20-10	$\pm 20V$	$\pm 10A$	200W
HY-BP 20-20	$\pm 20V$	$\pm 20A$	400W
HY-BP 20-30	$\pm 20V$	$\pm 30A$	600W
HY-BP 20-40	$\pm 20V$	$\pm 40A$	800W
HY-BP 20-60	$\pm 20V$	$\pm 60A$	1.2kW
HY-BP 20-90	$\pm 20V$	$\pm 90A$	1.8kW

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 20-100	$\pm 20V$	$\pm 100A$	2kW
HY-BP 20-120	$\pm 20V$	$\pm 120A$	2.4kW
HY-BP 20-150	$\pm 20V$	$\pm 150A$	3kW
HY-BP 20-200	$\pm 20V$	$\pm 200A$	4kW
HY-BP 20-500	$\pm 20V$	$\pm 500A$	10kW

输出电压-30V~+30V系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 30-10	$\pm 30V$	$\pm 10A$	300W
HY-BP 30-13.4	$\pm 30V$	$\pm 13.4A$	400W
HY-BP 30-20	$\pm 30V$	$\pm 20A$	600W
HY-BP 30-26.7	$\pm 30V$	$\pm 26.7A$	800W
HY-BP 30-40	$\pm 30V$	$\pm 40A$	1.2kW

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 30-60	$\pm 30V$	$\pm 60A$	1.8kW
HY-BP 30-100	$\pm 30V$	$\pm 100A$	3kW
HY-BP 30-134	$\pm 30V$	$\pm 134A$	4kW
HY-BP 30-200	$\pm 30V$	$\pm 200A$	6kW
HY-BP 30-267	$\pm 30V$	$\pm 267A$	8kW

HY-BP 系列 产品选型

BP

05

输出电压-40V~+40V系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 40-7.5	±40V	±7.5A	300W
HY-BP 40-10	±40V	±10A	400W
HY-BP 40-15	±40V	±15A	600W
HY-BP 40-20	±40V	±20A	800W
HY-BP 40-30	±40V	±30A	1.2kW
HY-BP 40-45	±40V	±45A	1.8kW
HY-BP 40-50	±40V	±50A	2kW

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 40-60	±40V	±60A	2.4kW
HY-BP 40-75	±40V	±75A	3kW
HY-BP 40-100	±40V	±100A	4kW
HY-BP 40-150	±40V	±150A	6kW
HY-BP 40-200	±40V	±200A	8kW
HY-BP 40-250	±40V	±250A	10kW

输出电压-60V~+60V系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 60-6.7	±60V	±6.7A	400W
HY-BP 60-10	±60V	±10A	600W
HY-BP 60-13.4	±60V	±13.4A	800W
HY-BP 60-20	±60V	±20A	1.2kW
HY-BP 60-30	±60V	±30A	1.8kW
HY-BP 60-33.5	±60V	±33.5A	2kW

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 60-40	±60V	±40A	2.4kW
HY-BP 60-50	±60V	±50A	3kW
HY-BP 60-67	±60V	±67A	4kW
HY-BP 60-100	±60V	±100A	6kW
HY-BP 60-133.3	±60V	±133.4A	8kW
HY-BP 60-167	±60V	±167A	10kW

输出电压-80V~+80V系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 80-5	±80V	±5A	400W
HY-BP 80-7.5	±80V	±7.5A	600W
HY-BP 80-10	±80V	±10A	800W
HY-BP 80-15	±80V	±15A	1.2kW
HY-BP 80-22.5	±80V	±22.5A	1.8kW
HY-BP 80-25	±80V	±25A	2kW

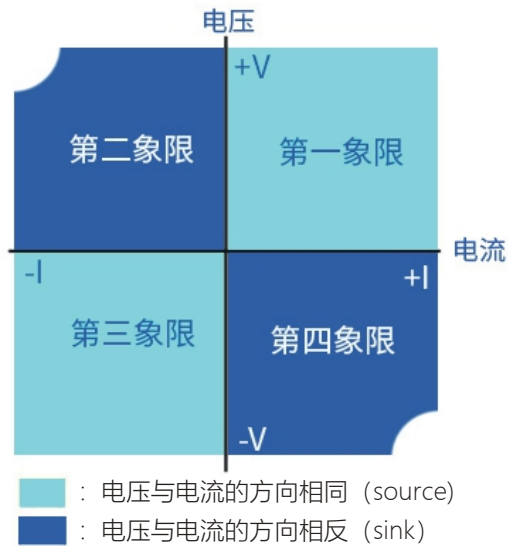
型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 80-30	±80V	±30A	2.4kW
HY-BP 80-37.5	±80V	±37.5A	3kW
HY-BP 80-50	±80V	±50A	4kW
HY-BP 80-75	±80V	±75A	6kW
HY-BP 80-100	±80V	±100A	8kW
HY-BP 80-125	±80V	±125A	10kW

输出电压-100V~+100V系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 100-4	±100V	±4A	400W
HY-BP 100-6	±100V	±6A	600W
HY-BP 100-8	±100V	±8A	800W
HY-BP 100-12	±100V	±12A	1.2kW
HY-BP 100-18	±100V	±18A	1.8kW
HY-BP 100-20	±100V	±20A	2kW

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-BP 100-24	±100V	±24A	2.4kW
HY-BP 100-30	±100V	±30A	3kW
HY-BP 100-40	±100V	±40A	4kW
HY-BP 100-60	±100V	±60A	6kW
HY-BP 100-80	±100V	±80A	8kW
HY-BP 100-100	±100V	±100A	10kW

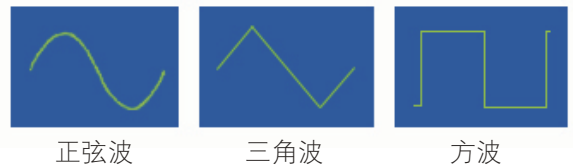
象限动作概念图



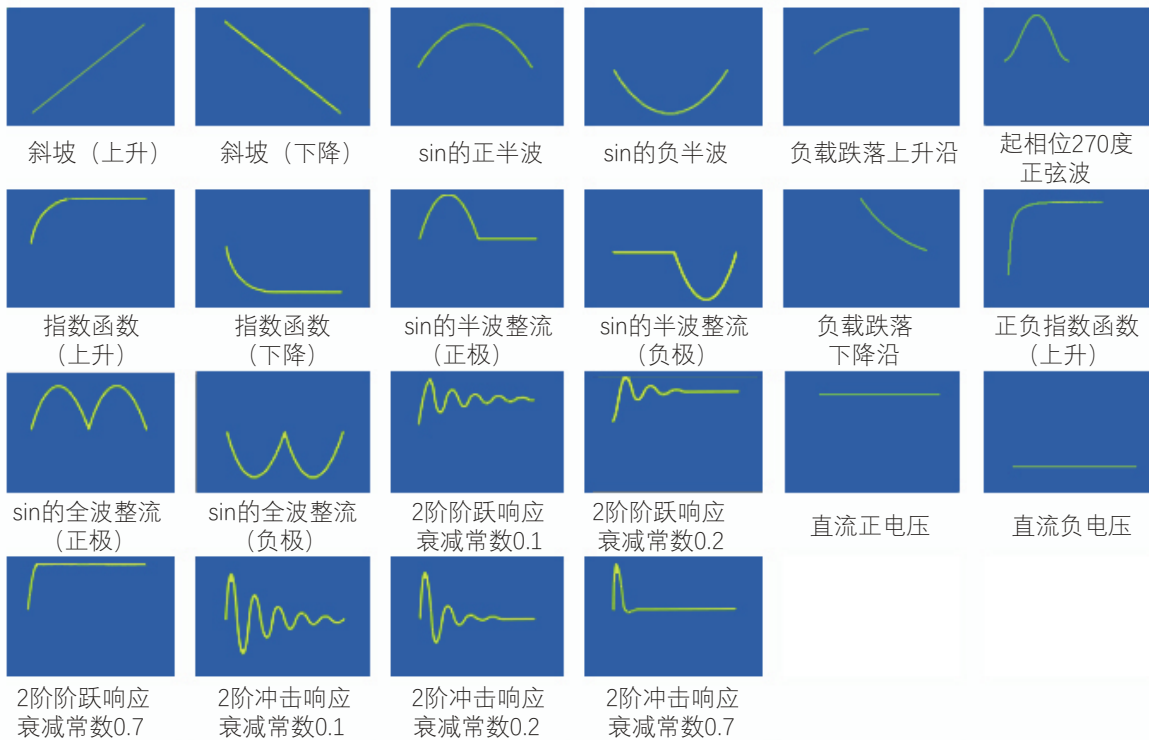
任意波编辑功能

HY-BP系列，在实现正弦波、方波、三角波的基础上，内置22种波形元素。实现22种波形的任意编辑、保存及调用。并可以设定振幅、频率、初始相位、扫频、方波。而且，时序功能可以对各个波形从1 Step开始到 200 Step来设置22种程序。

三个基本波形



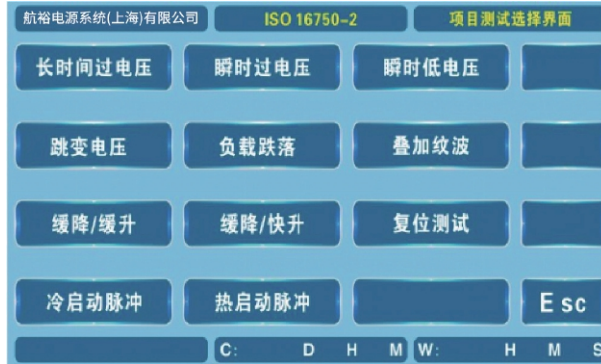
22种任意波形



电源测试项目

HY-BP系列电源编程功能自带多种测试项目，内容如下：

- 长时间过电压
- 瞬时过电压
- 瞬时低电压
- 跳动电压启动
- 负载跌落
- 发电机叠加纹波电压
- 工作电压的缓慢下降/缓慢上升
- 电源缓慢下降/快速上升
- 复位测试
- 发动机启动时脉冲电压
- 参考接地和供电



测试模式选择界面

HY-BP系列是为此标准而打造的专用解决方案。此标准更新出台后，航裕电源也根据最新标准，进行了一系列更新改进，以更好的满足用户需求。目前，HY-BP系列可覆盖的测试项目如下：

- | | | |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 4.2 直流电源电压 | 4.6 电源电压中的不连续性 | 4.7 反向电压（反极性测试） |
| 4.3 过电压 | 4.6.1 电源电压下降或中断 | 4.8 接地参考和电源偏移 |
| 4.3.1 长时间过电压 | 4.6.1.1 电压骤降 | 4.9 开路测试 |
| 4.3.2 瞬时过电压 | 4.6.1.2 微中断 | 4.9.1 单线中断 |
| 4.4 叠加交流电压 | 4.6.2 电压下降时的复位行动 | 4.9.2 多线中断 |
| 4.5 电源电压缓慢下降和上升 | 4.6.3 启动配置文件（冷启动） | 4.10 短路/过载保护 |
| | 4.6.4 负载转储 | |

ISO16750-2 测试要求



4.1 一般测试要求

■ 如果未另行规定，则应适用以下公差：

- 频率和时间：±5%
- 电压：±0.2V；
- 电流：±2%
- 电感：±10%
- 电阻：±10%

■ 所有电压曲线均显示为无负载。

■ 如果未另行规定，测量DUT相关端子上的所有电压。

■ 对于在二次馈电上运行的设备和单元(例如，由12V供电的DUT提供5V传感器)，应特别考虑电压供应范围，具体测试应根据实际车辆安装情况进行调整。客户和供应商之间应商定适用的测试和适用的考虑因素。

注：对于在二次馈电上工作的设备或单元，电气测试有时与提供二次馈电的12/24 V供电的DUT一起进行。

1.1、ISO16750-2/4.2 直流电源电压

测试目的：验证设备在最小和最大电源电压下的功能。

测试方法：■ 将表3或表4中规定的电源电压设置为DUT的所有相关输入（连接）。

■ 使用图1和表2中所述的测试配置文件。

■ 如ISO 16750-1所定义 应 DUT处于工作模式3.3、DUT处于操作模式3.4（即测试最小和最大负载条件）以及Tmin和Tmax的情况下运行测试曲线。如果客户和供应商同意，可以选择3.3或3.4中的 种操作模式进行测试。

■ 试验剖面图也应在室温、正常负载条件下运行一次，运行模式为ISO16750-1中定义的3.2。

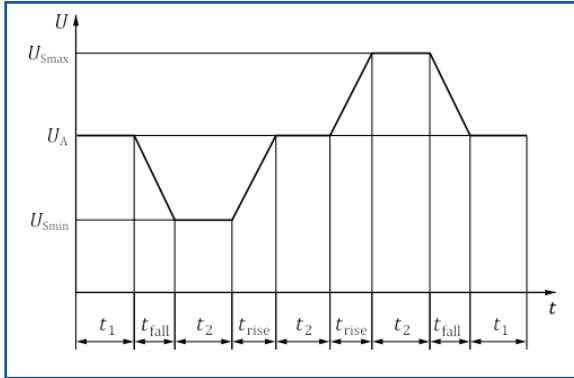
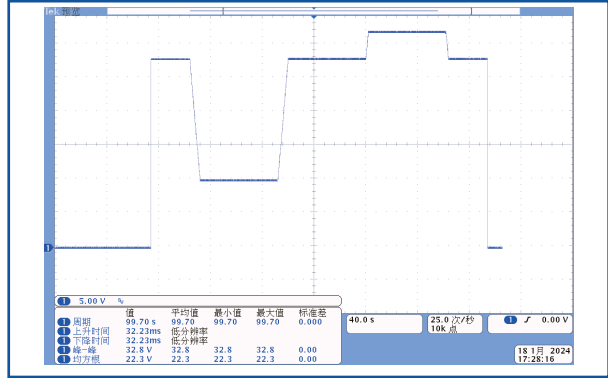


图1——直流电源电压测试曲线



实测图

表2-直流电源电压试验参数

U _A	运行中发电机的供电电压
U _{Smax}	见表3或表4
U _{Smin}	见表3或表4
t ₁	30s
t ₂	60s
t _{fall}	1 V/s
t _{rise}	1 V/s

表3-额定电压为12V的系统设备的电源电压

代码	A	B	C	D	Z
U _{Smin} 最小供电电压	6V	8V	9V	10.5V	按照约定来处理
U _{Smax} 最大供电电压	16V	16V	16V	16V	

表4-额定电压为24V的系统设备的电源电压

代码	E	F	G	H	Z
U _{Smin} 最小供电电压	10V	16V	22V	18V	按照约定来处理
U _{Smax} 最大供电电压	32V	32V	32V	32V	

1.2、 ISO16750-2/4.3过电压

4.3.1 长时间过电压

4.3.1.1 在 $(T_{max}-20)$ °C 的温度下测试交流发电机故障

测试目的：模拟交流发电机调节器发生故障的情况，从而使交流发电机的输出电压上升到正常值以上。

此测试适用于12V和24V系统。

测试方法：■ 在热风烘箱中加热被测件，温度低于最高工作温度(T_{max}) 20k。

■ 对于12v系统，对被测设备的所有相关输入(连接)施加18v电压60分钟。

■ 对于24v系统，对被测设备的所有相关输入(连接)施加36v电压60分钟。

■ 按照ISO 16750-1的定义，DUT的工作模式应为3.4。

4.3.1.2 在室温和 T_{min} 下进行跳跃启动试验

测试目的：此测试模拟从24V系统到12V系统车辆的跳变起动。此测试仅适用于12V系统。试验应在室温条件下和 T_{min} 下进行。

测试方法：确保DUT已稳定在表5中给出的温度下。如图2和表5所示，向DUT的所有相关输入(连接)施加26V的电压，持续 (60 ± 6) s。

起动试验值：如下表

参数	温度	t _{rise}	t _{fall}	t _{trans}	t _{rest}	U _{smin}	U _{trans}	n
12V系统	RT	≤10ms	≤10ms	60s	120s	10.8V	26V	1
	T _{min}	≤10ms	≤10ms	60s	120s	10.8V	26V	1

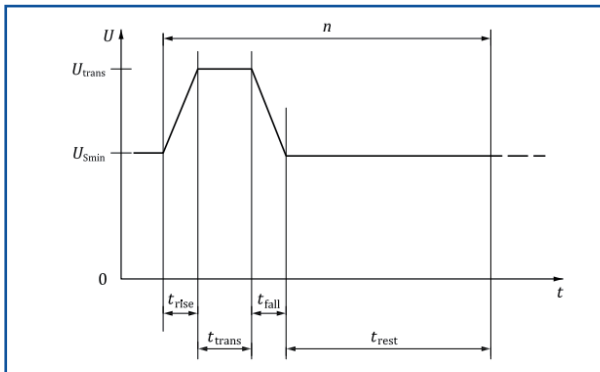
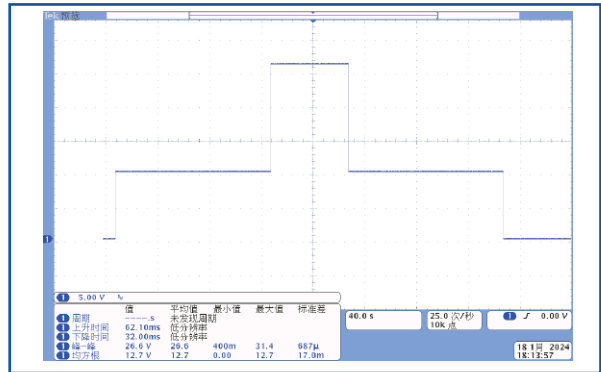


图2-在室温和 T_{min} 下测试起动试验波形图



实测图

4.3.2 瞬态过电压

测试目的：模拟DUT何时受到配电系统中的开关负载或注入电流的负载的影响。此测试适用于12V和24V系统。

测试方法：按照图3和表6的规定，将测试脉冲同时施加到DUT的所有相关输入(连接)上五次。DUT的工作模式应为3.4。

参数	t _{rise}	t _{fall}	t _{rest}	t _{trans}	U _{trans}	n
12V系统	1ms	1ms	1s	400ms	18V	5
24V系列	2ms	2ms	1s	400ms	36V	5

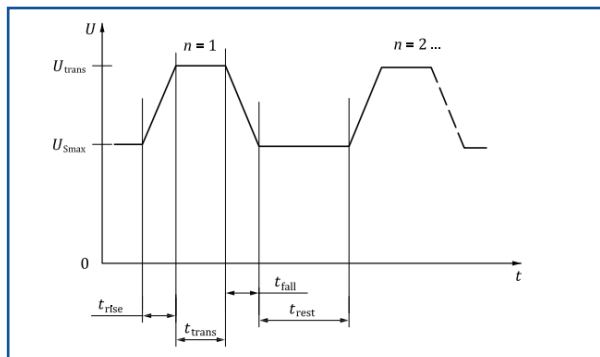


图3-瞬态过电压测试示意图



12V电力系统实测图

1.3、ISO16750-2/4.4发电机叠加纹波电压

测试目的：■ 试旨在检查部件对车载系统中波纹的抗扰度，例如由交流发电机或DC/DC转换器引起的波纹。

■ 它规定了确定电子元件抗扰度的传导电压测试方法和程序。该方法同时应用于所有DUT电源线。对于具有冗余电源的DUT，客户和供应商应就任何暴露组合达成一致。应根据应用情况选择1、2、3和4级严重程度，见表8。

■ 此测试适用于12V和24V系统。

测试方法：图4显示了施加叠加交流电压的最小值和最大值的试验电压曲线的粗略概述，电压曲线的测试参数可见表7和表8。

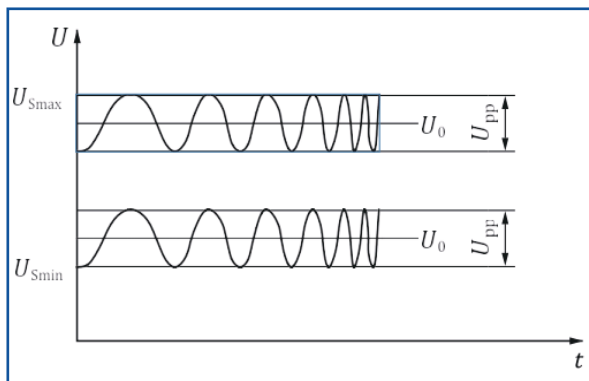
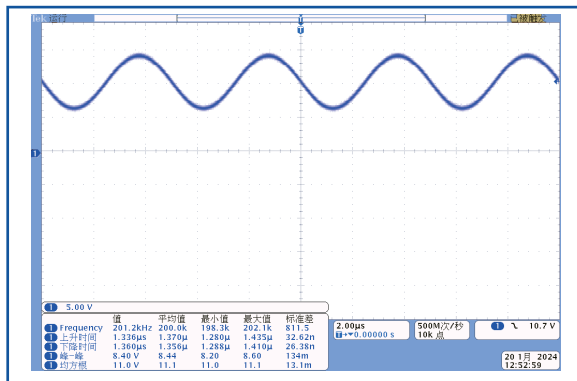


图4-发电机纹波叠加测试脉冲频率时序



实测图

表7-叠加交流电压的试验参数

U _N	12V系统	24V系统
操作模式	3.2	3.2
频率范围	f ₁ : 10Hz - 30kHz; f ₂ : 30kHz - 200kHz	f ₁ : 10Hz - 30kHz; f ₂ : 30kHz - 200kHz
施加测试电压的直流电平	U ₀ = U _{Smax} - U _{pp} /2; U ₀ = U _{Smin} + U _{pp} /2	U ₀ = U _{Smax} - U _{pp} /2; U ₀ = U _{Smin} + U _{pp} /2
持续时间	≥ 2s	≥ 2s
频率步	对数2%	对数2%
电压纹波限制: U _{pp}	f ₁ : 严重级别1-3; f ₂ : 严重性等级4	f ₁ : 严重级别1-3; f ₂ : 严重性等级4
电流限制: I _{pp}	f ₁ : 15 A; f ₂ : 10 A	f ₁ : 15 A; f ₂ : 10 A
循环次数	每个测试组合1个测试序列	每个测试组合1个测试序列

