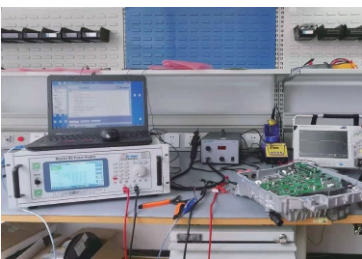


# HY-BP系列 汽车电子测试高速电源

Automotive Electronics Test High Speed Power Supply

航裕电源系统(上海)有限公司



军工品质 电源专家



# HY-BP系列 汽车电子测试高速电源

Automotive Electronics Test High Speed Power Supply



双极性 宽频带 高速 大电流 高电压



BP

01

## 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)
- 可选配工控机操作
- 任意波编辑功能,内置波形适用于:ISO16750-2; ISO7637.2; GB/T 28046.2; LV124; LV148; SMT3800001; VW80000; GS95024-2; GMW3172; ISO/DIS21780.
- 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 $\leq 10\mu\text{s}$
- 16-bit D/A 高精度转换器,输出精确
- 16-bit A/D 高精度转换器,回读更准
- 具备Sense补偿功能,接线到负载端,形成闭环补偿

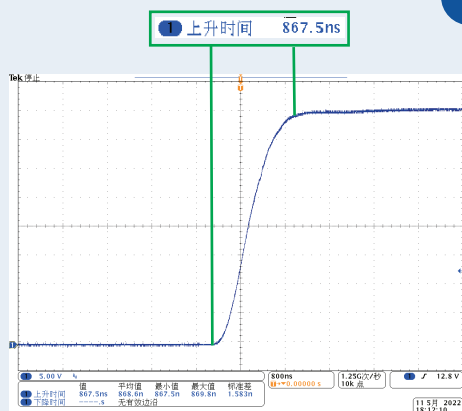
## 应用领域

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。

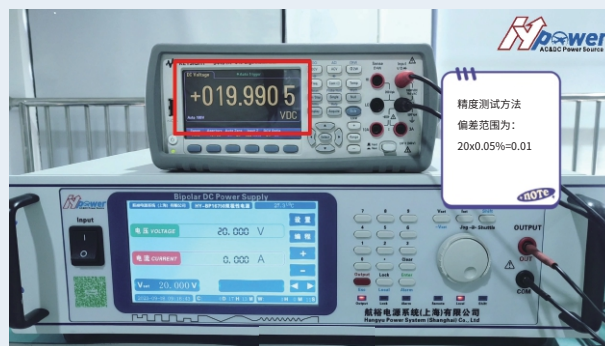
作为测试电源和负载同时使用,用途多样化。

- 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 $\leq 10\mu\text{s}$ 。  
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<br>- RS-232 |

- 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<br>- CAN      CAN 通信接口<br>- GPIB     GPIB 通信接口<br>- 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-BP系列 产品选型及参数

本系列产品可选电源输出宽频带:DC-20kHz/50kHz/100kHz/150kHz/200kHz/300kHz/500kHz (CV模式)  
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   |

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   |

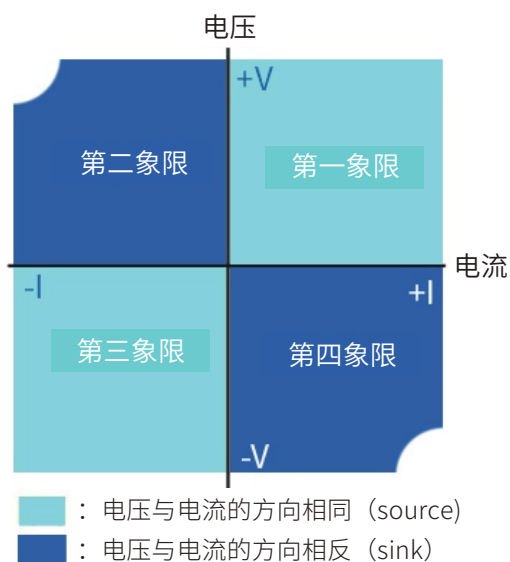
| 型号 (Models)   | 输出电压 | 输出电流   | 输出功率  |
|---------------|------|--------|-------|
| HY-BP 80-30   | ±80V | ±30A   | 2.4kW |
| HY-BP 80-37.5 | ±80V | ±37.5A | 3kW   |
| HY-BP 80-50   | ±80V | ±50A   | 4kW   |
| HY-BP 80-75   | ±80V | ±75A   | 6kW   |
| HY-BP 80-100  | ±80V | ±100A  | 8kW   |
| HY-BP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