表8-要求的测试组合表：试验的严重程度叠加交流电压

严重性级别U _{pp}	频率范围	12V电压纹波峰对峰值	24V电压纹波峰对峰值
1、DUT由不带电池的交流发电机供电(紧急运行)	10Hz - 30kHz	6V ± 0.2V	10V ± 0.2V
2、由交流发电机提供的DUT	10Hz - 30kHz	3V ± 0.2V	3V ± 0.2V
3、由DC/DC转换器提供的DUT	10Hz - 30kHz	2V ± 0.1V	2V ± 0.1V
4、由DC/DC转换器提供的DUT	30kHz - 200kHz	1V ± 0.1V	1V ± 0.1V

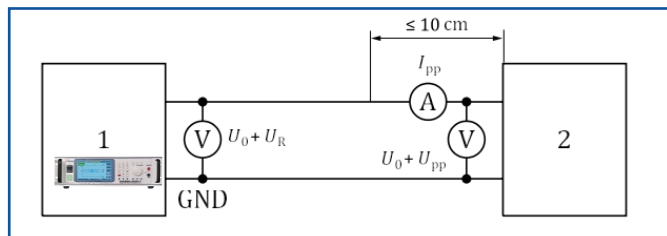


图5-交流电压的测试设置

1: HY-BP系列汽车电子测试高速电源

2: 被测件

U_R: 电源处的交流纹波电压

U_{pp}: 交流峰值电压

U₀: 施加的试验电压的直流电平，单位为伏特

I_{pp}: 交流峰值电流

电压表和电流表与被测件的距离在10cm以内。

1.4、ISO16750-2/4.5电源电压缓慢下降和上升

测试目的：模拟蓄电池的逐渐放电和再充电。此测试适用于12V和24V系统。

测试方法：■ 对DUT的所有相关输入（连接）同时进行以下测试。

■ 将电源电压从 U_A 降低到0V，然后从0V增加到 U_A ，如图6所示，施加 $(0.5 \pm 0.1) \text{ V/min}$ 的变化率，线性或不超过25mV的相等步长。

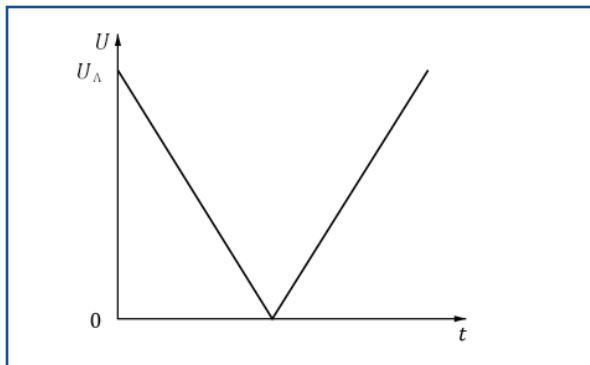
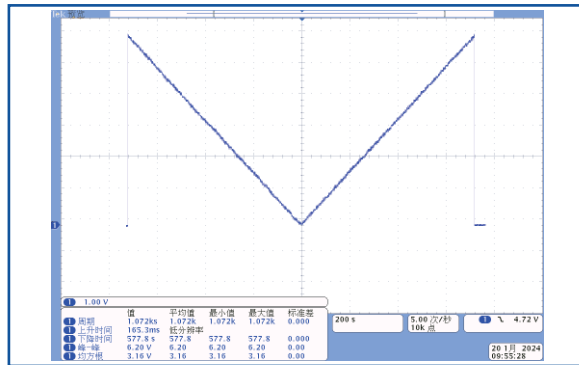


图6-电源电压缓慢下降和上升的测试曲线



实测图

1.5.1、ISO16750-2/4.6电源电压不连续

4.6.1.1 电源电压瞬间下降

测试目的：模拟了传统保险丝元件在并联电路中融化时的效果。此测试适用于12V和24V系统。

测试方法：将测试脉冲(见图7和图8)同时施加到DUT的所有相关输入(连接)上。

上升时间和下降时间不得超过10ms。

根据ISO16750-1的规定，DUT的工作模式应为3.4。

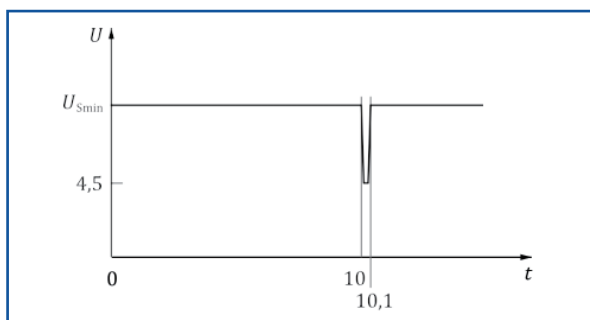


图7-12V电力系统短电压降

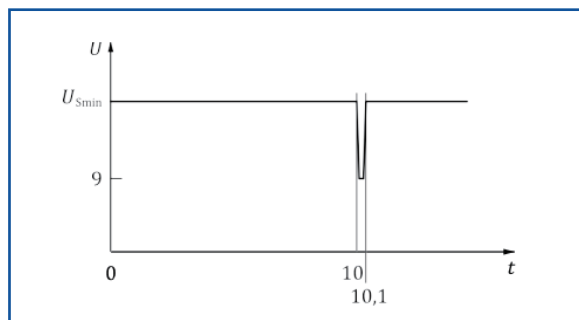
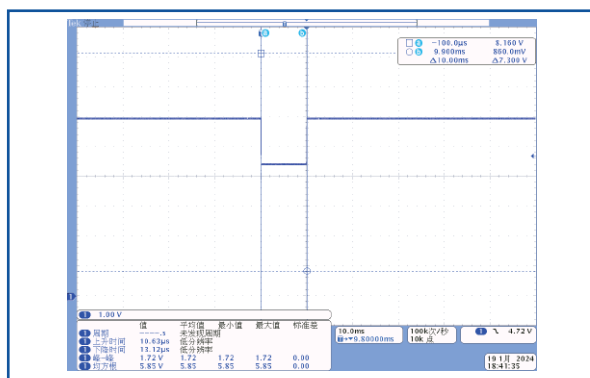
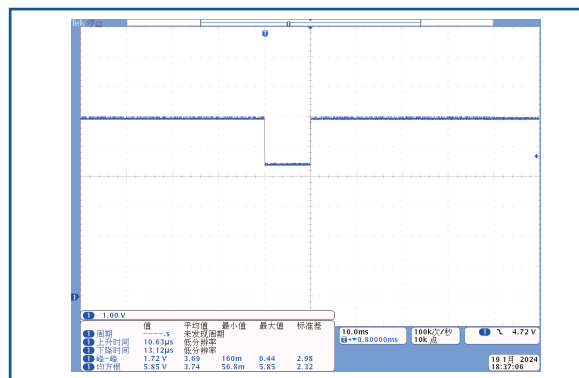


图8-24V电力系统短电压降



实测图



实测图

1.5.2、ISO16750-2/4.6电源电压不连续

4.6.1.2 电源电压微中断 (此测试需要选配HY-PIS 001引脚中断模拟器, 与HY-BP系列汽车电子测试高速电源配合使用。)

测试目的: 模拟由电源线短路 开路引起的电源电压微中断事件的影响, 例如由触点故障、继电器故障、继电器触点反弹或从主电源切换到冗余电源引起的。此测试适用于12V和24V系统。

测试方法: ■ 为了验证开关反应时间, 应进行两次参考测量。在第一次参考测量中, DUT被替换为1kΩ电阻器, 在第二次测量中, 被替换为10Ω电阻器。参考测量值使开关的反应时间能够在进行全面测试之前被验证为可接受。因此, 使用的电阻器应具有低电感。开关的可接受反应时间应 $\leq 10\mu s$ 。

■ 同时对DUT的所有电源输入(连接)进行测试。应同时执行测试用例1(见图4.6.1.2.2.2中的图10和表9)和测试用例2(见图4.6.1.2.2.3中的图11和表10)。

■ 试验条件——开关开路电阻: $\geq 10M\Omega$

■ 根据ISO16750-1的规定, DUT的工作模式应为3.4。

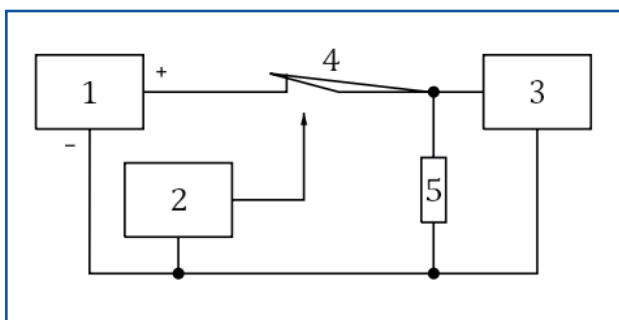


图9-12V/24V电力系统下的微中断测试装置

- 1: 电源
- 2: 可编程控制电路打开开关连接
- 3: 被测件
- 4: 常闭开关
- 5: 可选低电阻并联负载

HY-PIS 001 引脚中断模拟器



HY-PIS 001 引脚中断模拟器

线束中断(微中断)模拟器是专门为在电源线和信号线的线束中断测试, 模拟电源线和信号线的中断、插拔等。多应用于汽车电子线束的中断测试的场合。

符合标准

- BMW QV65013
- GMW3172
- MBN LV124 (2013)
- MBN LV148
- Renault 36-00-808/--M
- Nissan 28401 NDS02
- VW80000

能够满足的测试

- E-10 Brief Voltage Drop
- E-13 Dropout Pin
- E-14 Dropout Connector
- E48-09 Short interruptions

整机参数

- 工作电源: 220V $\pm 10\%$ AC 50/60Hz
- 电源线与信号线最小中断时间均可达1 μs
- 电源线与信号线开关时间均 $< 200ns$
- 上位机程控
- 中断波形时间自由编辑
- 高集成度双模块组合
- 信号线模块适应高速通信

电源线开关

- 电源开关: 2路开关: - DC+ 电源线; - DC- 接地线
- EUT电压: $\pm 80V$
- EUT最大电流: 50A、100A、200A可选
- S2泄放电阻: 开路、0 Ω 、0.1 Ω 、1 Ω 、100 Ω
- 开关时间: $< 200ns$
- 跌落持续时间: 1 μs
- 上升/下降沿: $< 1\mu s@1\Omega$, 1 $\mu s@100\Omega$

信号线开关

- 通道数: 16路
- EUT电压: $\pm 50V/3A$
- 切换方式: 自动切换
- 试验模式: 单路试验, 多路同时试验
- 开关时间: $< 200ns$
- 跌落持续时间: 1 μs
- 上升/下降沿: $< 1\mu s@1\Omega$, 1 $\mu s@1k\Omega$

1.5.3、ISO16750-2/4.6电源电压不连续

4.6.1.2.2.2 测试用例1-可变中断时间 (选件支持: HY-PIS 001 引脚中断模拟器, 介绍在P12)

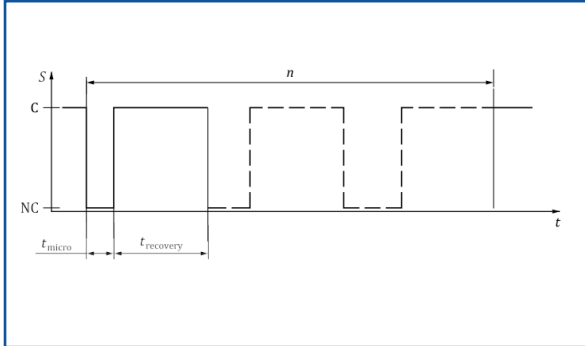
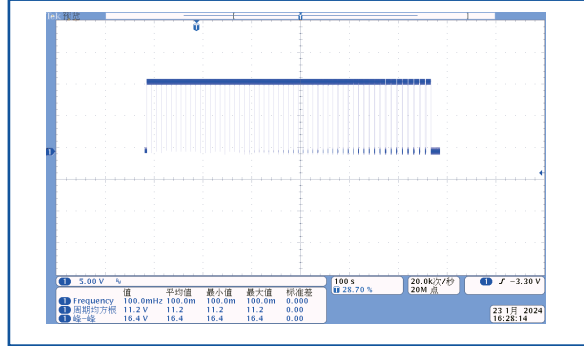


图10-12V/24V电力系统下可变中断的微中断 (UN)



实测图

表9-12V/24V电力系统下可变中断持续时间暴露的微中断试验值

t_{micro} 微中断持续时间	微中断持续时间以步为单位增加	$t_{recovery}$ 电压中断之间的恢复时间	n 完整测试序列的数量
10 μ s-100 μ s	10 μ s	$\geq 5s$ 应至少保持测试电压UB, 直到DUT达到100%的可用性。 (所有系统重新启动时无误)	1
100 μ s-1ms	100 μ s		
1ms-10ms	1ms		
10ms-100ms	10ms		
100ms-2s	100ms		

4.6.1.2.2.3 测试用例2-可变恢复时间 (选件支持: HY-PIS 001 引脚中断模拟器, 介绍在P12)

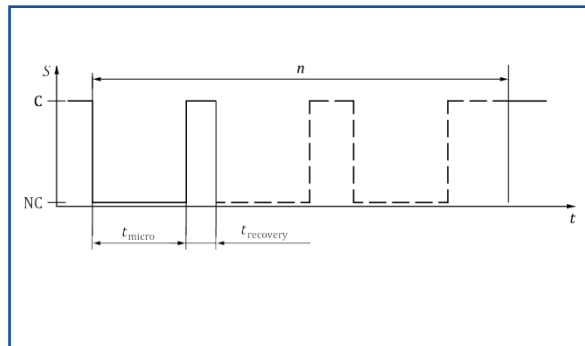
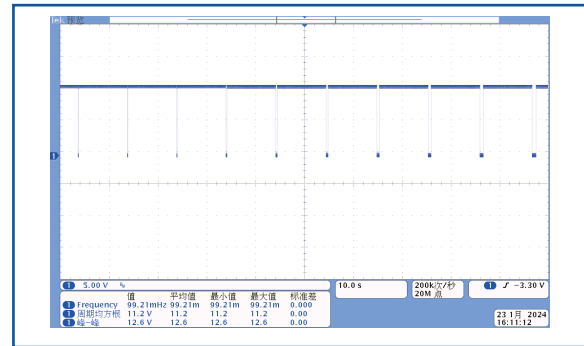


图11-12V/24V电力系统下可变恢复的微中断 (UN)



实测图

表10-12V/24V电力系统下可变恢复持续时间暴露的微中断试验值

t_{micro} 微中断持续时间	$t_{recovery}$ 电压中断之间的恢复时间	电压中断之间的恢复时间 以步为单位增加	n 完整测试序列的数量
$\geq 100ms$ 测试电压UB应至少中断, 直到DUT达到重置条件。	100 μ s-1ms	100 μ s	1
	1ms-10ms	1ms	
	10ms-100ms	10ms	
	100ms-1s	100ms	
	1s-10s	1s	

1.5.4、ISO16750-2/4.6电源电压不连续

4.6.2 电压下降时的复位行为

测试目的：■ 验证了DUT在不同电压降下的复位行为。此测试适用于具有重置功能的设备，例如包含微控制器的设备。

■ 此测试适用于12V和24V系统。

测试方法：■ 将图12中的测试脉冲同时施加到DUT的所有相关输入（连接）上，并检查DUT的复位行为。

■ 将电源电压从最小电源电压 U_{Smin} 降低5%至 $0.95U_{Smin}$ 。保持此电压至少5秒。将电压升至 U_{Smin} 保持 U_{Smin} 至少10s，然后进行功能测试。然后将电压降至 $0.9U_{Smin}$ 。继续进行 U_{Smin} 5%的步骤，如图12所示，直到较低的值达到0V。然后再次将电压提高到 U_{Smin} 。

■ 根据ISO16750-1的规定，DUT的工作模式应为3.4。

■ 如果DUT的电压供应线上有内部电容器缓冲器，可以在电压下降期间维持DUT的内部电压，则建议在测试期间对DUT内部供应电压进行监测，以确保DUT供应电压水平已降至图12中每个步骤定义的测试水平。如果由于测试可行性的原因（如密封DUT），无法在实际测试装置中进行电压监测，则应以其他方式显示内部电压降的可跟踪性，如模拟、实验室测量、计算、工程判断。）

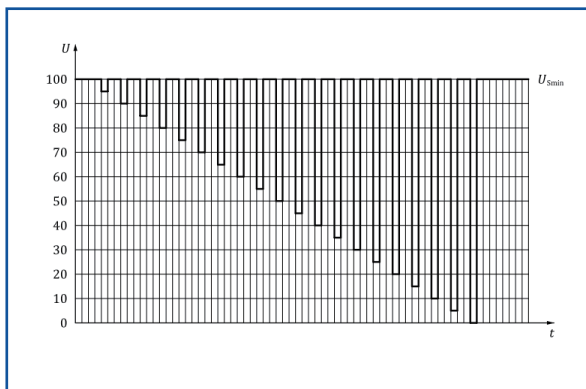
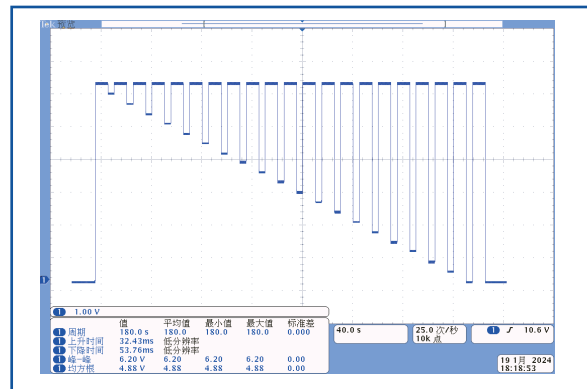


图12-电压降下重置行为的测试曲线



实测图

4.6.3 启动配置文件

测试目的：验证了DUT在启动期间和启动后的行为。此测试适用于12V和24V系统。

测试方法：■ 如图13和表11或表12所示，将启动配置文件同时应用于DUT的所有相关输入（连接）10次。每个启动周期之间的恢复期应 $\geq 2s$ ，直到DUT 100%可运行。应根据应用选择表11或表12中所述的一个或多个剖面。

■ 根据ISO16750-1的规定，DUT的操作模式应为3.2。

■ 如果DUT由两个或多个冗余电源供电，并且客户和供应商之间达成一致，则应一次向其中一条冗余电源线施加带启动曲线的测试电压。其他供应应保持 ISO 16750-1 规定的 U_{Smin} 。

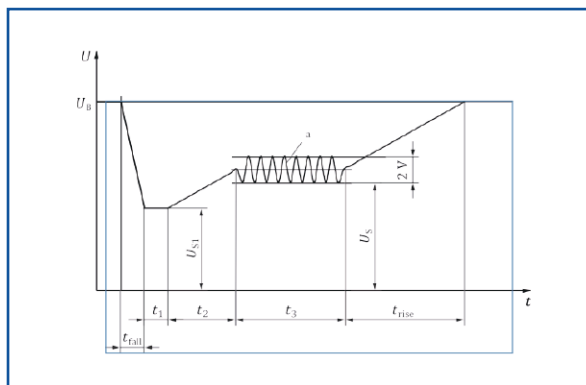
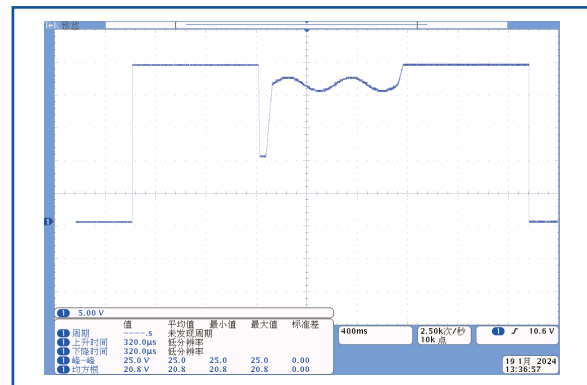


图13-启动配置文件



实测图

1.5.5、ISO16750-2/4.6电源电压不连续

4.6.4 负载转储 (此测试需要选配HY-7637-P5A/P5B设备, 与HY-BP系列汽车电子测试高速电源配合使用。)

测试目的: 模拟在一个放电的电池被断开时, 交流发电机正在产生充电电流, 此时交流发电机电路上仍有其他负载时, 负载转储瞬态发生的情况。此测试适用于12V和24V系统。

测试方法: ■ 试验脉冲发生器应能够产生4.6.4.2.2和4.6.4.2.3规定的甩负荷试验脉冲, 甩负荷脉冲的更多信息, 请参见ISO 7637-2:2011附录d。甩负荷发生器的性能和公差应根据附录A中给出的试验方法或等效试验方法进行验证。在附件B中, 给出了有关负载转储脉冲来源的更多信息。

HY-7637-P5A / HY-7637-P5B



HY-7637-P5A

HY-7637-P5B

本项测试可购置一体机, 是最完全的汽车电性能测试系统解决方案, 由瞬态传导抗扰度、电性能测试、安规测试三部分组成, 由全新界面的上位机软件实现统一控制, 指标优异, 功能强大, 测试专业, 可覆盖大部分国际标准及主机厂标准规定的车载电子电性能测试项目和要求, 对众多车载电子测试厂商来说, 是实现一站式采购、一站式测试的一套智能化操作测试平台。

HY-7637-P5A技术参数		
	12V系统	24V系统
输出电压 (Us)	10.0V-210.0V	10.0V-210.0V
输出电阻	0.5Ω-8Ω	1Ω-8Ω
脉冲宽度	40ms、100ms、200ms、350ms、400ms	100ms、200ms、350ms、400ms
上升时间	10ms	
间隔时间	60ms-999ms	
脉冲次数	1-60000	
尺寸	(W) 495mm* (D) 550mm* (H) 285mm	
重量	约38kg	

HY-7637-P5A技术参数	
抑制电压 (Us)	10.0V-210.0V
尺寸	(W) 495mm* (D) 550mm* (H) 133mm
重量	约11kg

1.5.6、ISO16750-2/4.6电源电压不连续

4.6.4.2.2 测试A-无集中负载转储抑制 (选件支持: HY-7637-P5A/P5B)