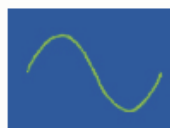
## 象限动作概念图



## 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



正弦波

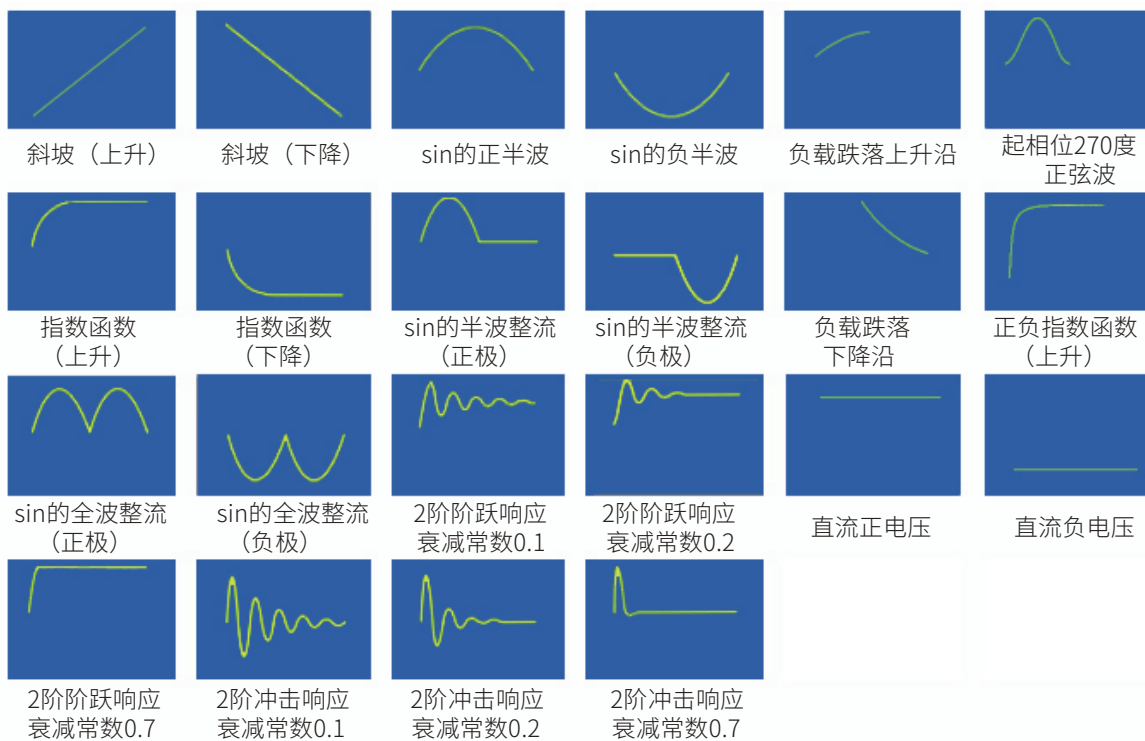


三角波



方波

## ■ 22种任意波形



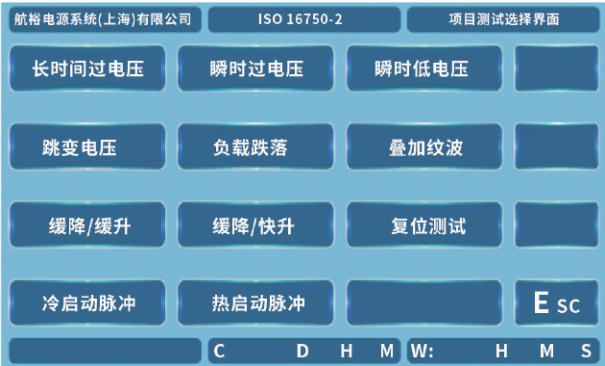
BP

04

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。

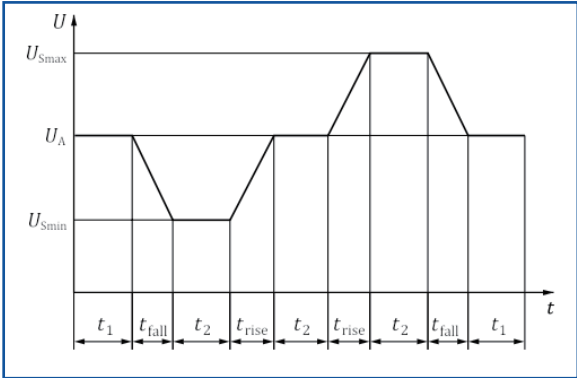
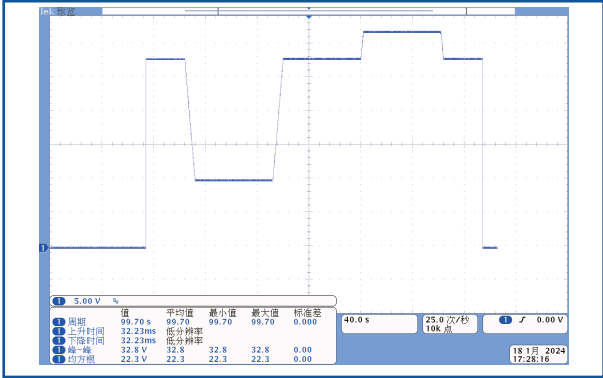


图1——直流电源电压测试曲线



实测图

| 表2-直流电源电压试验参数     |             |
|-------------------|-------------|
| U <sub>A</sub>    | 运行中发电机的供电电压 |
| U <sub>Smax</sub> | 见表3或表4      |
| U <sub>Smin</sub> | 见表3或表4      |
| t <sub>1</sub>    | 30s         |
| t <sub>2</sub>    | 60s         |
| t <sub>fall</sub> | 1 V/s       |
| t <sub>rise</sub> | 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 <sub>smin</sub> 最小供电电压 | 6V  | 8V  | 9V  | 10.5V | 按照约定来处理 |
| U <sub>smax</sub> 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 <sub>smin</sub> 最小供电电压 | 10V | 16V | 22V | 18V | 按照约定来处理 |
| U <sub>smax</sub> 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。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  $(60 \pm 6)$  s。  
启动试验值: 如下表

| 表5——跳跃启动测试值 |                  |                   |                   |                    |                   |                   |                    |   |
|-------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---|
| 参数          | 温度               | t <sub>rise</sub> | t <sub>fall</sub> | t <sub>trans</sub> | t <sub>rest</sub> | U <sub>smin</sub> | U <sub>trans</sub> | n |
| 12V系统       | RT               | ≤10ms             | ≤10ms             | 60s                | 120s              | 10.8V             | 26V                | 1 |
|             | T <sub>min</sub> | ≤10ms             | ≤10ms             | 60s                | 120s              | 10.8V             | 26V                | 1 |