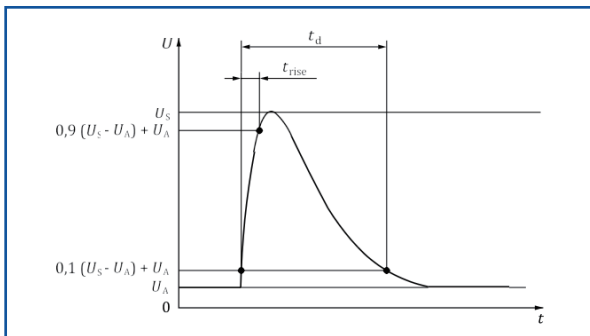
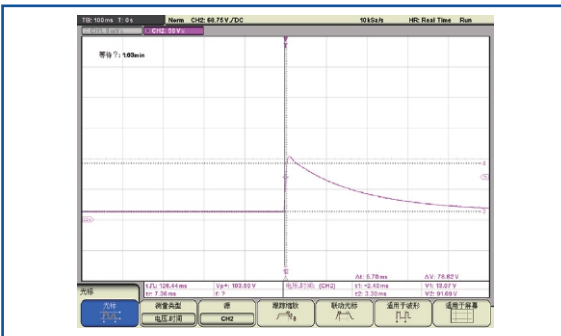


图14-没有集中负载转储抑制的测试



实测图

表13-12V和24V电力系统中试验A的脉冲

参数	12V电力系统	24V电力系统	最低测试要求
电源电压 U_s^a (V)	$79 \leq U_s \leq 101$	$151 \leq U_s \leq 202$	10个脉冲 间隔1分钟
R_i^a (Ω)	$0.5 \leq R_i \leq 4$	$1 \leq R_i \leq 8$	
脉冲持续时间 t_d (ms)	$40 \leq t_d \leq 400$	$100 \leq t_d \leq 350$	
上升斜率 t_{rise}^0 (ms)	10_s^0	10_s^0	
a: 如无特别约定, 应采用内阻值较高的电压级, 或采用内阻值较低的电压级。			

4.6.4.2.3 测试B-具有集中负载转储抑制 (选件支持: HY-7637-P5A/P5B)

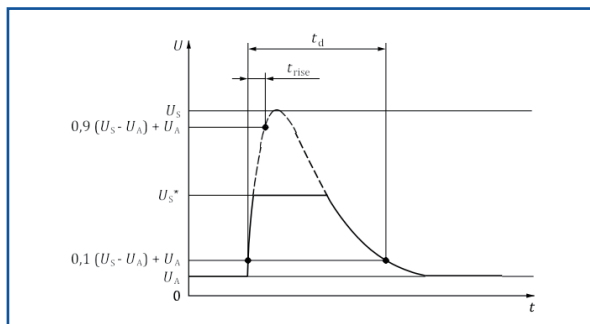
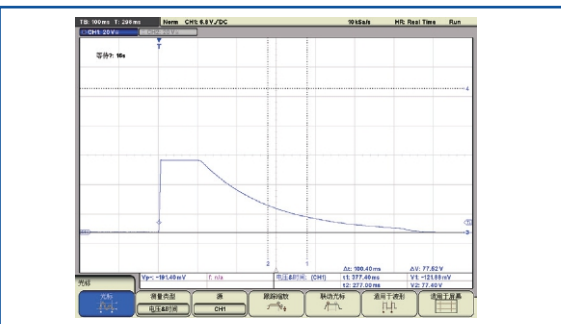


图15-集中负载转储抑制测试



实测图

表14-12V和24V电力系统中试验B的脉冲

参数	12V电力系统	24V电力系统	最低测试要求
电源电压 U_s^a (V)	$79 \leq U_s \leq 101$	$151 \leq U_s \leq 202$	5个脉冲 间隔1分钟
带负载转储抑制的电源电压 U_s^a (V)	严重程度1:27 V; 严重程度2:30 V 严重程度3:32 V; 严重程度4:35 V	按客户规定 (典型值58V)	
R_i^a (Ω)	$0.5 \leq R_i \leq 4$	$1 \leq R_i \leq 8$	
脉冲持续时间 t_d (ms)	$40 \leq t_d \leq 400$	$100 \leq t_d \leq 350$	
上升斜率 t_{rise}^0 (ms)	10_s^0	10_s^0	
a: 如无特别约定, 应采用内阻值较高的电压级, 或采用内阻值较低的电压级。			

1.6、ISO16750-2/4.7 反向电压

4.6.4 负载转储

测试目的：■ 检查DUT在使用辅助启动装置的情况下承受反向电池连接的能力。

- 此测试适用于12V系统（测试用例1或测试用例2）和24V系统（仅适用于测试用例2。此测试不适用于：
 - 交流发电机；
 - 带箝位二极管的端子，没有外部反极性保护装置。

测试方法：■ 与实车一样连接并熔断DUT，但不带交流发电机和电池。从以下情况中选择适用的电压，并将其同时施加到所有相反极性的相关电源端子上。

4.7.2.2 测试用例1:

- 本测试用例适用于被测件使用在12V标称电压系统的车辆中，其中交流发电机电路未熔断，整流二极管承受反向电压60秒。对被测件的所有相关输入(连接)同时施加-4v的测试电压，持续时间为(60±6)s(见图16和表15)。
- 本试验用例不适用于标称电压为24V的系统。

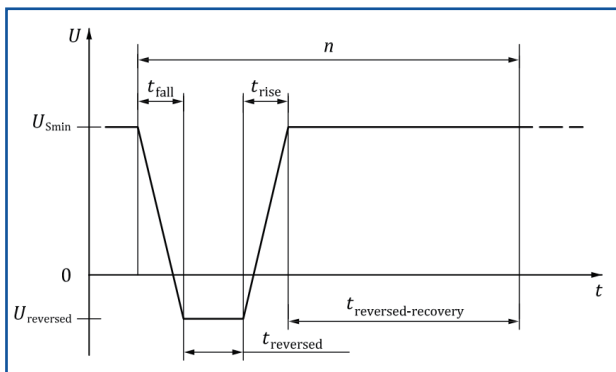


图16-反向电压测试用例1



实测图

表15-反向电压测试 1值

参数	t _{fall} 下降时间	t _{rise} 上升时间	t _{reversed} 反向电压持续时间	t _{reversed-recovery} 反向电压事件之间的恢复时间	U _{Smin} 最小供电电压	U _{reversed} 反向试验电压	n 按顺序反转电压事件的数目
12V系统	≤10ms	≤10ms	60s	120s	10.5V	-4V	1

4.7.2.3 测试用例2

- 在所有其他情况下，将测试电压U_{reversed}(见图17和表16)同时施加到被测件的所有相关输入(连接)，持续时间为(60±6)s。

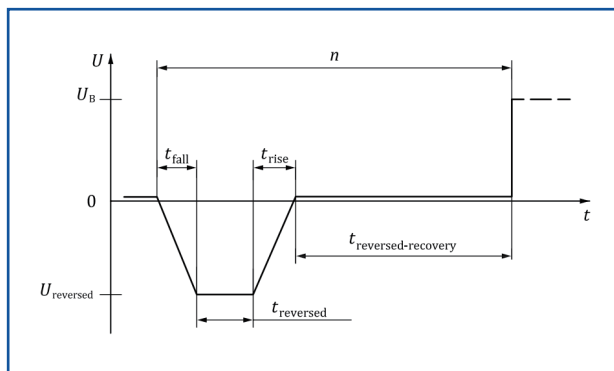


图16-反向电压测试用例1

表15-反向电压测试 1值

参数	t _{fall} 下降时间	t _{rise} 上升时间	t _{reversed} 反向电压持续时间	t _{reversed-recovery} 反向电压事件之间的恢复时间	U _B 电源电压	U _{reversed} 反向试验电压	n 按顺序反转电压事件的数目
12V系统	≤10ms	≤1000ms	60s	120s	12V	-14V	1
24V系统	≤10ms	≤1000ms	60s	120s	24V	-26V	1

1.7、ISO16750-2/4.8 接地参考和电源偏移

测试目的: ■ 此测试应由客户和供应商商定。

■ 如果存在两个或两个以上的供电路径, 该测试用于验证组件的可靠运行(注意, 这并不一定等同于冗余电源馈送到被测设备)。例如, 一个组件可以有一个电源地和一个信号地, 它们是不同的电路上的输出(例如, 对于具有两个接地连接和两个电源连接的被测设备, 如图18所示)。

■ 此测试适用于12V和24V系统。

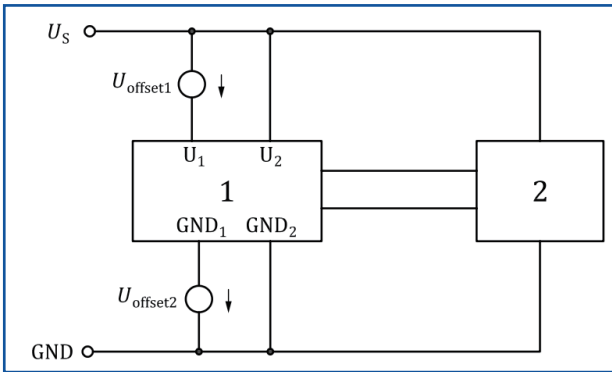


图16-反向电压测试用例1

Us: 在ISO 16750-1中定义的12/24 V系统的电源电压

U1、U2: DUT的供电线路

GND1、GND2: 到DUT的地线

U_offset1: 供电线路上的失调电压

U_offset2: 地线上的失调电压

1: 被测件

2: 车辆的附加部件

NOTE1: 电源偏置电压分别施加到被测件的所有电源引脚上

NOTE2: GND偏置电压分别施加到被测件的每个GND引脚上。

如果在被测件内GND引脚彼此直接连接, 则GND偏置电压同时施加到这些GND引脚上(例如, 对于只有两个接地连接且内部连接在一起的被测件, U_offset2的±1 V变化无关)。

表17 - 一个电源和一个GND引脚的测试变化列表

测试	测试用例	Us 电源电压	U_offset1 供电线路上的失调电压	U_offset2 地线上的失调电压
1	1V GND偏移, 无US偏移	$U_B + (U_A - U_B)/2$	0V	1V
2	1V GND偏移, 1V US偏移	$U_B + (U_A - U_B)/2$	1V	1V
3	1V GND偏移, -1V US偏移	$U_B + (U_A - U_B)/2$	-1V	1V
4	-1V GND偏移, 无US偏移	$U_B + (U_A - U_B)/2$	0V	-1V
5	-1V GND偏移, 1V US偏移	$U_B + (U_A - U_B)/2$	1V	-1V
6	-1V GND偏移, -1V US偏移	$U_B + (U_A - U_B)/2$	-1V	-1V
7	无 GND偏移, 1V US偏移	$U_B + (U_A - U_B)/2$	1V	0V
8	无 GND偏移, -1V US偏移	$U_B + (U_A - U_B)/2$	-1V	0V

测试方法: ■ 所有输入和输出应连接到代表性负载或网络, 以模拟车内配置。在DUT上涂抹US并确认正常运行。

■ 按照ISO 16750-1的定义, DUT的工作模式应为3.4。

■ 偏移量应分别应用于每条接地/供电线路(见图18), 并应对每条可能的接地/供电线路组合重复测试。对于测试覆盖率的概述, 创建一个显示可能组合的测试矩阵是可取的。表17给出了这样一个测试矩阵的例子。

■ 所有dut的偏置电压应为 $(1.0 \pm 0.1)V$ 。

a)将US应用于DUT。

b)使接地/供电线路相对于被测设备接地/供电线路的偏置电压。

c)在此条件下进行功能测试。

d)重复步骤a)到c), 为每一个新的地/供电线路组合。

用反向偏置电压重复测试。

本项测试需要使用多台航裕电源进行配合测试, 具体视标准测试要求而定。

1.8、ISO16750-2/4.9 开路测试

4.9.1 单线中断 (此测试需要选配HY-PIS 001引脚中断模拟器, 介绍在P12)

测试目的: ■ 该测试模拟一个开触点条件, 例如, 如果单线或电气连接到被测设备有中断。中断的类型可以是静态的或动态的(松散接触)。静态中断由试验方法1模拟, 动态中断由试验方法2模拟。本测试适用于被测设备的电源、接地、信号和负载电路。试验方法1和试验方法2均应进行。

- 此测试适用于12V和24V系统。
- 这不是对连接器的测试。

测试方法1: ■ 按预期连接和操作DUT。打开被测设备/系统接口的一个电路, 然后恢复连接。在中断期间和之后观察设备的行为。

- 按照ISO 16750-1的定义, DUT的工作模式应为3.4。
- 对负载电路进行此试验时, 还应满足以下条件:

1、有效输出; 2、输出非活动。

■ 对被测设备/系统接口的每个电路重复此步骤。应满足下列试验条件:

1、中断时间:(10 ± 1)s; 2、开路电阻: $\geq 10 \text{ M}\Omega$; 3、最大中断过渡时间 $\leq 10\text{ms}$ 。

测试方法2: ■ 按预期连接和操作DUT。在DUT/系统接口上应用一系列短期断路事件, 然后恢复连接(见图19和表18)。

■ 观察中断模式期间和之后的设备行为。

■ 按照ISO 16750-1的定义, DUT的工作模式应为3.4。

■ 对被测设备/系统接口的每个电路重复此步骤。应满足下列试验条件:

1、开路电阻: $\geq 10 \text{ M}\Omega$; 2、最大中断转换时间 $\leq 10\mu\text{s}$ 。

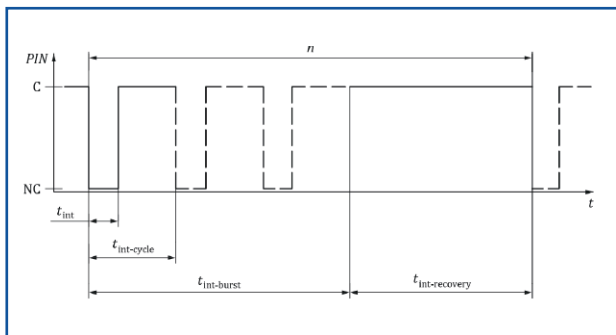


图19——短期开路事件的中断模式



实测图

表18-中断模式测试值

参数	t_{int} 短期开路时间	$t_{int-cycle}$ 短期开路重复时间	$t_{int-burst}$ 开路模式的突发持续时间	$t_{int-recovery}$ 中断模式之间的恢复时间	n 完整中断模式序列的数目
数值	100 μs	1ms	10s	10s	2

4.9.2 多线路中断 (此测试需要选配HY-PIS 001引脚中断模拟器, 与HY-BP系列汽车电子测试高速电源配合使用。)

测试目的: ■ 该测试的目的是确保当DUT受到快速多线路中断时, 例如, 如果DUT的整个连接器被拔下, DUT的功能状态如DUT规范中所定义。

- 此测试适用于12V和24V系统。
- 这不是对连接器的测试。

测试方法1: ■ 断开DUT, 然后恢复连接。观察设备在中断期间和中断后的行为。

根据ISO 16750-1的规定, 应在DUT处于操作模式2.1的情况下运行一次测试, 在DUT位于操作模式3.4的情况下进行一次测试(即测试睡眠模式和最大负载条件)。

应满足以下试验条件:

1、中断时间: (10 ± 1)s;

2、开路电阻: $\geq 10\text{M}\Omega$ 。

对于多连接器设备, 应测试每个可能的连接。

1.9、ISO16750-2/4.10 短路/过载保护

测试目的： ■ 这些测试模拟设备输入和输出的短路和过载。
■ 此测试适用于12V和24V系统。

4.10.2 信号线和负载电路短路 (此测试需要选配HY-PIS 001引脚中断模拟器, 介绍在P12)

测试方法1: ■ 按顺序将被测设备的所有相关输入和输出(信号线和负载电路)连接到USmax(见表3和表4) $\pm 10\%$ 的持续时间, 并连接到地, 如下面的步骤a)到f)中所述。除非客户和供应商另有约定, 否则所有其他输入和输出保持打开状态。对被测设备的所有信号线/负载电路执行步骤a)至步骤f)构成一个完整的测试集。

a)将被测件信号线/待测负载电路连接至USmax。

b)保持短路状态持续时间60秒 $\pm 10\%$ 。

c)观察b)中保持时间期间和之后的被测件行为。

d)将被测件信号线/待测负载电路接地。

e)保持短路状态持续时间60秒 $\pm 10\%$ 。

f)观察在e)中保持时间期间和之后的DUT行为。

■ 对被测设备的所有信号线和负载电路输入/输出重复步骤a)至f)。

■ 对于下列每种情况, 应执行上述完整的测试集一次:

-连接电源电压和接地端子;

-有效输出;

-非活动产出;

-断开的正电源电压端子(这解决了反向电流的影响, 例如, 拆除dut电缆线束保险丝, 而信号线和负载电路上存在短路到正电源)。

■ 按照ISO 16750-1的定义, DUT的工作模式应为3.4。

4.10.3 负载电路过载

测试方法2: ■ 连接被测设备的电源。负载电路应处于工作状态。

■ 每个负载回路应单独测试:

-电流容量的100%(标称负载);

-当前容量的150%(过载)。

■ 对于测试持续时间, 应使用ISO 8820系列中适当部分的规格(工作时间额定值), 考虑到上限公差加上10%。如果使用保险丝以外的保护(如电子保护), 测试持续时间应由客户和供应商商定。

■ 本试验仅适用于带有负载电路的系统/元件。

■ 按照ISO 16750-1的定义, DUT的工作模式应为3.4。

HY-BP 系列 技术参数

20V 系列技术参数

型号 (Models)		HY-BP 20-10	HY-BP 20-20	HY-BP 20-30	HY-BP 20-40	HY-BP 20-60	HY-BP 20-90	HY-BP 20-100
额定输出电压		±20V	±20V	±20V	±20V	±20V	±20V	±20V
额定输出电流		±10A	±20A	±30A	±40A	±60A	±90A	±100A
额定输出功率		200W	400W	600W	800W	1200W	1800W	2000W
交流频率	设定范围	CV模式下可选: 0~50.00kHz\0~100.00kHz\0~200.00kHz\0~300.00kHz\0~400.00kHz\0~500.00kHz CC模式下可选: 0.01Hz~5.00kHz						
	设定分辨率	0.01Hz						
	设定精度	±100ppm, T=(18°C~28°C)						
	扫频	线性, 对数						
	扫频时间	100μs-1000s (分辨率100μs)						
交流波形	种类	正弦波、方波、三角波、任意波形 (22种)						
	开始相位	0~359°						
	方波DUTY	0.1%~99.9% (F < 100Hz), 1%~99% (100Hz≤F < 1kHz), 10%~90% (1kHz≤F < 10kHz), 50%固定 (10kHz < F)						
恒压模式 (CV Mode)								
直流电压	设定范围(双极)	0~±20V						
	设定范围(单极)	0~20V						
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电压	设定范围	0~10Vpp						
精度 (CV Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.05%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
恒流模式 (CC Mode)								
直流电流	设定范围(双极)	0~±10A	0~±20A	0~±30A	0~±40A	0~±60A	0~±90A	0~±100A
	设定范围(单极)	0~±10A	0~±20A	0~±30A	0~±40A	0~±60A	0~±90A	0~±100A
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电流	设定范围	0~20App	0~40App	0~60App	0~80App	0~120App	0~180App	0~200App
精度 (CC Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.05%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz) ,T=(18°C~28°C)						
分辨率								
电压设定	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流设定	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						
电压回读	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流回读	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						

BP

21

20V-30V 系列技术参数

型号 (Models)	HY-BP 20-120	HY-BP 20-150	HY-BP 20-200	HY-BP 20-500	HY-BP 30-10	HY-BP 30-13.4	HY-BP 30-20	
额定输出电压	±20V	±20V	±20V	±20V	±30V	±30V	±30V	
额定输出电流	±120A	±150A	±200A	±500A	±10A	±13.4A	±20A	
额定输出功率	2400W	3000W	4000W	10kW	300W	400W	600W	
交流频率	设定范围	CV模式下可选: 0~50.00kHz\0~100.00kHz\0~200.00kHz\0~300.00kHz\0~400.00kHz\0~500.00kHz CC模式下可选: 0.01Hz~5.00kHz						
	设定分辨率	0.01Hz						
	设定精度	±100ppm, T=(18°C~28°C)						
	扫频	线性, 对数						
	扫频时间	100μs-1000s (分辨率100μs)						
交流波形	种类	正弦波、方波、三角波、任意波形 (22种)						
	开始相位	0~359°						
	方波DUTY	0.1%~99.9% (F < 100Hz), 1%~99% (100Hz≤F < 1kHz), 10%~90% (1kHz≤F < 10kHz), 50%固定 (10kHz < F)						
恒压模式 (CV Mode)								
直流电压	设定范围(双极)	0~±20V			0~±30V			
	设定范围(单极)	0~20V			0~30V			
	温度系数	±100ppm/°C (量程)			±100ppm/°C (量程)			
交流电压	设定范围	0~10Vpp			0~10Vpp			
精度 (CV Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.05%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz) ,T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz) ,T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz) ,T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
恒流模式 (CC Mode)								
直流电流	设定范围(双极)	0~±120A	0~±150A	0~±200A	0~±500A	0~±10A	0~±13.4A	0~±20A
	设定范围(单极)	0~±120A	0~±150A	0~±200A	0~±500A	0~±10A	0~±13.4A	0~±20A
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电流	设定范围	0~240App	0~300App	0~400App	0~1000App	0~20App	0~26.8App	0~40App
精度 (CC Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.05%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz) ,T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz) ,T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz) ,T=(18°C~28°C) ± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz) ,T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz) ,T=(18°C~28°C)						
分辨率								
电压设定	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流设定	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						
电压回读	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流回读	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						

HY-BP 系列 技术参数

30V 系列技术参数

型号 (Models)	HY-BP 30-26.7	HY-BP 30-40	HY-BP 30-60	HY-BP 30-100	HY-BP 30-134	HY-BP 30-200	HY-BP 30-267	
额定输出电压	±30V	±30V	±30V	±30V	±30V	±30V	±30V	
额定输出电流	±26.7A	±40A	±60A	±100A	±134A	±200A	±267A	
额定输出功率	800W	1200W	1800W	3000W	4000W	6000W	8000W	
交流频率	设定范围	CV模式下可选: 0~50.00kHz\0~100.00kHz\0~200.00kHz\0~300.00kHz\0~400.00kHz\0~500.00kHz CC模式下可选: 0.01Hz~5.00kHz						
	设定分辨率	0.01Hz						
	设定精度	±100ppm, T=(18°C~28°C)						
	扫频	线性, 对数						
	扫频时间	100μs-1000s (分辨率100μs)						
交流波形	种类	正弦波、方波、三角波、任意波形 (22种)						
	开始相位	0~359°						
	方波DUTY	0.1%~99.9% (F < 100Hz), 1%~99% (100Hz≤F < 1kHz), 10%~90% (1kHz≤F < 10kHz), 50%固定 (10kHz < F)						
恒压模式 (CV Mode)								
直流电压	设定范围(双极)	0~±30V						
	设定范围(单极)	0~30V						
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电压	设定范围	0~10Vpp						
精度 (CV Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.05%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC DC+AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
恒流模式 (CC Mode)								
直流电流	设定范围(双极)	0~±26.7A	0~±40A	0~±60A	0~±100A	0~±134A	0~±200A	0~±267A
	设定范围(单极)	0~±26.7A	0~±40A	0~±60A	0~±100A	0~±134A	0~±200A	0~±267A
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电流	设定范围	0~53.4App	0~80App	0~120App	0~200App	0~268App	0~400App	0~534App
精度 (CC Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.05%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC DC+AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz) ,T=(18°C~28°C)						
分辨率								
电压设定	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流设定	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						
电压回读	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流回读	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						

BP

23

40V 系列技术参数

型号 (Models)		HY-BP 40-7.5	HY-BP 40-10	HY-BP 40-15	HY-BP 40-20	HY-BP 40-30	HY-BP 40-45	HY-BP 40-50
额定输出电压		±40V	±40V	±40V	±40V	±40V	±40V	±40V
额定输出电流		±7.5A	±10A	±15A	±20A	±30A	±45A	±50A
额定输出功率		300W	400W	600W	800W	1200W	1800W	2000W
交流频率	设定范围	CV模式下可选: 0~50.00kHz\0~100.00kHz\0~200.00kHz\0~300.00kHz\0~400.00kHz\0~500.00kHz CC模式下可选: 0.01Hz~5.00kHz						
	设定分辨率	0.01Hz						
	设定精度	±100ppm, T=(18°C~28°C)						
	扫频	线性, 对数						
	扫频时间	100μs-1000s (分辨率100μs)						
交流波形	种类	正弦波、方波、三角波、任意波形 (22种)						
	开始相位	0~359°						
	方波DUTY	0.1%~99.9% (F < 100Hz), 1%~99% (100Hz≤F < 1kHz), 10%~90% (1kHz≤F < 10kHz), 50%固定 (10kHz < F)						
恒压模式 (CV Mode)								
直流电压	设定范围(双极)	0~±40V						
	设定范围(单极)	0~40V						
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电压	设定范围	0~10Vpp						
精度 (CV Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.05%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
恒流模式 (CC Mode)								
直流电流	设定范围(双极)	0~±7.5A	0~±10A	0~±15A	0~±20A	0~±30A	0~±45A	0~±50A
	设定范围(单极)	0~±7.5A	0~±10A	0~±15A	0~±20A	0~±30A	0~±45A	0~±50A
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电流	设定范围	0~15App	0~20App	0~30App	0~40App	0~60App	0~90App	0~100App
精度 (CC Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.05%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz), T=(18°C~28°C)						
分辨率								
电压设定	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流设定	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						
电压回读	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流回读	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						

HY-BP 系列 技术参数

40V-60V 系列技术参数

型号 (Models)	HY-BP 40-60	HY-BP 40-75	HY-BP 40-100	HY-BP 40-150	HY-BP 40-200	HY-BP 40-250	HY-BP 60-6.7	
额定输出电压	±40V	±40V	±40V	±40V	±40V	±40V	±60V	
额定输出电流	±60A	±75A	±100A	±150A	±200A	±250A	±6.7A	
额定输出功率	2400W	3000W	4000W	6000W	8000W	10kW	400W	
交流频率	设定范围	CV模式下可选: 0~50.00kHz\0~100.00kHz\0~200.00kHz\0~300.00kHz\0~400.00kHz\0~500.00kHz CC模式下可选: 0.01Hz~5.00kHz						
	设定分辨率	0.01Hz						
	设定精度	±100ppm, T=(18°C~28°C)						
	扫频	线性, 对数						
	扫频时间	100μs-1000s (分辨率100μs)						
交流波形	种类	正弦波、方波、三角波、任意波形 (22种)						
	开始相位	0~359°						
	方波DUTY	0.1%~99.9% (F < 100Hz), 1%~99% (100Hz≤F < 1kHz), 10%~90% (1kHz≤F < 10kHz), 50%固定 (10kHz < F)						
恒压模式 (CV Mode)								
直流电压	设定范围(双极)	0~±40V					0~±60V	
	设定范围(单极)	0~40V					0~60V	
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电压	设定范围	0~10Vpp					0~10Vpp	
精度 (CV Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.05%量程), T=(18°C~28°C)					±(0.05%读数+0.1%量程) T=(18°C~28°C)	
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C) ± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C) ± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz), T=(18°C~28°C) ± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz), T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
恒流模式 (CC Mode)								
直流电流	设定范围(双极)	0~±60A	0~±75A	0~±100A	0~±150A	0~±200A	0~±250A	0~±6.7A
	设定范围(单极)	0~±60A	0~±75A	0~±100A	0~±150A	0~±200A	0~±250A	0~±6.7A
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电流	设定范围	0~120App	0~150App	0~200App	0~300App	0~400App	0~500App	0~13.4App
精度 (CC Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.05%量程), T=(18°C~28°C)					±(0.05%读数+0.1%量程) T=(18°C~28°C)	
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C) ± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C) ± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz), T=(18°C~28°C) ± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz), T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz), T=(18°C~28°C)						
分辨率								
电压设定	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流设定	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						
电压回读	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流回读	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						

60V 系列技术参数

型号 (Models)	HY-BP 60-10	HY-BP 60-13.4	HY-BP 60-20	HY-BP 60-30	HY-BP 60-33.5	HY-BP 60-40	HY-BP 60-50	
额定输出电压	±60V	±60V	±60V	±60V	±60V	±60V	±60V	
额定输出电流	±10A	±13.4A	±20A	±30A	±33.5A	±40A	±50A	
额定输出功率	600W	800W	1200W	1800W	2000W	2400W	3000W	
交流频率	设定范围	CV模式下可选: 0~50.00kHz\0~100.00kHz\0~200.00kHz\0~300.00kHz\0~400.00kHz\0~500.00kHz CC模式下可选: 0.01Hz~5.00kHz						
	设定分辨率	0.01Hz						
	设定精度	±100ppm, T=(18°C~28°C)						
	扫频	线性, 对数						
	扫频时间	100μs~1000s (分辨率100μs)						
交流波形	种类	正弦波、方波、三角波、任意波形 (22种)						
	开始相位	0~359°						
	方波DUTY	0.1%~99.9% (F < 100Hz), 1%~99% (100Hz≤F < 1kHz), 10%~90% (1kHz≤F < 10kHz), 50%固定 (10kHz < F)						
恒压模式 (CV Mode)								
直流电压	设定范围(双极)	0~±60V						
	设定范围(单极)	0~60V						
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电压	设定范围	0~10Vpp						
精度 (CV Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.1%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC DC+AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
恒流模式 (CC Mode)								
直流电流	设定范围(双极)	0~±10A	0~±13.4A	0~±20A	0~±30A	0~±33.5A	0~±40A	0~±50A
	设定范围(单极)	0~±10A	0~±13.4A	0~±20A	0~±30A	0~±33.5A	0~±40A	0~±50A
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电流	设定范围	0~20App	0~26.8App	0~40App	0~60App	0~67App	0~80App	0~100App
精度 (CC Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.1%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC DC+AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz) ,T=(18°C~28°C)						
分辨率								
电压设定	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流设定	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						
电压回读	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V)						
电流回读	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						

HY-BP 系列 技术参数

60V-80V 系列技术参数

型号 (Models)	HY-BP 60-67	HY-BP 60-100	HY-BP 60-133.4	HY-BP 60-167	HY-BP 80-5	HY-BP 80-7.5	HY-BP 80-10	
额定输出电压	±60V	±60V	±60V	±60V	±80V	±80V	±80V	
额定输出电流	±67A	±100A	±133.4A	±167A	±5A	±7.5A	±10A	
额定输出功率	4000W	6000W	8000W	10kW	400W	600W	800W	
交流频率	设定范围	CV模式下可选: 0~50.00kHz\0~100.00kHz\0~200.00kHz\0~300.00kHz\0~400.00kHz\0~500.00kHz CC模式下可选: 0.01Hz~5.00kHz						
	设定分辨率	0.01Hz						
	设定精度	±100ppm, T=(18°C~28°C)						
	扫频	线性, 对数						
	扫频时间	100μs-1000s (分辨率100μs)						
交流波形	种类	正弦波、方波、三角波、任意波形 (22种)						
	开始相位	0~359°						
	方波DUTY	0.1%~99.9% (F < 100Hz), 1%~99% (100Hz ≤ F < 1kHz), 10%~90% (1kHz ≤ F < 10kHz), 50%固定 (10kHz < F)						
恒压模式 (CV Mode)								
直流电压	设定范围(双极)	0~±60V			0~±80V			
	设定范围(单极)	0~60V			0~80V			
	温度系数	±100ppm/°C (量程)			±100ppm/°C (量程)			
交流电压	设定范围	0~10Vpp			0~10Vpp			
精度 (CV Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.1%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
恒流模式 (CC Mode)								
直流电流	设定范围(双极)	0~±67A	0~±100A	0~±133.4A	0~±167A	0~±5A	0~±7.5A	0~±10A
	设定范围(单极)	0~±67A	0~±100A	0~±133.4A	0~±167A	0~±5A	0~±7.5A	0~±10A
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电流	设定范围	0~134App	0~200App	0~266.8App	0~334App	0~10App	0~15App	0~20App
精度 (CC Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.1%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz), T=(18°C~28°C)						
分辨率								
电压设定	DC、AC、DC+AC	0.001V (U ≤ 60V), 0.01V (60V < U ≤ 100V)						
电流设定	DC、AC、DC+AC	0.001A (I ≤ 60A), 0.01A (60A < I ≤ 500A)						
电压回读	DC、AC、DC+AC	0.001V (U ≤ 60V), 0.01V (60V < U ≤ 100V)						
电流回读	DC、AC、DC+AC	0.001A (I ≤ 60A), 0.01A (60A < I ≤ 500A)						

BP

27

80V 系列技术参数								
型号 (Models)	HY-BP 80-15	HY-BP 80-22.5	HY-BP 80-25	HY-BP 80-30	HY-BP 80-37.5	HY-BP 80-50	HY-BP 80-75	
额定输出电压	±80V	±80V	±80V	±80V	±80V	±80V	±80V	±80V
额定输出电流	±15A	±22.5A	±25A	±30A	±37.5A	±50A	±75A	
额定输出功率	1200W	1800W	2000W	2400W	3000W	4000W	6000W	
交流频率	设定范围	CV模式下可选: 0~50.00kHz\0~100.00kHz\0~200.00kHz\0~300.00kHz\0~400.00kHz\0~500.00kHz CC模式下可选: 0.01Hz~5.00kHz						
	设定分辨率	0.01Hz						
	设定精度	±100ppm, T=(18°C~28°C)						
	扫频	线性, 对数						
	扫频时间	100μs-1000s (分辨率100μs)						
交流波形	种类	正弦波、方波、三角波、任意波形 (22种)						
	开始相位	0~359°						
	方波DUTY	0.1%~99.9% (F < 100Hz), 1%~99% (100Hz≤F < 1kHz), 10%~90% (1kHz≤F < 10kHz), 50%固定 (10kHz < F)						
恒压模式 (CV Mode)								
直流电压	设定范围(双极)	0~±80V						
	设定范围(单极)	0~80V						
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电压	设定范围	0~10Vpp						
精度 (CV Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.1%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz), T=(18°C~28°C)						
恒流模式 (CC Mode)								
直流电流	设定范围(双极)	0~±15A	0~±22.5A	0~±25A	0~±30A	0~±37.5A	0~±50A	0~±75A
	设定范围(单极)	0~±15A	0~±22.5A	0~±25A	0~±30A	0~±37.5A	0~±50A	0~±75A
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电流	设定范围	0~30App	0~45App	0~50App	0~60App	0~75App	0~100App	0~150App
精度 (CC Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.1%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz), T=(18°C~28°C)						
分辨率								
电压设定	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V), 0.01V (60V < U≤100V)						
电流设定	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						
电压回读	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V), 0.01V (60V < U≤100V)						
电流回读	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60A), 0.01A (60A < I≤500A)						

HY-BP 系列 技术参数

80V-100V 系列技术参数

型号 (Models)		HY-BP 80-100	HY-BP 80-125	HY-BP 100-4	HY-BP 100-6	HY-BP 100-8	HY-BP 100-12	HY-BP 100-18
额定输出电压		±80V	±80V	±100V	±100V	±100V	±100V	±100V
额定输出电流		±100A	±125A	±4A	±6A	±8A	±12A	±18A
额定输出功率		8000W	10kW	400W	600W	800W	1200W	1800W
交流频率	设定范围	CV模式下可选: 0~50.00kHz\0~100.00kHz\0~200.00kHz\0~300.00kHz\0~400.00kHz\0~500.00kHz CC模式下可选: 0.01Hz~5.00kHz						
	设定分辨率	0.01Hz						
	设定精度	±100ppm, T=(18°C~28°C)						
	扫频	线性, 对数						
	扫频时间	100μs-1000s (分辨率100μs)						
交流波形	种类	正弦波、方波、三角波、任意波形 (22种)						
	开始相位	0~359°						
	方波DUTY	0.1%~99.9% (F < 100Hz), 1%~99% (100Hz ≤ F < 1kHz), 10%~90% (1kHz ≤ F < 10kHz), 50%固定 (10kHz < F)						
恒压模式 (CV Mode)								
直流电压	设定范围(双极)	0~±80V			0~±100V			
	设定范围(单极)	0~80V			0~100V			
	温度系数	±100ppm/°C (量程)			±100ppm/°C (量程)			
交流电压	设定范围	0~10Vpp			0~10Vpp			
精度 (CV Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.1%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
恒流模式 (CC Mode)								
直流电流	设定范围(双极)	0~±100A	0~±125A	0~±4A	0~±6A	0~±8A	0~±12A	0~±18A
	设定范围(单极)	0~±100A	0~±125A	0~±4A	0~±6A	0~±8A	0~±12A	0~±18A
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电流	设定范围	0~200App	0~250App	0~8App	0~12App	0~16App	0~24App	0~36App
精度 (CC Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.1%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)						
	DC+AC	± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程), T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz), T=(18°C~28°C)						
分辨率								
电压设定	DC、AC、DC+AC	0.001V (U ≤ 60V), 0.01V (60V < U ≤ 100V)						
电流设定	DC、AC、DC+AC	0.001A (I ≤ 60A), 0.01A (60A < I ≤ 500A)						
电压回读	DC、AC、DC+AC	0.001V (U ≤ 60V), 0.01V (60V < U ≤ 100V)						
电流回读	DC、AC、DC+AC	0.001A (I ≤ 60A), 0.01A (60A < I ≤ 500A)						

100V 系列技术参数								
型号 (Models)	HY-BP 100-20	HY-BP 100-24	HY-BP 100-30	HY-BP 100-40	HY-BP 100-60	HY-BP 100-80	HY-BP 100-100	
额定输出电压	±100V	±100V	±100V	±100V	±100V	±100V	±100V	±100V
额定输出电流	±20A	±24A	±30A	±40A	±60A	±80A	±100A	
额定输出功率	2000W	2400W	3000W	4000W	6000W	8000W	10kW	
交流频率	设定范围	CV模式下可选: 0~50.00kHz\0~100.00kHz\0~200.00kHz\0~300.00kHz\0~400.00kHz\0~500.00kHz CC模式下可选: 0.01Hz~5.00kHz						
	设定分辨率	0.01Hz						
	设定精度	±100ppm, T=(18°C~28°C)						
	扫频	线性, 对数						
	扫频时间	100µs-1000s (分辨率100µs)						
交流波形	种类	正弦波、方波、三角波、任意波形 (22种)						
	开始相位	0~359°						
	方波DUTY	0.1%~99.9% (F < 100Hz), 1%~99% (100Hz≤F < 1kHz), 10%~90% (1kHz≤F < 10kHz), 50%固定 (10kHz < F)						
恒压模式 (CV Mode)								
直流电压	设定范围(双极)	0~±100V						
	设定范围(单极)	0~100V						
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电压	设定范围	0~10Vpp						
精度 (CV Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.1%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC DC+AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程) ,T=(18°C~28°C)						
		± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
恒流模式 (CC Mode)								
直流电流	设定范围(双极)	0~±20A	0~±24A	0~±30A	0~±40A	0~±60A	0~±80A	0~±100A
	设定范围(单极)	0~±20A	0~±24A	0~±30A	0~±40A	0~±60A	0~±80A	0~±100A
	温度系数	±100ppm/°C (量程)						
交流电流	设定范围	0~40App	0~48App	0~60App	0~80App	0~120App	0~160App	0~200App
精度 (CC Mode)								
电压测定	DC	± (0.05%读数+0.1%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC DC+AC	± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz) ,T=(18°C~28°C)						
		± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)						
电流测定	DC	± (0.5%读数+0.5%量程) ,T=(18°C~28°C)						
	AC、DC+AC	± (3%读数+0.5%量程) (5Hz-5kHz) ,T=(18°C~28°C)						
分辨率								
电压设定	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V), 0.01V (60V < U≤100V)						
电流设定	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60 A), 0.01A (60A < I≤500A)						
电压回读	DC、AC、DC+AC	0.001V (U≤60V), 0.01V (60V < U≤100V)						
电流回读	DC、AC、DC+AC	0.001A (I≤60 A), 0.01A (60A < I≤500A)						

保护功能

OVP 过电压保护设置范围	10 - 110%，超出限值输出立即关断
OCP 过电流保护设置范围	0 - 105%，超出限值输出立即关断
OTP 过温度保护	超出限值输出立即关断

环境条件

BP

31

环境	室内使用；安装过电压等级：II；污染等级：P2；II类设备
工作环境温度	0°C至50°C
存储环境温度	-20°C 至 65°C
工作环境湿度	20%-90% RH，无结露，连续工作
存储环境湿度	10% - 95% RH，无结露
海拔高度	海拔 2000 米以上，每升高 100 米功率下降 2%，或最大工作环境温度每 100 米降低 1°C；不运行时，可达海拔 12000 米
冷却	强制风冷，智能调速风扇，前部/侧面进风，后部出风
噪声	≤ 65dB(A)，用 1 m 来加权测量

控制面板

显示器	7寸液晶显示，触摸屏
控制功能	数字按键输入，多级飞梭旋钮调节（外圈粗调/内圈细调） 输出ON/OFF开关，Lock键盘及触控锁定、Reset重启 状态指示灯（Shift/Local/Remote/Alarm/Lock/Output）

输入电源

频率	47 Hz - 63 Hz
接线方式	单相两线+地线，220 V±15% / 三相四线+地线，380 V±15%

上位机说明

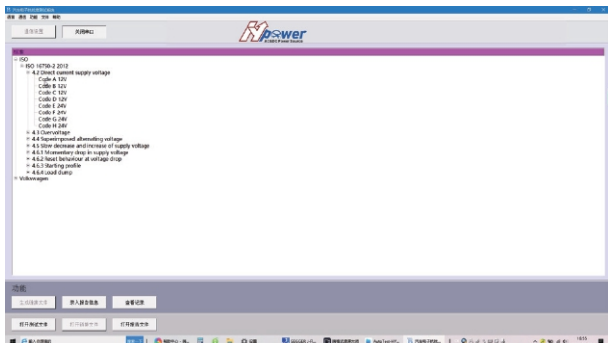
- 自带上位机软件，节省开发成本和时间
- 简单易操作，可查看全部对应测试标准项目，双击打开设置页面
- 扫描右侧二维码，观看操作演示，含有连接通讯，上位机使用方法

HY-BP演示操作

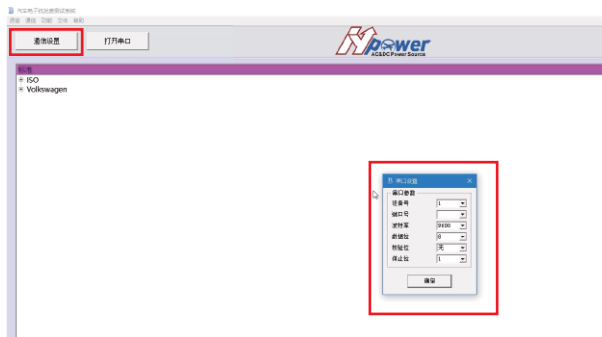


BP

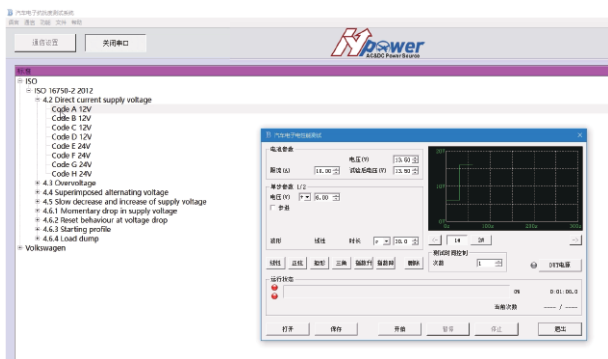
32



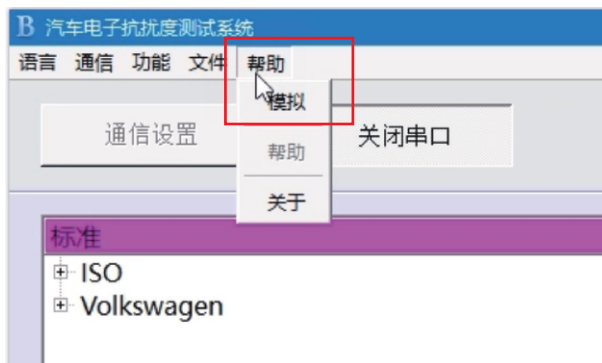
ISO 16750-2 标准测试项目



点击“通信设置”打开串口设置，连接通讯

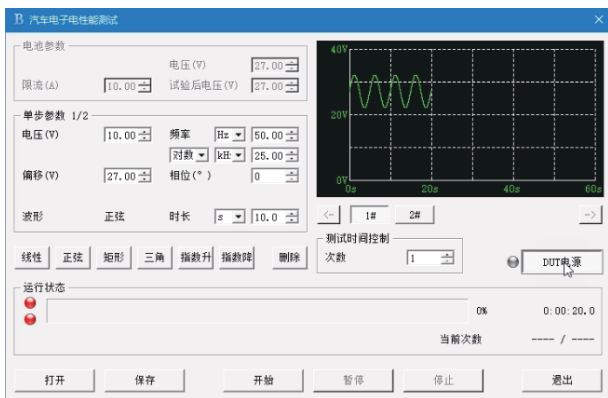


每个测试条目可根据需求调整测试内容

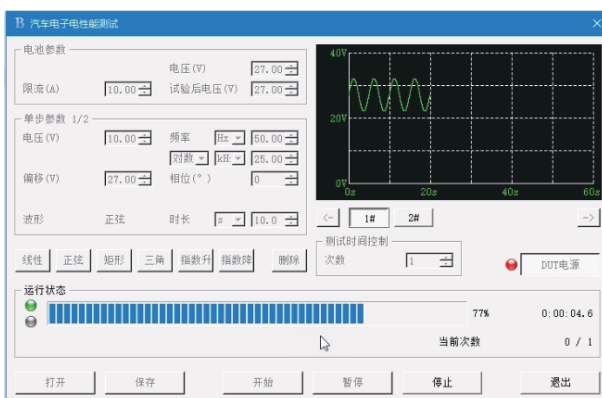


不联机时，可使用模拟模式

- 具有任意波编程功能，用户可根据自己的测试情况，任意编辑波形，存储，调用。



具体操作方法可以扫描二维码观看操作演示



开始运行后，可显示运行状态

HY-BP 系列 上位机测试项目



BP

测试完成或者点击“停止”，弹出“测试报告”