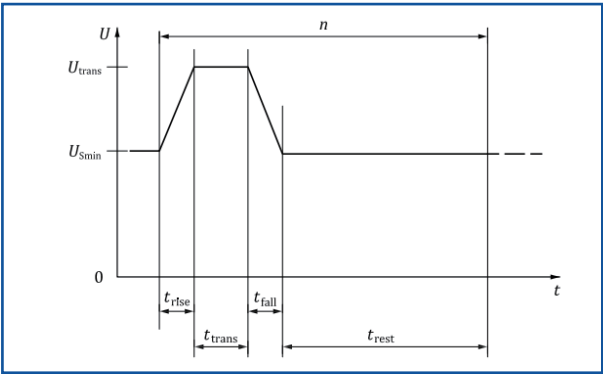
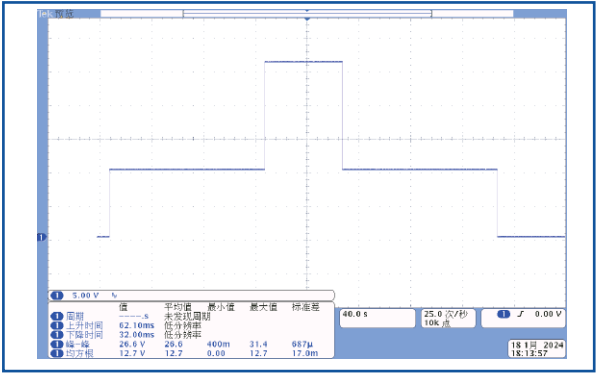


图2-在室温和Tmin下测试启动试验波形图



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。

| 表6-瞬态过电压试验值 |                   |                   |                   |                    |                    |   |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---|
| 参数          | t <sub>rise</sub> | t <sub>fall</sub> | t <sub>rest</sub> | t <sub>trans</sub> | U <sub>trans</sub> | n |
| 12V系统       | 1ms               | 1ms               | 1s                | 400ms              | 18V                | 5 |
| 24V系列       | 2ms               | 2ms               | 1s                | 400ms              | 36V                | 5 |

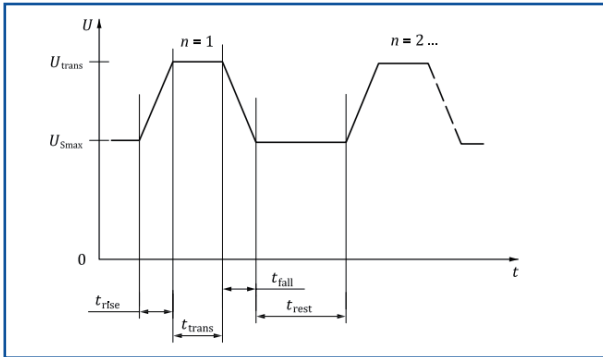


图3-瞬态过电压测试示意图



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。

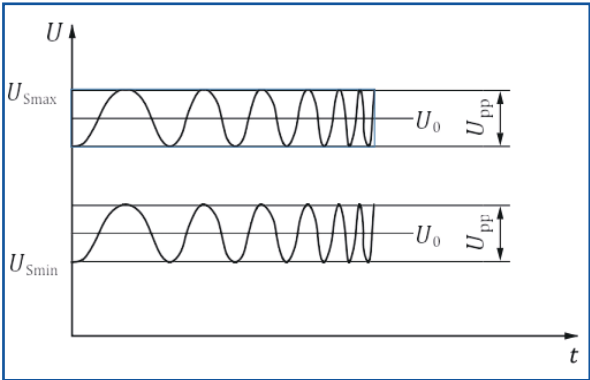
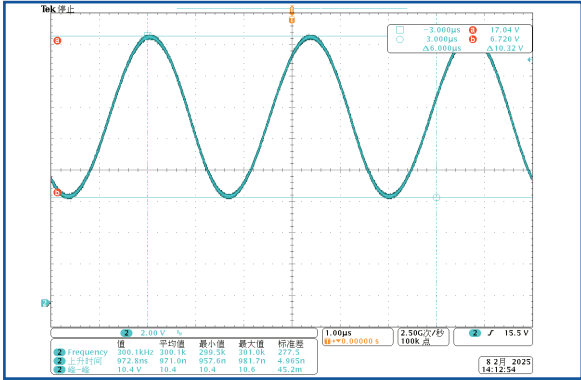


图4-发电机纹波叠加测试脉冲频率时序



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             | f1: 10Hz - 30kHz; f2: 30kHz - 200kHz                      | f1: 10Hz - 30kHz; f2: 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             | $\geq 2s$                                                 | $\geq 2s$                                                 |
| 频率步              | 对数2%                                                      | 对数2%                                                      |
| 电压纹波限制: $U_{pp}$ | f1: 严重级别1-3; f2: 严重性等级4                                   | f1: 严重级别1-3; f2: 严重性等级4                                   |
| 电流限制: $I_{pp}$   | f1: 15 A; f2: 10 A                                        | f1: 15 A; f2: 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   | $6V \pm 0.2V$ | $10V \pm 0.2V$ |
| 2、由交流发电机提供的DUT           | 10Hz - 30kHz   | $3V \pm 0.2V$ | $3V \pm 0.2V$  |
| 3、由DC/DC转换器提供的DUT        | 10Hz - 30kHz   | $2V \pm 0.1V$ | $2V \pm 0.1V$  |
| 4、由DC/DC转换器提供的DUT        | 30kHz - 200kHz | $1V \pm 0.1V$ | $1V \pm 0.1V$  |

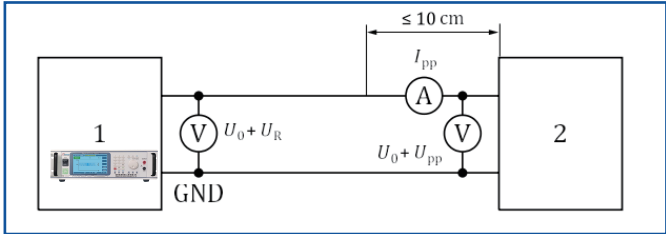


图5- 交流电压的测试设置

- 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  
 $U_0$ : 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UA降低到0V，然后从0V增加到UA，如图6所示，施加（0.5±0.1）V/min的变化率，线性或不超过25mV的相等步长。