测试记录页面，可查看记录：点击进入测

33

页面，完善报告后，“导出报告”到电脑上进行保存；

试记录页面，查看测试的当前记录和历史记录。

上位机软件中自配有多种国际测试标准、车企测试标准

ISO16750-2 测试项目 (ISO为国际标准, 最高电压到36V, 扫频最高到200kHz)

序号	测试项目	备注
4.2	直流电源电压	验证12V和24V系统设备最低和最大电源电压下的设备功能
4.3	过电压	包括长时间过电压、室温下跳跃启动测试和瞬时过电压
4.4	叠加交流电压	模拟直流电电源上的剩余交流电
4.5	电源电压缓慢下降和上升	模拟电池的逐步放电和充电
4.6	电源电压中的不连续性	
4.6.1	电源电压下降或中断	模拟传统保险丝元件在另一个电路中熔化时效果
4.6.2	电压下降时的复位行为	验证在不同电压降下的复位行为 (一般适用于具有复位功能设备, 例如包含微控制器设备)
4.6.3	启动配置文件	就是冷启动
4.6.4	负载转储	需要选配HY-7637-P5A/P5B抛负载设备
4.7	反向电压	检查DUT在使用辅助启动装置的情况下承受反向电池连接的能力
4.8	接地参考和电源偏移	最高需要三台电源一起实现测试, 双极性源提供±1V或多种组合
4.9	开路测试	需要选配HY-PSI 001
4.9.1	单线中断	开路-单线中断 需要选配HY-PSI 001
4.9.2	多线中断	开路-多线中断 需要选配HY-PSI 001
4.10	过载/短路保护	

GB/T21437.2/ISO7637.2 (电源线瞬态抗干扰类型试验---选配需加7600控制器)

序号	测试项目
Pulse1、Pulse2a	(需要选配设备HY-7610) 60V,50A/ 80V,100A
Pulse3a、Pulse3b	(需要选配设备HY-7630) 60V,30A
Pulse2b、Pulse4	无需选配
Pulse5a、Pulse5b	(需要选配抛负载设备HY-7637-P5A/P5B) 抛负载内阻可调

LV124电气测试 (最高电压到26V, 扫频最高到30kHz) LV:德系汽车厂家AUDI, BMW, Daimler, Porsche 和 Volkswagen主导了该系列标准。

序号	测试项目
E01	长时间过电压
E02	瞬态过电压
E03	瞬态欠电压
E04	启动脉冲
E05	负载跌落
E06	叠加交流电压
E07	供电电压的缓降缓升
E08	供电电压的缓降快升

序号	测试项目
E09	重置复位
E10	短时中断 需要选配HY-PSI 001
E11	启动脉冲
E12	具有电气系统控制的电压曲线
E13	中断引脚 需要选配HY-PSI 001
E14	中断插头 需要选配HY-PSI 001
E15	反极性
E16	地偏移 需要两台电源一起

LV148电气测试 (最高电压到70V, 扫频最高到200kHz) 是LV124标准的修订, 其中包含了针对48V电气系统的附加电性能试验。

序号	测试项目
E48-02	瞬态过电压, 负载转储
E48-03	具有功能限制的较低工作范围内的瞬态脉冲
E48-04	恢复
E48-05	叠加交流电压
E48-06	电源电压缓慢降低和缓慢增加
E48-08	重置行为
E48-09	短时间中断
E48-10	盘车脉冲

序号	测试项目
E48-11	失去接地BN48
E48-12	地面偏移量
E48-15	在无功能限制的范围内操作
E48-16	在功能受限的上限范围内操作
E48-17	在功能受限的较低范围内操作
E48-18	过电压范围
E48-19	欠电压范围

GMW3172 通用电气测试 (最高电压到26V, 扫频最高到25kHz)

序号	测试项目
9.2.1	寄生电流
9.2.2	电源中断
9.2.3	蓄电池电压跌落
9.2.4	叠加正弦交变电压
9.2.5	叠加脉冲电压
9.2.9	开路-单线中断 需要选配HY-PSI 001
9.2.10	开路-多线中断 需要选配HY-PSI 001

序号	测试项目
9.2.11	地面偏移 需要两个电源一起实现测试, 双极性源提供±1V
9.2.12	功率偏移 需要两(三)个电源一起实现测试, 双极性源提供±1V
9.2.13	分离数字式输入电压
9.2.16	绝缘电阻 安规测试
9.2.17	曲柄脉冲能力和耐久性
9.2.18	开关式蓄电池线 需要选配HY-PSI 001
9.2.19	电池线瞬态 需要选配HY-PSI 001

ISO/DIS21780-48V国际供电电压.电气要求试验 (最高电压到60V, 扫频最高到200kHz)

序号	测试项目
10.1 Test-01	标准电压范围
10.2 Test-02	上下瞬态电压范围
10.3 Test-03	短时过电压
10.4 Test-04	电源组件负载转储控制试验
10.5 Test-05	启动配置
10.6 Test-06	长期过电压
10.7 Test-07	可能提供电能的耗电元件的过电压
10.8 Test-08	电源电压降低和增加

序号	测试项目
10.9 Test-09	电压波动
10.10 Test-10	重新初始化
10.11 Test-11	电源电压间断
10.12 Test-12	接地损耗
10.13 Test-13	故障电流
10.14 Test-14	地面偏移 两台电源一起测试, 双极性源提供±1V
10.15 Test-15	信号线和负载电路短路
10.16 Test-16	静态电流

HY-BP 系列 上位机测试项目

SMTC3800001上汽集团电气测试 (最高电压到26V, 扫频最高到30kHz)

序号	测试项目
5.1	长时间过电压
5.2	瞬时过电压
5.3	瞬时低电压
5.4	跳变电压启动
5.5	负载跌落
5.6	发电机叠加纹波电压
5.7	工作电压的缓慢下降/缓慢上升
5.8	电源缓慢下降/快速上升

序号	测试项目
5.9	复位测试
5.10	发动机启动时脉冲电压
5.11	引脚中断 需要选配HY-PSI 001
5.12	接插件中断 需要选配HY-PSI 001
5.13	反极性测试
5.14	地偏移 (两台电源一起实现测试, 双极性源提供±1V)
5.15	信号线与驱动电路的短路保护
5.16	绝缘阻抗测试 (安规测试)
5.18	静态电流测试

BP

35

VW80000大众电气测试 (最高电压到27V, 扫频最高到200kHz)

序号	测试项目
E-01	长时过电压
E-02	瞬态过电压
E-03	瞬时低电压3a/b
E-04	跳变启动
E-05	负载跌落 (模拟波形)
E-06	叠加纹波
E-07	电源电压缓降缓升
E-08	电源电压缓降快升
E-09	电压复位
E-10	暂时中断 需要选配HY-PSI 001

序号	测试项目
E-11	启动脉冲
E-12	智能发动机电压曲线控制
E-13	PIN脚中断 需要选配HY-PSI 001
E-14	连接器中断 需要选配HY-PSI 001
E-15	反极性测试
E-16	地偏移 需要多台电源配合
E-17	信号线短路和负载线短路 需要选配HY-PSI 001
E-19	静态电流
E-22	过电流

Q&WMJ073013A威马电气测试 (最高电压到18V, 扫频最高到25kHz)

序号	测试项目
6.2.2	长时间过电压
6.2.3	瞬时过电压
6.2.4	瞬时低压
6.2.5	电源电压瞬降
6.2.6	跳变电压启动
6.2.7	叠加纹波电压
6.2.8	电源电压下降/上升
6.2.9	复位测试
6.2.10	开路 - 单线中断. 需要选配HY-PSI 001

序号	测试项目
6.2.11	开路 - 多线中断. 需要选配HY-PSI 001
6.2.12	地面偏移 两台电源一起测试, 双极性源提供±1V
6.2.13	电源偏移 两、三台电源一起测试, 双极性源提供±1V
6.2.14	反极性测试
6.2.17	静态电流
6.2.18	绝缘阻抗
6.2.19	接地路径电感灵敏度
6.2.21	离散数字输入阈值电压
6.2.24	电源线瞬变

VS-00.00-T-11019-A1 (最高电压到24V, 扫频最高到20kHz)

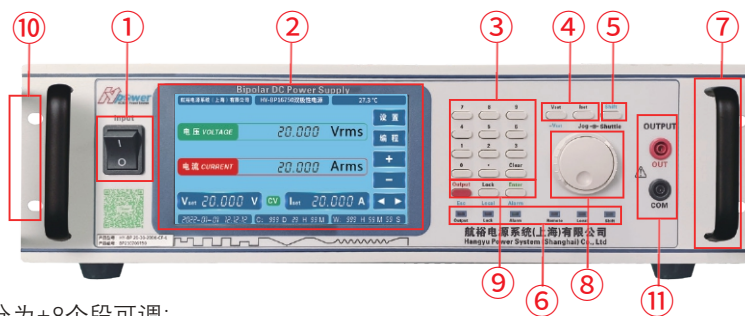
序号	测试项目
6.1	标准电压范围
6.2	上下瞬态电压范围
6.3	短时过电压
6.4	电源组件负载转储控制试验
6.5	启动配置

序号	测试项目
6.6	电压波动
6.7	重新初始化
6.8	电源电压间断
6.9	接地损耗
7.0	故障电流

7 英寸超大液晶显示屏

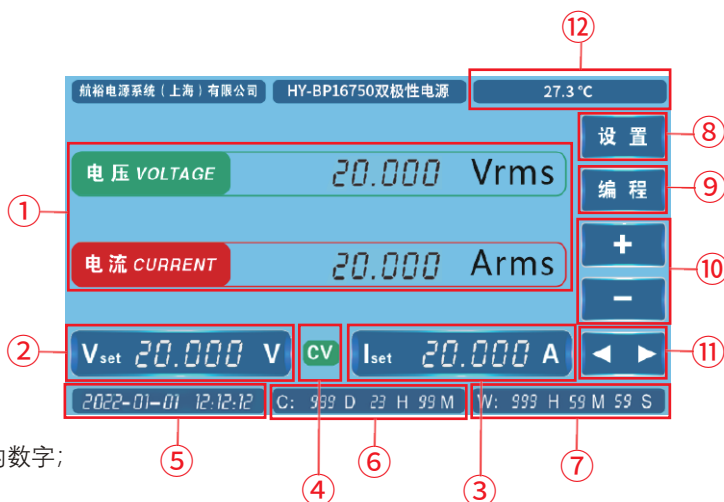
1、控制面板说明

- ①、电源输入断路器;
- ②、7英寸液晶显示窗口显示: 电压设定值、电压电流测量值、功能设置菜单;
- ③、功能按键: 用于需要的数值输入与参数设定;
- ④、电压设定键
- ⑤、Shift功能复用键
- ⑥、状态指示灯
- ⑦、机箱把手
- ⑧、多级飞梭调节旋钮, 内圈每次调节一个字, 外圈分为±8个段可调;
- ⑨、Lock锁定、Enter确认、Esc退出 Local本地、Reset重启/Alarm警报、Output ON/OFF开关
- ⑩、19英寸标准机架安装孔
- ⑪、红色为+输出端, 黑色为-输出端(部分机型含前输出接口)



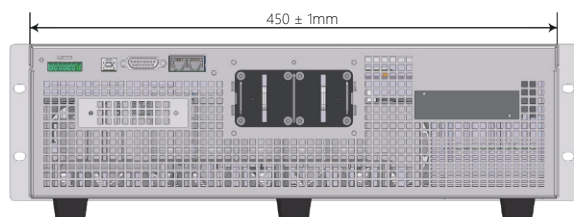
2、显示屏说明

- ①、电压/电流测量值显示;
- ②、电压设定值显示;
- ③、电流设定值显示;
- ④、CV/CC 显示;
- ⑤、当前时间显示;
- ⑥、累计工作时间显示;
- ⑦、当前工作时间;
- ⑧、设置菜单按钮, 用于设置系统参数;
- ⑨、编程按钮, 点击进入ISO16750-2测试项目界面;
- ⑩、电压电流数值编辑时快捷增大和减小;
- ⑪、修改设定值时, 可点击方向键, 选中需要修改的数字;
- ⑫、电源实时温度监测, 可控制风机给电源散热。



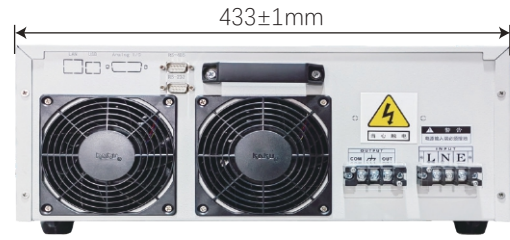
外观尺寸

3U 450(W) * 660(D) * 133(H) mm



HY-BP 系列 机型尺寸

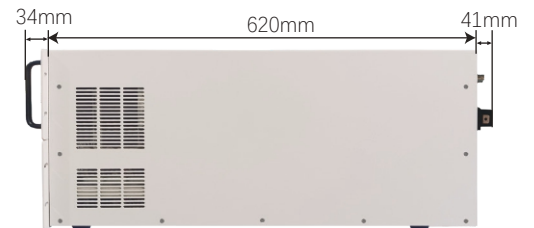
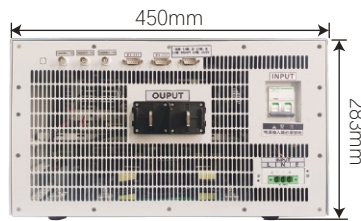
4U 433(W)*560(D)*177(H)mm



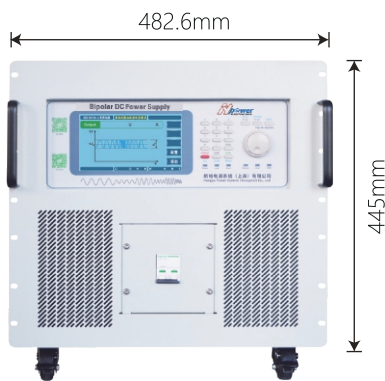
BP

37

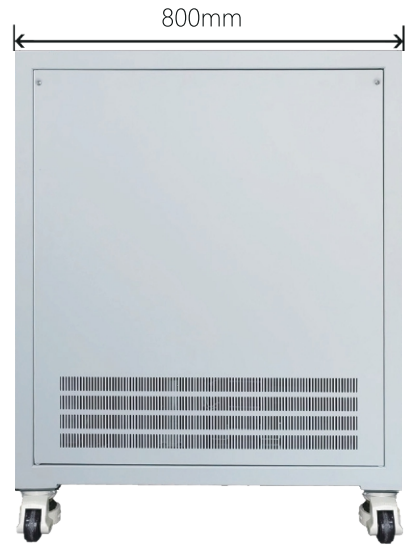
6U 450(W)*620(D)*266(H)mm



10U 440(W)*600(D)*445(H)mm



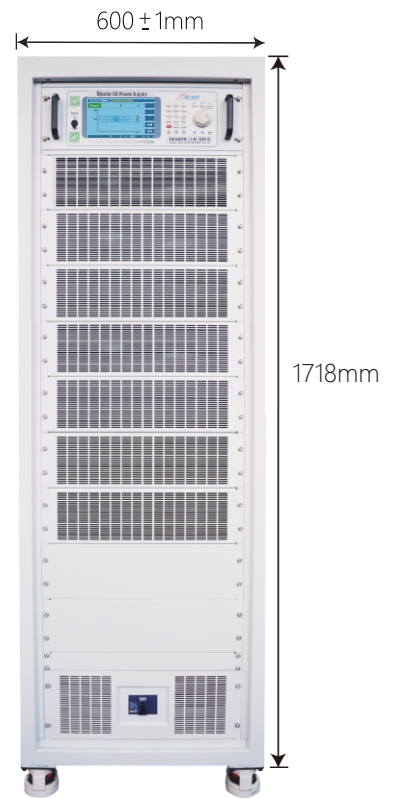
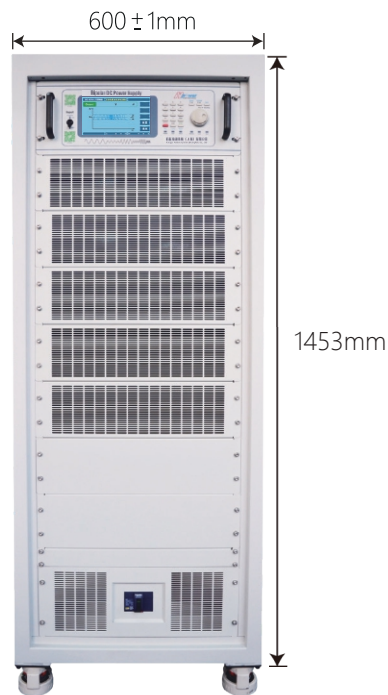
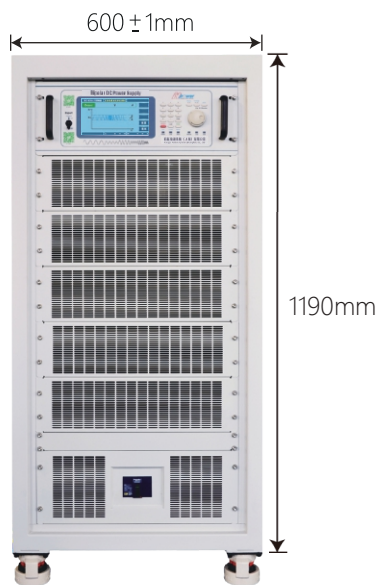
18U 600(W)*800(D)*920(H)mm



BP

38

24U 600(W)*800(D)*1190(H)mm
30U 600(W)*800(D)*1453(H)mm
36U 600(W)*800(D)*1718(H)mm



HY-LV123 系列 新能源汽车测试高压纹波电源

High Voltage Power Supply with Ripple for EV/PHEV Test



LV123
39



高压系统在新能源汽车应用中越见广泛，包括混动、插电式混动、纯电动等，高压零部件在高压系统上运作的安全性受到相当的关注和重视。因此，测试法规LV123就此诞生，定义了针对高压零部件的电性能特性和安全测试的标准要求和其测试方法。

HY-LV123系列新能源汽车测试高压纹波电源，适用于LV123、VW80303、VW80300、ISO21498-2等新能源汽车测试标准，便捷操作，高效助力高压部件纹波叠加测试，保障高压系统长时间稳定运行。

产品特点

- 适用标准: LV123、VW80303、VW80300、ISO21498-2
- 输出电压0-1500V
- 输出电流0-1000A
- 直流输出功率单机最大500kW（可通过并机到更大的功率）
- 支持多台电源并机
- 纹波频率最大可达 10Hz ~ 150kHz

应用领域

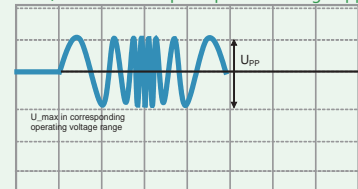
- 高压电池系统 HV battery system
- 逆变器 Inverter
- DC/DC 高低压转换器 DC/DC converter HV
- 车载充电器 On-board charger
- 电气空调压缩机 Electrical air conditioning compressor
- 电力传输油泵 Electrical transmission oil pump

电气特性测试项目

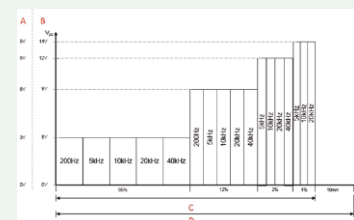
1、VW80300、VW80303、LV123测试内容

Electrical HV test	电气高压测试	测试类型	详情页
EHV-01 Performance test within the regular HV operating voltage range	EHV-01 常规高压工作电压范围内的性能测试	电压变化	P43
EHV-02 Operation within the HV overvoltage range	EHV-02 在高压过电压范围内运行	电压变化	P44
EHV-03 Operation within the HV undervoltage range	EHV-03 在高压欠压范围内运行	电压变化	P45
EHV-05 Generated HV voltage dynamics	EHV-05 产生的高压电压波动	发射测试	P47
EHV-06 System HV voltage dynamics	EHV-06 系统高压电压波动	电压变化	P48
EHV-08 Generated HV voltage ripple	EHV-08 产生的高压电压纹波	发射	P49
EHV-09 System HV voltage ripple	EHV-09 系统高压电压纹波	直流纹波	P51
EHV-11 HV voltage offset	EHV-11 高压电压偏移	电压变化	P53
EHV-12 HV overcurrent	EHV-12 高压过流	电流变化	P54
EHV-13 HV service life (addenda)	EHV-13 高压使用寿命（附录）	生命周期测试	P55
EHV-14 On/off durability testing for HV components	EHV-14 高压部件开关耐久性测试	周期测试	P58
EHV-15 Functionality of HV interlock, maintenance connector, and crash signaling	EHV-15 高压互锁服务断开和崩溃信号操作	功能测试	P59