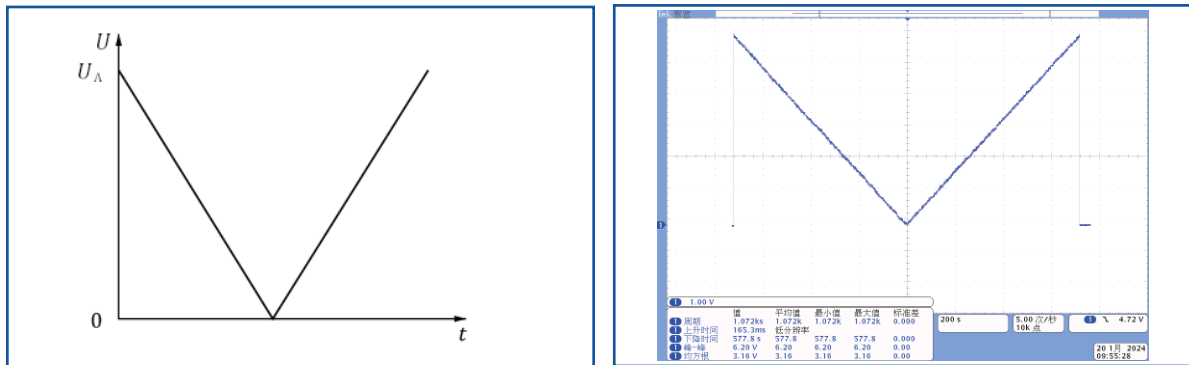


图6-电源电压缓慢下降和上升的测试曲线

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。

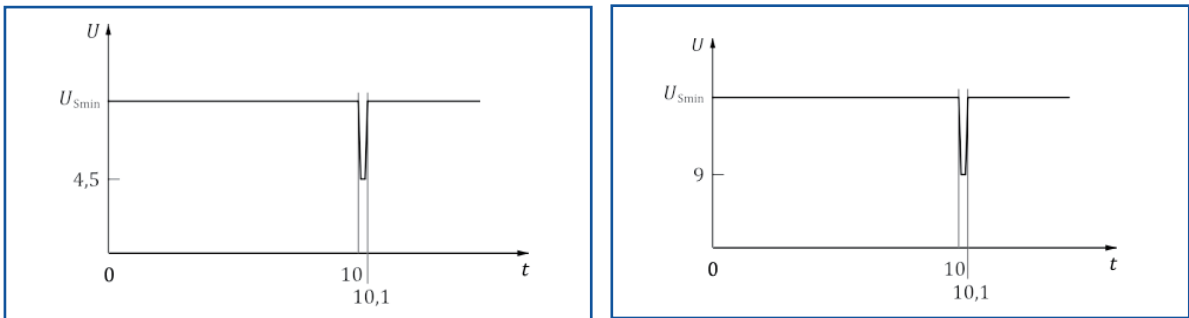
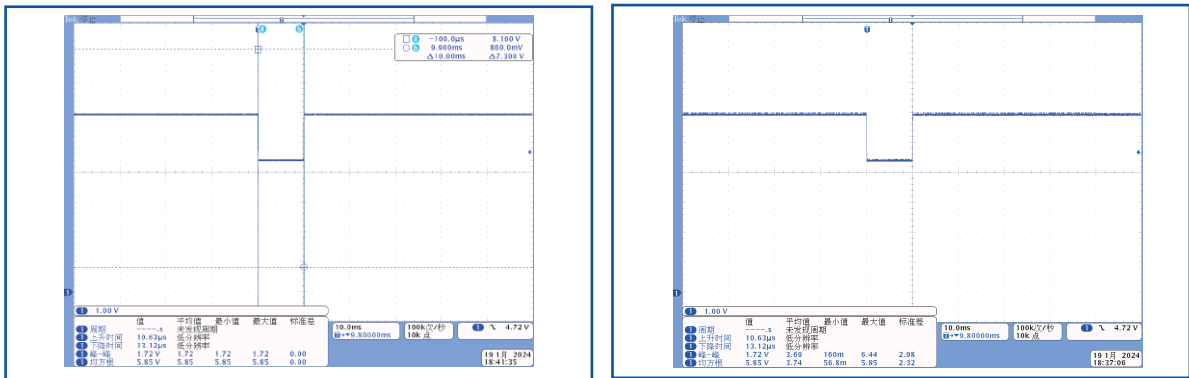


图7-12V电力系统短电压降

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 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 $\leq 10\mu\text{s}$ 。

■ 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: $\geq 10\text{M}\Omega$

■ 根据ISO16750-1的规定, DUT的工作模式应为3.4。

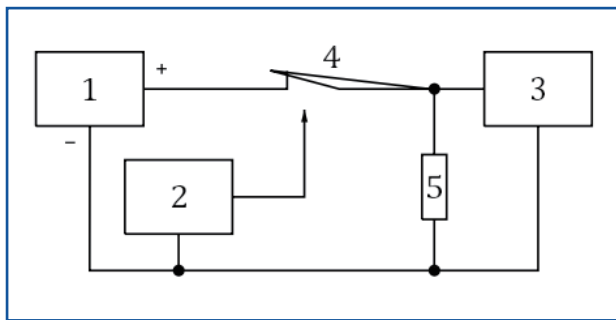


图9-12V/24V电力系统下的微中断测试装置

- 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系列 引脚中断模拟器



HY-PIS 80-50、HY-PIS 80-100

HY-PIS 线束中断模拟器是航裕电源为满足电源线和信号线的线束中断测试而研发生产的产品, 模拟电源线和信号线的中断、插拔等。是专门满足整车厂标准的测试设备。可满足 LV 124 中对于E10、E13、E14以及LV 148中对于E48-09 of the LV 148的测试要求。