LV123/VW80303 Test pulse present voltage ripple



VW 80300 Cycle description with frequency distribution



HY-RC 系列 纹波耦合装置

Ripple Coupling Device



纹波叠加测试一直是一个难点，缺少满足高频高压大电流的耦合装置，来模拟汽车高压系统在高频工作中，不断自产生高压纹波叠加这一实际工况，这使得电动汽车高压部件功能状态的稳定性难以保障。

HY-RC系列纹波耦合装置，耦合高压达1500V，耦合大电流达1000A，耦合高频纹波10-150kHz，便捷操作，高效助力高压部件纹波叠加测试，保障高压系统长时间稳定运行。

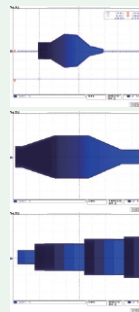
RC

40

产品特点

- 适用标准: LV123、VW80303、VW80300、ISO21498-2
- 耦合电压 0-1500V
- 耦合电流 0-1000A
- 耦合纹波频率: 200-150kHz/200kHz/300kHz
(10-200Hz由直流电源完成)
- 支持前面板编程，无须上位机软件控制

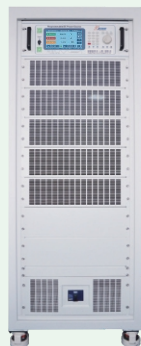
测试项目



- EHV-08 Generated HV voltage ripple 产生的高压电压纹波 (详情可见P49)
- EHV-09 System HV voltage ripple 系统高压电压纹波 (详情可见P51)
- EHV-13 HV service life (addenda) 高压使用寿命 (详情可见P55)

电气特性测试项目

HY-PM可编程多功能直流电源



HY-RC 纹波耦合装置



高压组件

HY-LV123 系列/HY-RC系列 产品选型和选购

产品选购须知

产品系列	输出电压	输出电流	输出宽带
HY-LV123	300	500	100k
选型示例: 产品型号: HY-LV123 300-500-100k 输出电压 0-300V, 输出电流 0-500A, 选购 频率为100kHz			

标配通讯接口
- RS-485
- RS-232
- Digital I/O

产品系列	输出电压	输出电流	输出宽带
HY-RC	300	500	100k
选型示例: 产品型号: HY-RC 300-500-100k 耦合电压 0-300V, 耦合电流 0-500A, 耦合频率为100kHz			

选购通讯接口
- LAN 以太网通信接口
- GPIB GPIB 通信接口
- IA 模拟量编程和监测接口 (隔离型)

*设备在规定的操作温度下连续运行30分钟以上时,所有技术指标才能得到保证。

HY-LV123系列/HY-RC 系列 产品选型及参数

如果选型表中没有符合您需求的型号,可另外提出,特殊定制。

输出功率2.5kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-8.4	300V	8.4A	2.5kW
HY-LV123 400-6.3	400V	6.3A	2.5kW
HY-LV123 500-5	500V	5A	2.5kW
HY-LV123 600-4.2	600V	4.2A	2.5kW

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 750-3.4	750V	3.4A	2.5kW
HY-LV123 800-3.2	800V	3.2A	2.5kW
HY-LV123 1000-2.5	1000V	2.5A	2.5kW
HY-LV123 1500-1.7	1500V	1.7A	2.5kW

输出功率5kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-16.7	300V	16.7A	5kW
HY-LV123 400-12.5	400V	12.5A	5kW
HY-LV123 500-10	500V	10A	5kW
HY-LV123 600-8.4	600V	8.4A	5kW
HY-LV123 750-6.7	750V	6.7A	5kW
HY-LV123 800-6.3	800V	6.3A	5kW
HY-LV123 1000-5	1000V	5A	5kW
HY-LV123 1500-3.4	1500V	3.4A	5kW

输出功率10kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-33.4	300V	33.4A	10kW
HY-LV123 400-25	400V	25A	10kW
HY-LV123 500-20	500V	20A	10kW
HY-LV123 600-16.7	600V	16.7A	10kW
HY-LV123 750-13.4	750V	13.4A	10kW
HY-LV123 800-12.5	800V	12.5A	10kW
HY-LV123 1000-10	1000V	10A	10kW
HY-LV123 1500-6.7	1500V	6.7A	10kW

HY-LV123 系列/HY-RC系列 产品选型和选购

输出功率20kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-67	300V	67A	20kW
HY-LV123 400-50	400V	50A	20kW
HY-LV123 500-40	500V	40A	20kW
HY-LV123 600-34	600V	34A	20kW
HY-LV123 750-27	750V	27A	20kW
HY-LV123 800-25	800V	25A	20kW
HY-LV123 1000-20	1000V	20A	20kW
HY-LV123 1500-13.5	1500V	13.5A	20kW

输出功率30kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-100	300V	100A	30kW
HY-LV123 400-75	400V	75A	30kW
HY-LV123 500-60	500V	60A	30kW
HY-LV123 600-50	600V	50A	30kW
HY-LV123 750-40	750V	40A	30kW
HY-LV123 800-38	800V	38A	30kW
HY-LV123 1000-30	1000V	30A	30kW
HY-LV123 1500-20	1500V	20A	30kW

输出功率40kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-134	300V	134A	40kW
HY-LV123 400-100	400V	100A	40kW
HY-LV123 500-80	500V	80A	40kW
HY-LV123 600-67	600V	67A	40kW
HY-LV123 750-54	750V	54A	40kW
HY-LV123 800-50	800V	50A	40kW
HY-LV123 1000-40	1000V	40A	40kW
HY-LV123 1500-27	1500V	27A	40kW

输出功率50kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-167	300V	167A	50kW
HY-LV123 400-125	400V	125A	50kW
HY-LV123 500-100	500V	100A	50kW
HY-LV123 600-84	600V	84A	50kW
HY-LV123 750-67	750V	67A	50kW
HY-LV123 800-63	800V	63A	50kW
HY-LV123 1000-50	1000V	50A	50kW
HY-LV123 1500-33.5	1500V	33.5A	50kW

输出功率60kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-200	300V	200A	60kW
HY-LV123 400-150	400V	150A	60kW
HY-LV123 500-120	500V	120A	60kW
HY-LV123 600-100	600V	100A	60kW
HY-LV123 750-80	750V	80A	60kW
HY-LV123 800-75	800V	75A	60kW
HY-LV123 1000-60	1000V	60A	60kW
HY-LV123 1500-40	1500V	40A	60kW

输出功率75kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-250	300V	250A	75kW
HY-LV123 400-188	400V	188A	75kW
HY-LV123 500-150	500V	150A	75kW
HY-LV123 600-125	600V	125A	75kW
HY-LV123 750-100	750V	100A	75kW
HY-LV123 800-94	800V	94A	75kW
HY-LV123 1000-75	1000V	75A	75kW
HY-LV123 1500-50	1500V	50A	75kW

输出功率100kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-334	300V	334A	100kW
HY-LV123 400-250	400V	250A	100kW
HY-LV123 500-200	500V	200A	100kW
HY-LV123 600-167	600V	167A	100kW
HY-LV123 750-134	750V	134A	100kW
HY-LV123 800-125	800V	125A	100kW
HY-LV123 1000-100	1000V	100A	100kW
HY-LV123 1500-67	1500V	67A	100kW

输出功率150kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出功率
HY-LV123 300-500	300V	500A	150kW
HY-LV123 400-375	400V	375A	150kW
HY-LV123 500-300	500V	300A	150kW
HY-LV123 600-250	600V	250A	150kW
HY-LV123 750-200	750V	200A	150kW
HY-LV123 800-188	800V	188A	150kW
HY-LV123 1000-150	1000V	150A	150kW
HY-LV123 1500-100	1500V	100A	150kW

LV123
RC

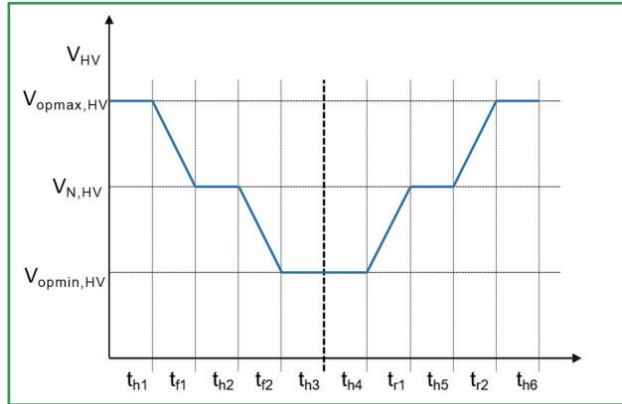
42

1.1、EHV-01 常规高压工作电压范围内的性能测试

测试目的：在常规高压操作电压范围内，必须在各种操作参数下验证功能状态A和最大规定功率。该测试验证了部件在从 $V_{opmin, HV}$ 到 $V_{opmax, HV}$ 的常规工作电压范围内的性能。

测试内容：它包括两个子测试：

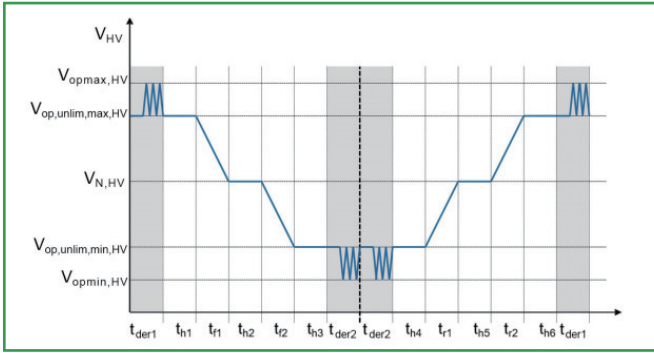
- EHV-01a适用于根据部件性能规范在正常工作电压范围内不需要任何电压相关降额的部件；
- EHV-01b适用于根据部件性能规范在正常工作电压范围内进行电压相关降额的部件。



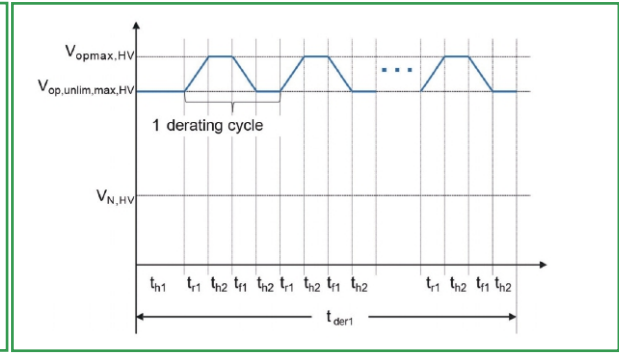
EHV-01a 常规高压工作电压范围内的高压电压曲线

EHV-01a在常规高压工作电压范围内运行的测试参数

DUT 操作模式	操作最大值
低压电压	V_{op}
高压电源内阻	$R_{i,HV} = 0m\Omega$
t_{h1}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{r1}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h2}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{r2}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h3}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h4}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{r1}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h5}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{r2}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h6}	根据部件性能规范，但至少5分钟
温度	T_{max} 与 $T_{cool,max}$ ， T_{RT} 与 T_{cool} ， T_{mix} 与 $T_{cool,mix}$
循环次数	每个温度1个
被测件数目	6
测试用例1	
高压部件	电压曲线如图EHV-01a所示
测试用例2	
高压储能装置（闭合接触器）	部件性能规范中规定的功率必须由相应的充电和放电电流产生。 根据部件性能规范的数量



EHV-01b 常规高压工作电压范围内的高压电压曲线，电压依赖于降额



EHV-01b 降额上限范围内的高压电压曲线

EHV-01b在常规高压工作电压范围内运行的测试参数

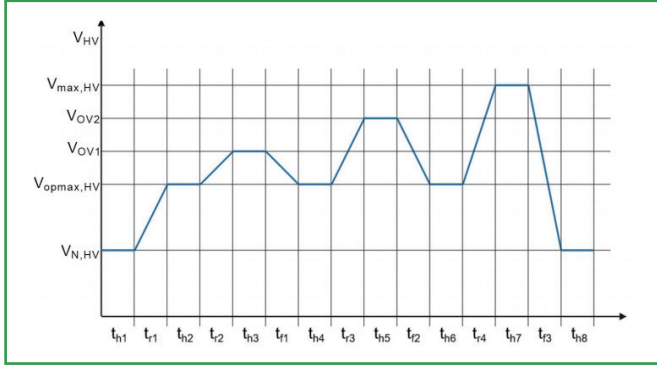
DUT 操作模式	操作最大值
低压电压	V_{op}
高压电源内阻	$R_{i,HV} = 0m\Omega$
t_{edr1}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h1}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{r1}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h2}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{r2}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h3}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{der2}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h4}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{r1}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h5}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{r2}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h6}	根据部件性能规范，但至少5分钟
温度	T_{max} 与 $T_{cool,max}$ ， T_{RT} 与 T_{cool} ， T_{mix} 与 $T_{cool,mix}$
循环次数	每个温度1个
被测件数目	6

EHV-01b在降额下限和上限范围内的测试参数

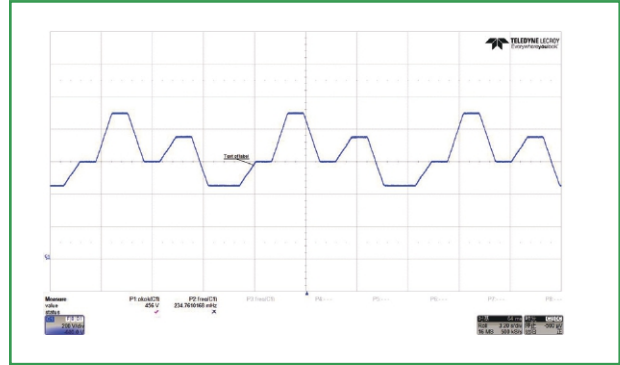
DUT 操作模式	操作最大值
$V_{op,unlim,max,HV}$	部件在没有电压独立降额的情况下运行的电压上限阈值
$V_{op,unlim,min,HV}$	部件在没有电压独立降额的情况下运行的较低电压阈值
t_{edr1} , t_{edr2}	根据部件性能规范，但至少5分钟
t_{h1}	60秒，如有必要，可变时间可达80秒（取决于 t_{der1} 或 t_{der2} ）
t_{r1}	5s
t_{h2}	5s
t_{r1}	5s
上减额范围的减额周期	$t_{r1} + t_{h2} + t_{r1} + t_{h2} = 20\text{ s}$
较低减额范围的减额周期	$t_{r1} + t_{h2} + t_{r1} + t_{h2} = 20\text{ s}$

1.2、EHV-02 在高压过压范围内运行

在高压过压范围内，规定的功能状态和规定的功率必须在各种操作参数下验证。
电压恢复到正常高压工作电压范围后，功能状态 A 和必须再次满足最大指定功率。



EHV-02 在 HV 过压范围内运行的测试参数



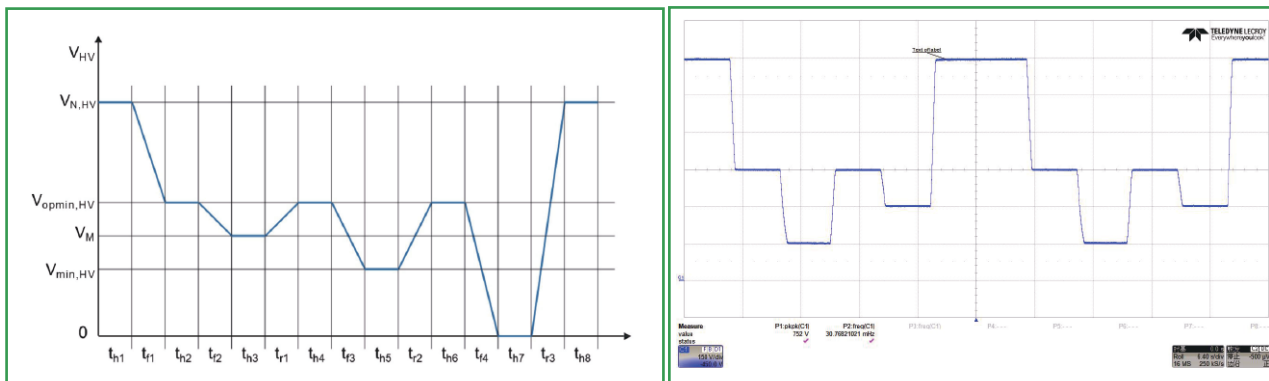
实测图

EHV-02 在 HV 过压范围内运行的测试参数

DUT 操作模式	操作最小值到最大值
低压电压	V_{op}
高压电源内阻	$R_{i,HV} = 0m\Omega$
V_{ov1}	低于过电压检测阈值
V_{ov2}	高于过电压检测阈值且低于关断阈值
t_{h1}	保持时间，直达到达到恒定温度，但至少5分钟
t_{r1}	1min
t_{h2}	1min
t_{r2}	1min
t_{h3}	1min
t_{r1}	1min
t_{h4}	1min
t_{r3}	1min
t_{h5}	1min
t_{r2}	1min
t_{h6}	1min
t_{r4}	1min
t_{h7}	1min
t_{r3}	1min
t_{h8}	1min
温度	T_{max} 与 $T_{cool,max}$, T_{RT} 与 T_{cool} , T_{mix} 与 $T_{cool,mix}$
循环次数	3
被测件数目	6

1.3、EHV-03 在高压欠压范围内运行

在高压欠压范围内，规定的功能状态和规定的功率必须在各种操作参数下验证。电压恢复到正常高压工作电压范围后，功能状态 A 和必须再次满足最大指定功率。



(图3) EHV-03 高压欠压范围内的高压电压曲线

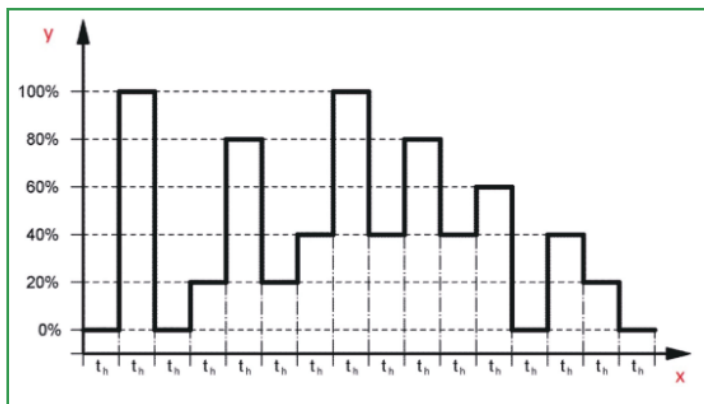
实测图

LV123
46

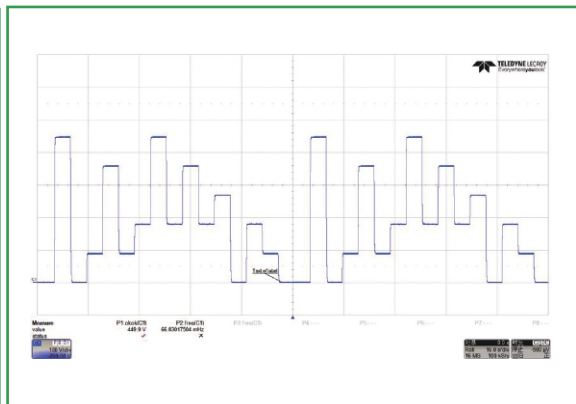
EHV-02 在 HV 过压范围内运行的测试参数	
DUT 操作模式	操作最小值到最大值
低压电压	V_{op}
高压电源内阻	$R_{i,HV} = 0m\Omega$
V_m	$V_m = V_{opmin,HV} - (V_{opmin,HV} - V_{min,HV}) / 2$
t_{h1}	保持时间，直到达到恒定温度，但至少5分钟
t_{r1}	1min
t_{h2}	1min
t_{r2}	1min
t_{h3}	1min
t_{r1}	1min
t_{h4}	1min
t_{r3}	1min
t_{h5}	1min
t_{r2}	1min
t_{h6}	1min
t_{r4}	1min
t_{h7}	1min
t_{r3}	1min
t_{h8}	1min
温度	T_{max} 与 $T_{cool,max}$, T_{RT} 与 T_{cool} , T_{mix} 与 $T_{cool,mix}$
循环次数	3
被测件数目	6

1.4、EHV-05 产生的高压电压波动

测试的目的是验证组件产生的 HV 电压动态（变化率）是否在规定的范围内，并且在作为测试一部分的功率跳跃期间，HV 功能状态不会改变。



EHV-05 产生的高压电压动态曲线



实测图

EHV-05 产生的高压电压动态测试参数

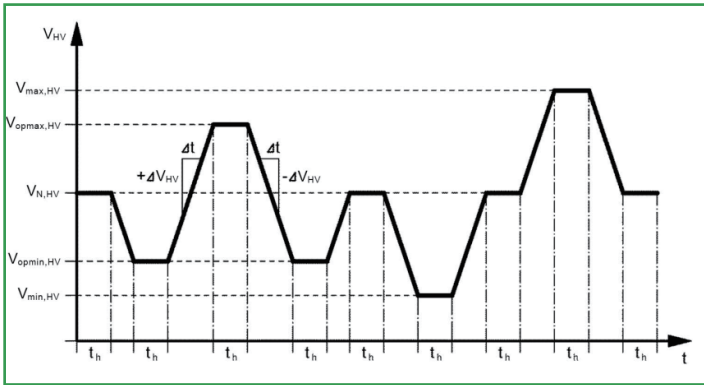
DUT 操作模式	操作最小值到最大值
高压电压	V_{opmin} 、 $V_{N.HV}$ 、 $V_{opmax.HV}$
低压电压	V_{op}
高压电源内阻	$R_{i.HV}$ 按照下表
控制信号	SP.HV=0% - 操作最小值模式 SP.HV=100% - 操作最大值模式
保持时间	$t_h \geq 5s$ 至少与被测件的功率和运行达到稳定状态以及记录所有测量值所需的时间相同
高压电压变化率限值	450-VDC 电力系统: $(\Delta V_{HV}/\Delta t) \geq 15 V/ms$ 900-VDC 电力系统: $(\Delta V_{HV}/\Delta t) \geq 30 V/ms$ 或根据部件性能规范
温度	T_{max} 与 $T_{cool,max}$, T_{RT} 与 T_{cool} , T_{mix} 与 $T_{cool,mix}$
循环次数	3
被测件数目	6

内阻作为温度的函数

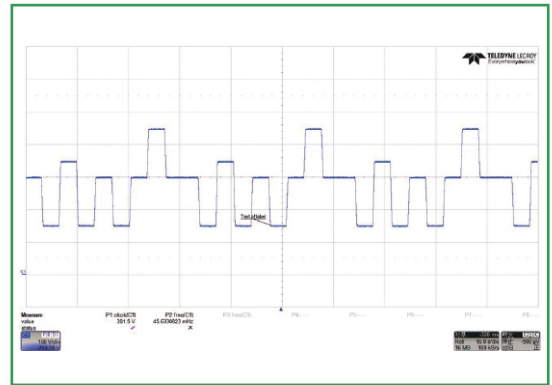
T_{min}	$R_{i.HV} = 200 m\Omega$
T_{RT}	$R_{i.HV} = 100 m\Omega$
T_{max}	$R_{i.HV} = 50 m\Omega$

1.5、EHV-06 系统高压电压波动

新能源汽车高压系统必须验证高压部件在高压系统中承受最大高压电压动态（高压电压变化率）时的稳健性。



EHV-06 系统高压电压动态 – 示例

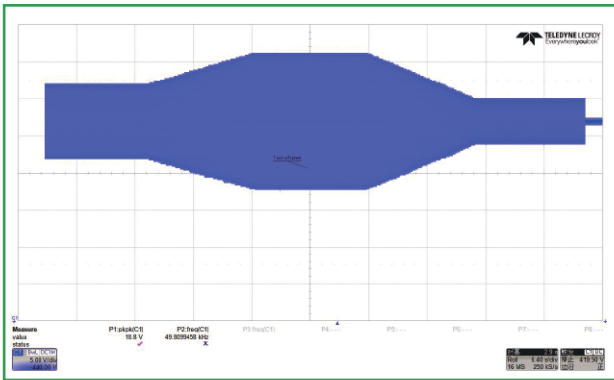


实测图

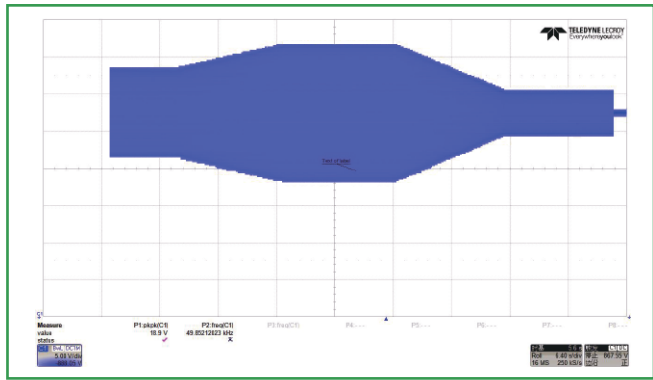
EHV-06 系统高压电压动态测试参数

DUT 操作模式	操作最大值
高压电压	如上图
低压电压	V_{op}
高压电源内阻	$R_{i,HV} = 0m\Omega$
保持时间	$t_h \geq 5s$ 至少与被测件的功率和运行达到稳定状态以及记录所有测量值所需的时间相同
高压电压变化率限值	450-VDC 电力系统: $(\Delta V_{HV}/\Delta t) \geq 20 V/ms$ 900-VDC 电力系统: $(\Delta V_{HV}/\Delta t) \geq 40 V/ms$ 或根据部件性能规范
温度	T_{max} 与 $T_{cool,max}$, T_{RT} 与 T_{cool} , T_{mix} 与 $T_{cool,mix}$
循环次数	3
被测件数目	6

1.6 EHV-08 产生的高压电压纹波



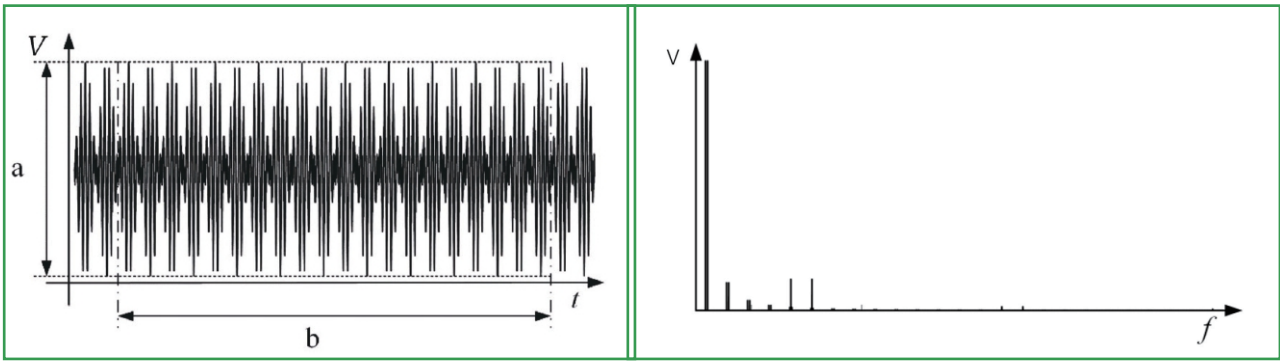
450-VDC电力系统



900-VDC电力系统

目的 ■ 本试验的目的是验证高压部件产生的高压电压纹波是否在规定的范围内，以及其高压功能状态是否不会因该自产生的高压纹波而改变。

- 测试**
- 必须测试叠加在直流高压电源电压和直流高压电源电流上的纹波含量。
 - 必须使用第4.9.2节中的测试设置类型2。
 - 所有测量信号必须输入到具有快速变换（FFT）功能的频谱分析仪、数据记录器或示波器，并且必须进行评估。
 - 为了考虑不同的电路拓扑结构和功率类别，必须在时域和频域中对该测试进行评估。组件必须单独满足所有要求。
 - 在测试之前，必须为每个高压操作电压确定可能的操作和负载情况中的最坏情况。然后必须使用此场景进行测试。
 - 最坏的情况包括，例如：
 - 低负载下振荡引起的电压纹波，例如额定负载的5%至10%
 - 激活快速控制算法时的电压纹波，例如，为了抑制动力系统中机械振动引起的振荡
 - 停止或低速时最大加速度下的电压纹波
 - 占空比/PWM控制加热器的低温操作
 - 试验必须在以下高压部件功率水平下进行：
 - 之前确定的最坏情况
 - 动力传动系以额定速度的5%至10%空转
 - 25%
 - 50%
 - 75%
 - 100%
 - 对于每次测量运行，必须以图表的形式生成高压电压和电流波纹的频谱振幅分布。在该图中，最大振幅和至少以下10个最大值以及相应的频率和振幅必须标记为特征频率。这些特征频率必须列在一个表中，该表还规定了所有相关参数。
 - 如果DUT打算在没有高压储能装置的情况下运行，则必须在这种运行情况下额外运行整个测试，并相应调整参数。



时域中的测量电压 (V_{HV}) 示例

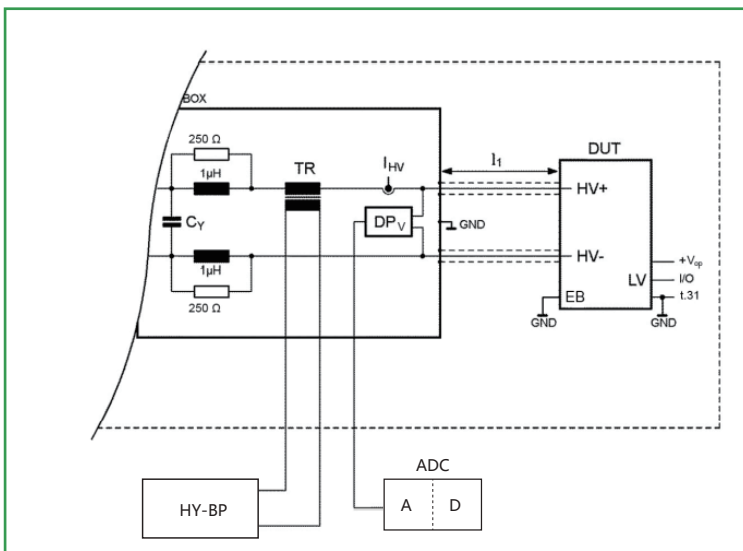
频域中的测量电压 (V_{HV}) 示例

EHV-08 生成的高压电压纹波的测试参数

DUT 操作模式	操作最小值到最大值	
高压电压	$V_{opmin, HV}$, $V_{N,HV}$, $V_{opmax,HV}$	
低压电压	V_{op}	
高压电源内阻	$R_{i,HV} = 100m\Omega$	
测量频率范围	10Hz~150kHz	
除非《部件性能规范》中另有规定，否则在时域内达到并包括《部件性能说明书》中规定的恒定功率输出的最大电压纹波。	450-VDC 车辆电力系统: 16V _{pp} 900-VDC 车辆电力系统: 16V _{pp}	
在恒定功率输出（静态和动态）以上的时域中的短期最大电压纹波，除非部件性能规范中另有规定。允许的持续时间必须从峰值负载场景中得出。	450-VDC 车辆电力系统: 32V _{pp} 900-VDC 车辆电力系统: 32V _{pp}	
在频域中，除非在元器件性能规范中另有规定。	450-VDC 车辆电力系统	10Hz~2kHz 10V _{pp} 2kHz~5kHz 10V _{pp} ~19V _{pp} (频率对数标度) 5kHz~40kHz 19V _{pp} 40kHz~50kHz 19V _{pp} ~6V _{pp} (频率对数标度) >50kHz 6V _{pp}
	900-VDC 车辆电力系统	10Hz~2kHz 12V _{pp} 2kHz~5kHz 12V _{pp} ~19V _{pp} (频率对数标度) 5kHz~40kHz 19V _{pp} 40kHz~50kHz 19V _{pp} ~6V _{pp} (频率对数标度) >50kHz 6V _{pp}
无高压储能装置的最大电压纹波	测试必须在发电机模式下进行，CS = 700μF，最大电压纹波值相同	
温度	T_{max} 与 $T_{cool,max}$ ， T_{RT} 与 T_{cool} ， T_{mix} 与 $T_{cool,mix}$	
循环次数	3	
被测件数目	3	

1.7、EHV-09 系统高压电压纹波

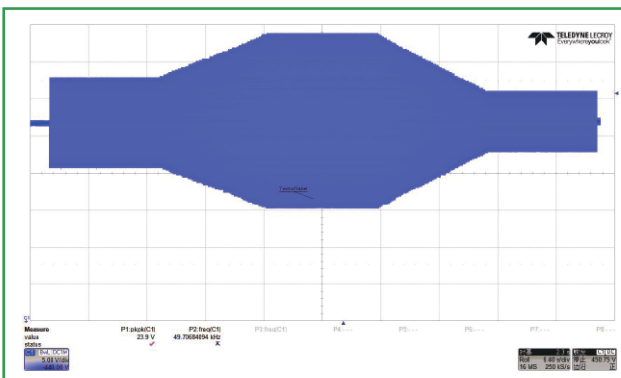
- | | |
|-----|---|
| 目的 | <ul style="list-style-type: none"> 必须验证高压部件在承受高压系统中产生的高压电压纹波时的稳健性。
注4:测试结果作为反馈流入系统性能规范。 |
| 测试 | <ul style="list-style-type: none"> 可变振幅和频率的交流电压叠加在被测设备的直流高压电源电压上。 必须按照图29中的图表使用和扩展第4.9.2节中类型2的测试设置。 必须使用示波器来监测注入的交流电压。测试参数如表32所示。 如果DUT由高压车辆电气系统通过DC-DC转换器供电，则系统纹波曲线必须由买方和承包商根据具体项目达成一致。 |
| 用例1 | <ul style="list-style-type: none"> 在测试用例1中，被测件上纹波电压的幅值必须设置为表32中规定的值，并在必要时重新调整。 在测试过程中，有必要注意测试装置与被测件之间的共振现象。被测件中高压电压和高压电流纹波含量的所有峰值和低谷都必须连同相应的频率一起记录下来。 |
| 用例2 | <ul style="list-style-type: none"> 在测试用例2中，被测件上纹波电压的幅值必须设置为表32中规定的1kHz值。在此之后，必须在不改变注入幅度的情况下通过所需的频率范围。在此过程中，放大器仅用于校正用于耦合目的的变压器的幅度频率响应。 在测试过程中，有必要注意测试装置与被测件之间的共振现象。被测件中高压电压纹波内容的所有峰值和低谷都必须连同相应的频率一起记录下来。 注5:如果测试用例1显示在1kHz处有一个谐振点，则振幅必须设置在500Hz至1kHz之间的频率上，该频率上没有谐振点。 |



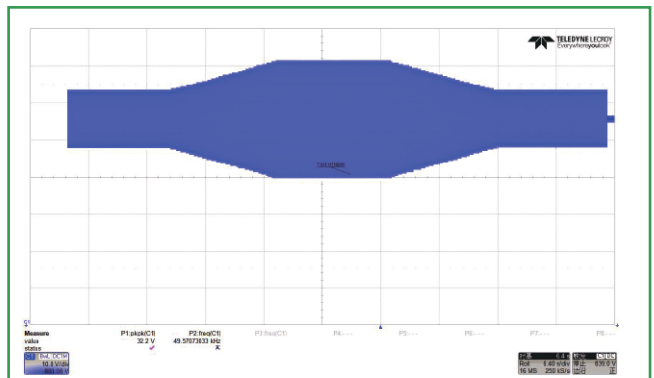
DPv : 用于高压电压测量的差分探头
 ADC : 数据采集卡
 TR : 耦合器
 HY-BP : 汽车电子测试高速电源

EHV-09 系统高压电压纹波的扩展类型 2 测试设置

DUT 操作模式		操作最小值到最大值
高压电压	测试项目1	V_{opmin} , $V_{N.HV}$, $V_{opmax.HV}$
	测试项目2	$V_{N.HV}$
低压电压		V_{op}
高压源内阻		$R_{i.HV}=100m\Omega$
功率限制		交流限流 除非元器件性能规范中另有规定, 否则施加的电流必须限制在100a以内。
电压波形		正弦波
增量		10Hz (80Hz~1kHz) 100Hz (1kHz~10kHz) 1kHz (10kHz~150kHz)
每个频率增量的测试持续时间		> 2秒-但至少与记录所有测量值所需的时间一样长
测试项目1 电压纹波	450-VDC 电力系统	80Hz~1kHz 12V _{pp} 1kHz~5kHz 12V _{pp} ~24V _{pp} (频率对数标度) 5kHz~40kHz 24V _{pp} 40kHz~50kHz 24V _{pp} ~8V _{pp} (频率对数标度) >50kHz 8V _{pp}
	900-VDC 电力系统	80Hz~1kHz 15V _{pp} 1kHz~5kHz 15V _{pp} ~32V _{pp} (频率对数标度) 5kHz~40kHz 32V _{pp} 40kHz~50kHz 32V _{pp} ~15V _{pp} (频率对数标度) >50kHz 15V _{pp}
测试项目1 共振试验		电压纹波幅度 4V _{pp} 和 1kHz 频率范围 80Hz~150kHz
温度	测试项目1	T_{max} 与 $T_{cool,max}$, T_{RT} 与 T_{cool} , T_{mix} 与 $T_{cool,mix}$
	测试项目2	T_{RT} 与 T_{cool}
循环次数		3
DUTs数量	测试项目1	3
	测试项目2	1

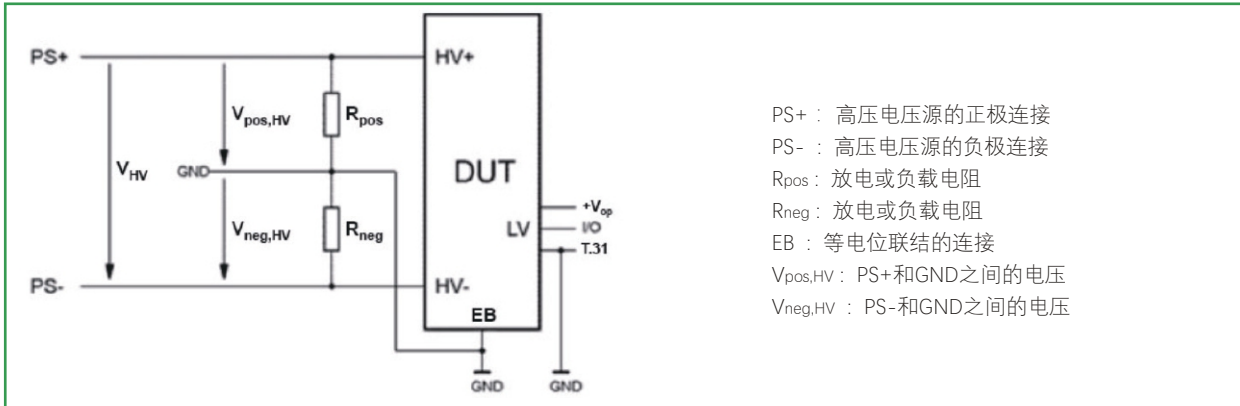


450-VDC电力系统

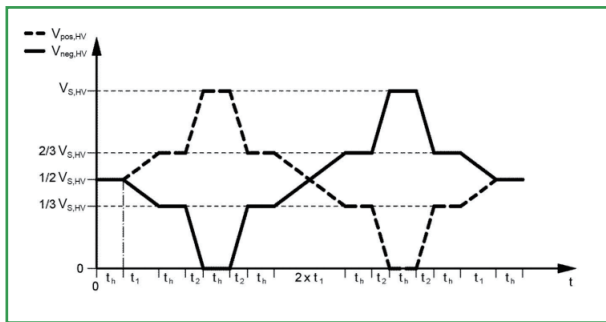


900-VDC电力系统

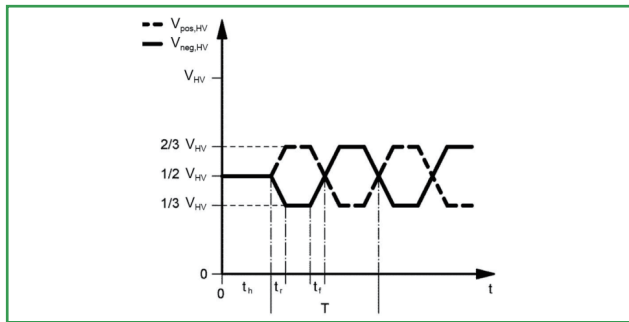
1.8、EHV-11 高压电压偏移



EHV-11高压电压偏移的基本测试设置



高压电压偏移测试的测试步骤1的高压电压曲线

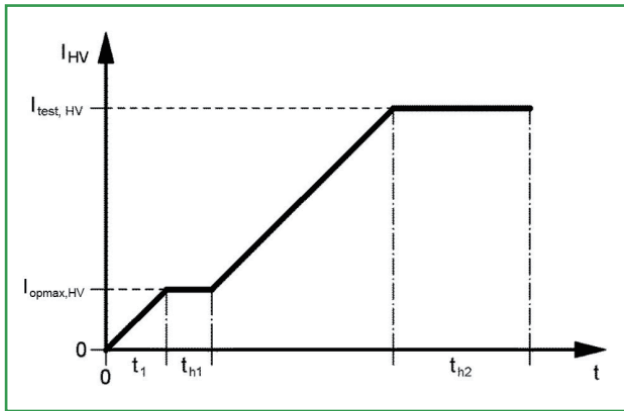


在第二个测试步骤中，电压偏移必须按照上图所示的梯形波形以不同的频率进行。

EHV-11 系统高压电压偏移测试参数

DUT 操作模式	操作最大值
高压电压	Vopmin,HV, VN,HV, 和 Vopmax,HV
低压电压	Vop
温度	Tmax 与 Tcool,max' , TRT 与 Tcool, Tmix 与 Tcool,mix'
电阻器	除非部件性能规范中另有规定，否则以下内容适用： 总电阻 (Rpos+Rneg) ≤ 100 kΩ
循环次数	3
被测件数目	3
测试步骤1	
保持时间	Th = 120 s
过渡期	T1 = 60 s , T2 ≤ 20 s
测试步骤2	
保持时间	Th = 120 s
周期持续时间	T = 100 ms , 20 ms, 10 ms
上升时间	Tr = 1 ms ... 1/4 T
下降时间	Tr = 1 ms ... 1/4 T
循环持续时间	每个周期5分钟

1.9、EHV-12 高压过流



EHV-12 高压储能装置过电流试验的高压电流曲线

测试目的：高压系统必须验证高压过电流保护的稳健行为。测试电磁开关、触点、电子输出和具有反向馈电功能的高压部件中的电源连接的过电流强度。还必须考虑比正常负载情况下更高的电流。

（例如，电机的最大失速电流）。

LV123

54

EHV-12 高压过电流的测试参数

DUT 操作模式	操作最大值
高压电压	$V_{op,max,HV}$
低压电压	V_{op}
最大负载电流	$I_{test,HV} = 3 \times I_{op,max,HV}$
T_1	20 s
T_{h1}	10 s
T_{h2}	15 min
温度	T_{max} 与 $T_{cool,max}$
循环次数	2
被测件数目	3

在第二个测试步骤中，DUT必须先“打开”、“关闭”，然后在负载下的 $I_{test,HV}$ 处重新“打开”一次。

1.10 EHV-13 高压使用寿命（附录）

- 目的**
- 由于现有 HV 电压纹波和 HV 电压动态特性，HV 组件会受到影响所需使用寿命的负载。
 - 此测试在代表整个车辆使用寿命期间的负载的组件上使用加速负载
- 测试**
- 除了测试 L-02，“高温耐久性使用寿命测试”，在 VW 80000 中，以下适用：必须使用第 4.7.2 节中的测试设置类型 2，并按照图表 24 进行扩展。
 - 1 个周期 = 计算的总数 测试时间/50
 - 必须按照表 37 中的参数进行测试。
 - 在每个周期中，DUT 必须经受的 HV 电压纹波必须设置为表 38。
 - 对于每个 HV 电压纹波，频率按图 31 均匀分布。

LV123
RC

55

EHV-13 高压使用寿命测试参数

DUT 操作模式	II.c 带 IV.c
V _{s,HV} 高压电压	V _{N,HV} +V _{VPP,HV}
高压电压	V _{op}
高压电源内阻	100mΩ
电压波形	正弦曲线
循环次数	50次

比例	450-VDC电力系统	900-VDC电力系统	频率
85%	3V _{pp}	5V _{pp}	200Hz/5kHz/10kHz/20kHz/40kHz
12%	6V _{pp}	9V _{pp}	200Hz/5kHz/10kHz/20kHz/40kHz
2%	8V _{pp}	12V _{pp}	5kHz/10kHz/20kHz/40kHz
1%	9V _{pp}	14V _{pp}	5kHz/10kHz/20kHz

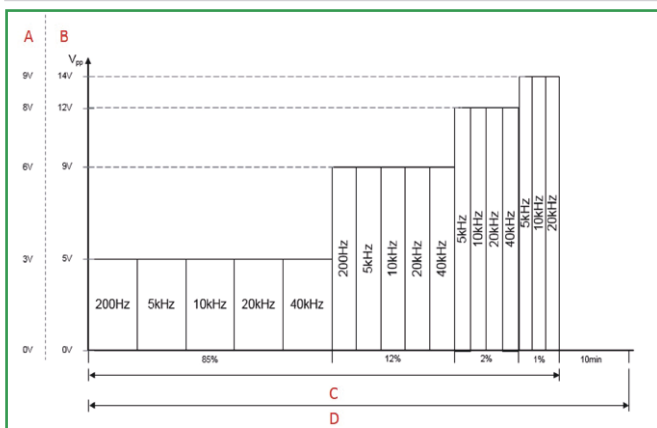
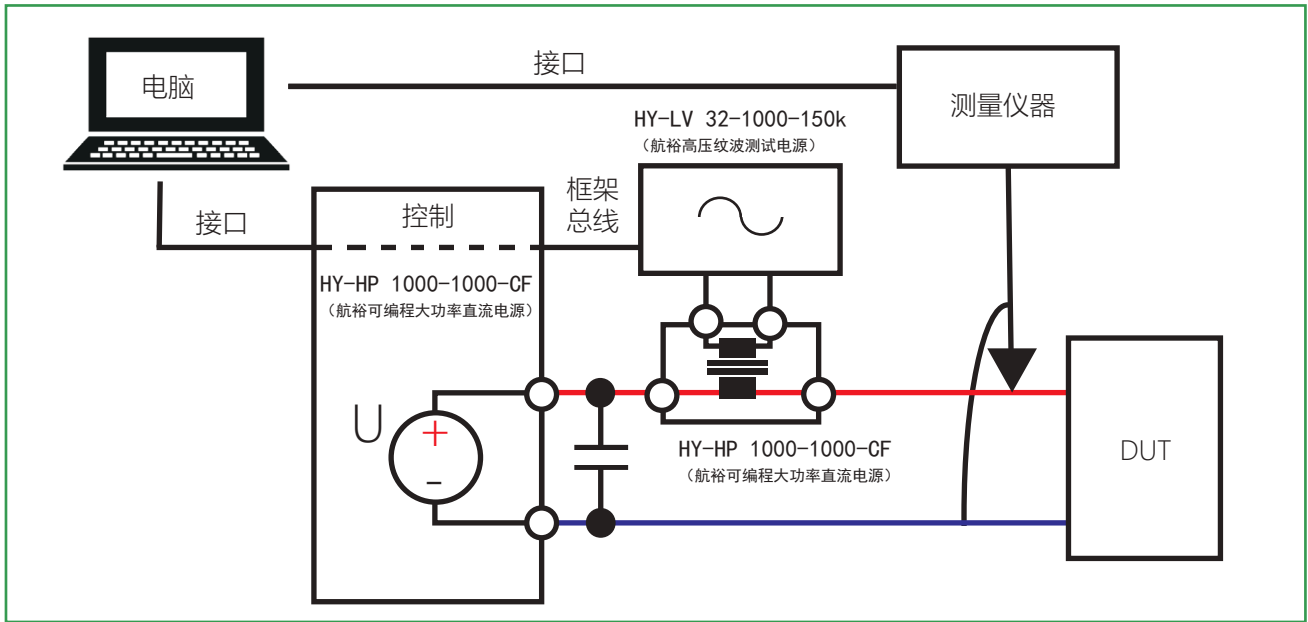


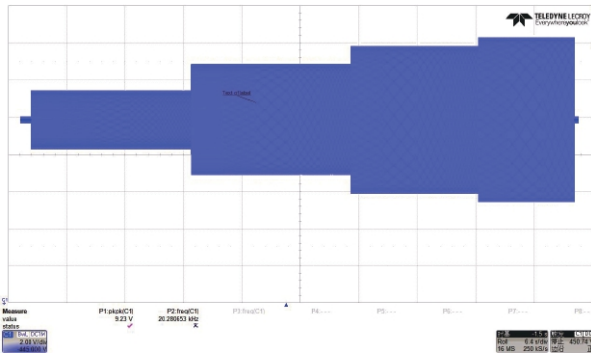
表 38 – 高压电压纹波和频率分布

- A 450-VDC电力系统
- B 900-VDC 电力系统
- C 1/50 (- 10 分钟) 的总测试时间 (Arrhenius 模型)
- D 1 周期

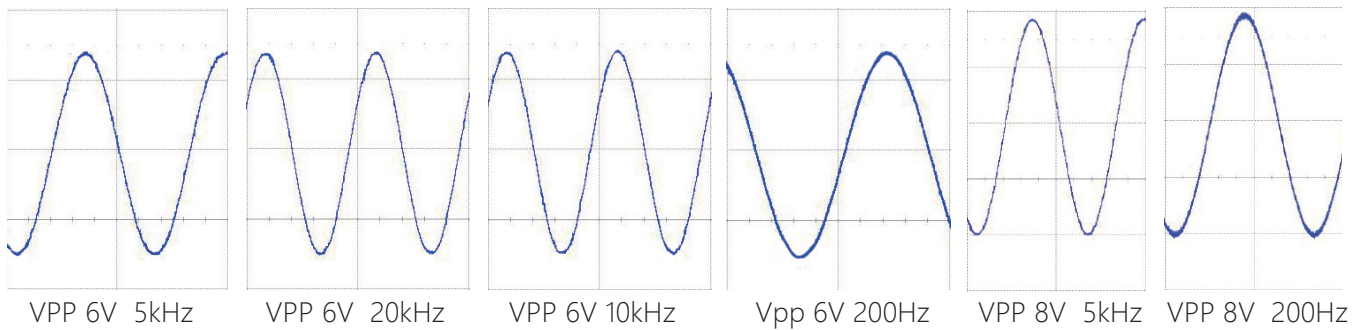
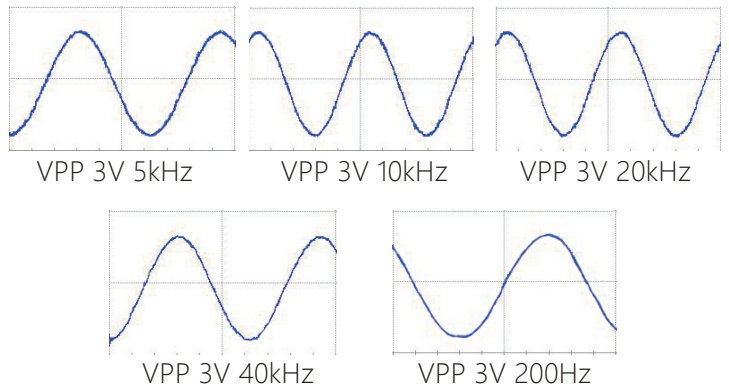


实现测试原理图

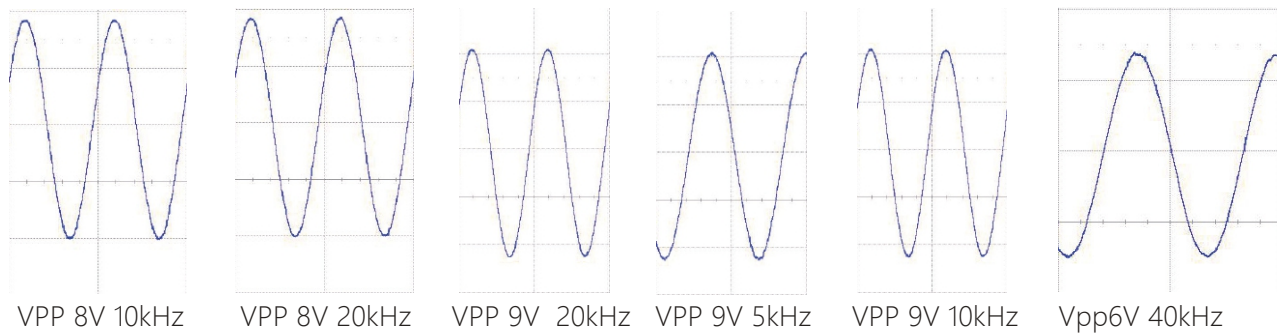
VW 80000, L-02“高温耐久性使用寿命试验”中的要求适用



DC450V包络线

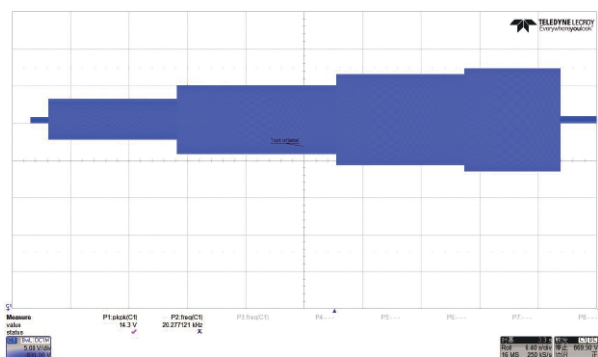


HY-LV123 系列/HY-RC系列 测试项目

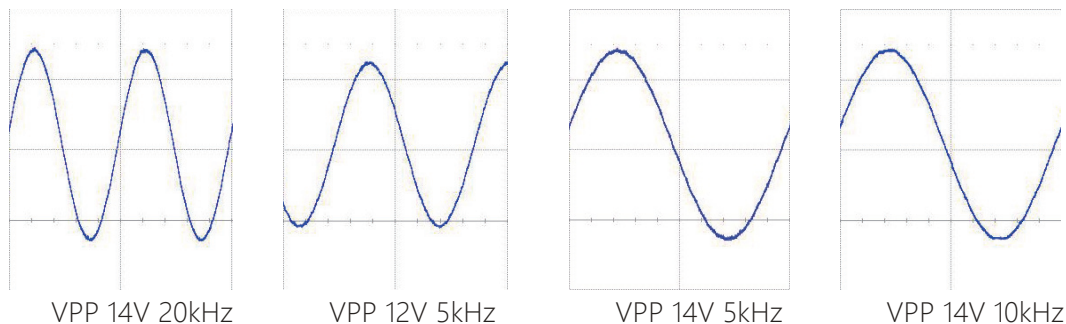
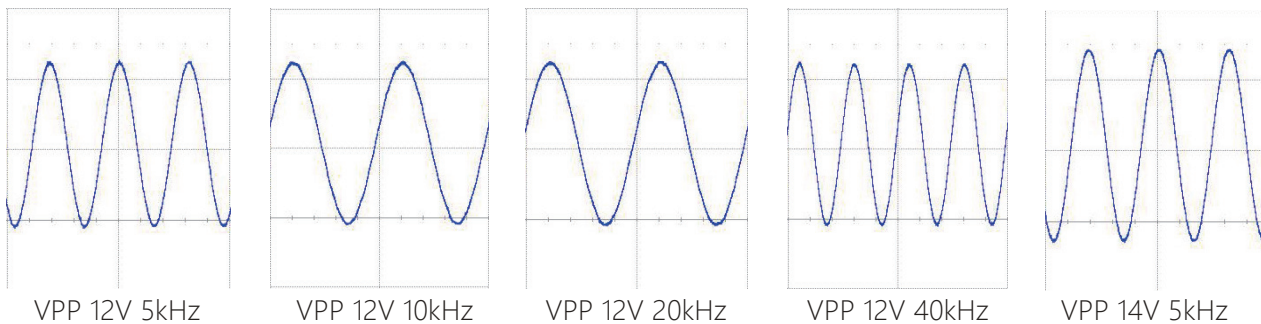
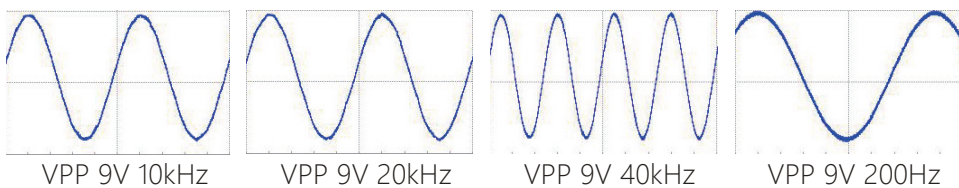
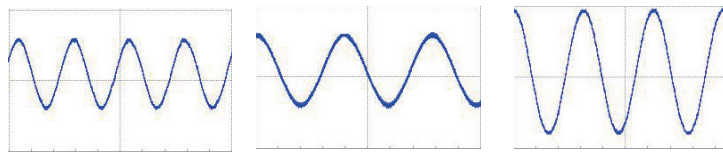
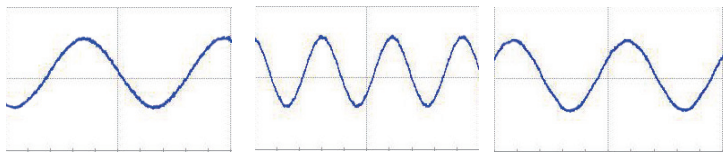


LV123
RC

57



DC900V包络线



1.11、EHV-14 高压部件开关耐久性测试

目的	<ul style="list-style-type: none"> 此测试的目的是验证组件在所有电压水平下的可靠初始化、启动和关闭。预充电的结果是，高压部件承受的负载会影响所需的使用寿命。
测试	<ul style="list-style-type: none"> 必须按照VW 80000中的说明进行此测试。它与VW 80000的偏差如下： 电压$V_{opmin.HV}$、$V_{N.HV}$和$V_{opmax.HV}$必须按照VW 80000中定义的试验循环等分布。

EHV-14 开启/关闭耐久性测试的测试参数	
DUT 操作模式	运行最小值（睡眠），带运行负载的静止状态（与买方商定）
温度	T_{min} 、 T_{RT} 、 T_{max}
12-V电平的电源电压	$V_{opmin.HV}$ 、 $V_{N.HV}$ 、 $V_{opmax.HV}$
其他电源电压	48V，HVAC，HVDC，如果可用
被测件数目	至少6个
VW80000 E-24a开启/关闭耐久性测试的测试参数	
循环次数	54000处于驾驶操作模式 另外46000，例如，用于充电、预处理
激活	例如， t_{15} 、 t_{87} 、 t_{15} 通过网络
循环的分布	70% 在 T_{RT} 20% 在 T_{max} 10% 在 T_{min} 在每个温度水平下： 33% 在 $V_{opmin.HV}$ 34% 在 $V_{N.HV}$ 33% 在 $V_{opmax.HV}$
VW80000 E-24b-T.30循环的试验参数	
循环次数	100
激活	T_{30} 、 t_{30c} - 如果可用
循环的分布	70% 在 T_{RT} 20% 在 T_{max} 10% 在 T_{min} 在每个温度水平下： 33% 在 $V_{opmin.HV}$ 34% 在 $V_{N.HV}$ 33% 在 $V_{opmax.HV}$

在循环开始时，部件完全带电， t_{30} 电压电源关闭。

1.12、EHV-15 高压互锁服务断开和崩溃信号操作

- 目的** ■ 高压特定低压信号和低压信号链的功能必须作为VW 80000电气测试的一部分进行测试。
- 测试** ■ 在VW 80000的所有电气测试过程中，必须验证联锁回路（高压联锁）信号、维护连接器和碰撞信号评估电路的正确功能和信号完整性。

LV123

59

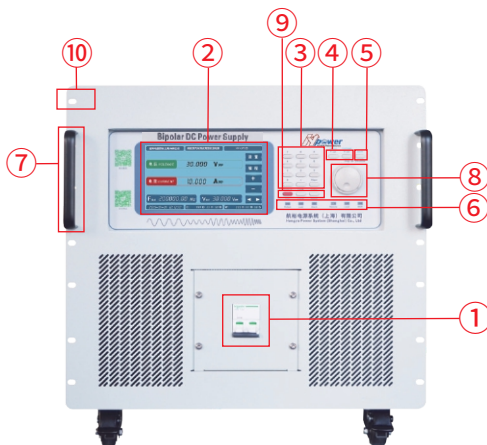
EHV-15 低压信号回路的附加参数

DUT 操作模式	低压水平下的最大运行
高压电压	$V_{N,HV}$
低压电压	V_{op}
最小回路电阻	根据部件性能规范
最大回路电阻	根据部件性能规范
最大接地回路电阻	根据部件性能规范
切换阈值	根据部件性能规范
不连续时间	$\geq 2\text{ s}$
短路时间	$\geq 2\text{ s}$
响应时间	根据部件性能规范
允许的测量公差	根据部件性能规范
温度	T_{max} 与 $T_{cool,max}$, T_{RT} 与 T_{cool} , T_{mix} 与 $T_{cool,mix}$
每个测试步骤的循环次数	3
被测件数目	6

外观与显示

1、控制面板说明

- ①、电源输入断路器;
- ②、7英寸液晶显示窗口显示:
电压电流设定值、电压电流测量值、
功能设置菜单;
- ③、功能按键:
用于需要的数值输入与参数设定;
- ④、电压/电流设定键
- ⑤、Shift功能复用键
- ⑥、状态指示灯
- ⑦、机箱把手
- ⑧、多级飞梭调节旋钮, 内圈每次调节一个字, 外圈分为 ± 8 个段可调;
- ⑨、Lock锁定、Enter确认、Esc退出 Local本地、Reset重启/Alarm警报、Output ON/OFF开关
- ⑩、19英寸标准机架安装孔



2、显示屏说明

- ①、电压测量值显示;
- ②、电流测量值显示;
- ③、频率设定值显示;
- ④、电压设定值显示;
- ⑤、当前时间显示;
- ⑥、累计工作时间显示;
- ⑦、当前工作时间;
- ⑧、设置菜单按钮, 用于设置系统参数;
- ⑨、编程按钮, 用于编程时设置参数;
- ⑩、电压电流数值编辑时快捷增大, 如电压为2V时, 按“+”可以上升至3、4、5……;
- ⑪、电压电流数值编辑时快捷减小, 如电压为10V时, 按“-”可以下降至9、8、7……;
- ⑫、修改设定值时, 可点击方向键, 选中需要修改的数字。



10U 440(W)*600(D)*445(H)mm



低压大电流

HY-PM系列 可编程多功能直流电源

PM 样册



扫描二维码
下载更多产品资料

HY-PM系列可编程多功能直流电源，其低压大电流部分机型广泛应用于低压电器瞬态测试，可通过并联获得更大电流，型号丰富，功能强大，应用广泛。

- 输出电压最大 1500V，输出电流最大 75kA
- 高功率密度：5kW / 2U、15kW/3U
- 输入标配 PFC，功率因素高达 0.99
- 16 bits D/A 高精度转换器，输出精确
- 20 bits A/D 高精度转换器，回读更准

多通道

HY-PMC系列 可编程多通道直流电源

PMC 样册



扫描二维码
下载更多产品资料

本款多通道电源模组式架构灵活，用户能够依据待测品的测试需求任意配置每一个通道，满足多种测试需求。

- 高精度
- 高分辨率 1mV / 1mA
- 线性放大技术，超低纹波噪声
- 两通道以上输出，最多可达120通道，每通道电压/电流独立控制可调，每通道单独隔离
- 16 bits D/A 高精度转换器，输出精确
- 20 bits A/D 高精度转换器，回读更准

大功率

HY-HP系列 测试专用电源

HP 样册



扫描二维码
下载更多产品资料

大功率直流电源是电子技术领域不可缺少的设备，控制精度高，响应速度快，输出调节范围广，输出具有可编程功能，通过不同的控制可适用于多种场合，操作便捷智能，满足多种电性能测试需求。

- 输出功率 最大 20kW - 2000kW
- 输出电压 最大 1500V
- 输出电流 最大 30000A
- 16 bits D/A 高精度转换器，输出精确
- 20 bits A/D 高精度转换器，回读更准

宽范围

HY-PW系列 测试专用电源

PW 样册



扫描二维码
下载更多产品资料

本款电源具有超宽的电压、电流输入范围，覆盖已有的多种极限，满足高电流低电压，或者高电压低电流的多种测试需求。

- 输出电压最大 2250V
- 输出电流最大 510A
- 高功率密度，单机最大 15kW
- 可并机获得更大电流
- 输入标配 PFC，功率因素高达 0.99
- 16 bits D/A 高精度转换器，输出精确
- 20 bits A/D 高精度转换器，回读更准

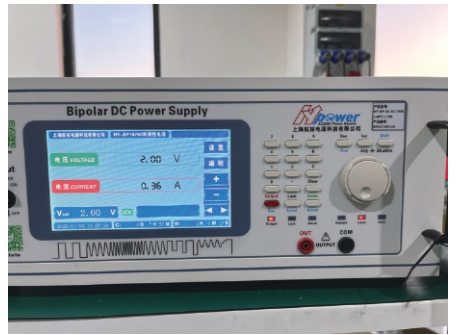
客户案例 (部分)



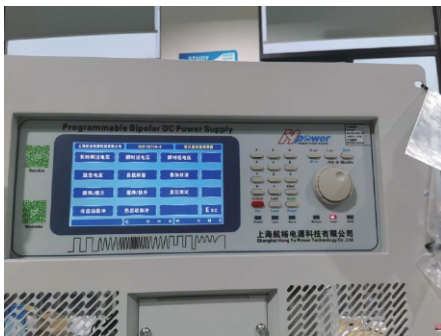
中国一汽



法雷奥



比亚迪



浙江天成



上海哲弗智能



北京毫末智行



宝马



蔚来



小米汽车



天华照明



罗思韦尔



汇川

官方微信: hypower-cn

标准产品免费保修三年



Contact us

航裕电源系统（上海）有限公司

Hangyu Power System (Shanghai) Co., Ltd

电话: 400 612 6078

传真: 021 - 6728 5228 - 8009

邮箱: Sales@hypower.cn

地址: 上海市松江区民益路1698号11栋B座

网址: www.hypower.cn

©Hangyu Power System, 2024

航裕电源汽车电子测试解决方案 手册, 05.00 版, 2024 年 2月

本手册内所有标准产品, 质保期均为三年, 非标除外

所有技术数据和说明, 均以实际产品为准

如有变动, 航裕电源拥有最终解释权

授权经销商:

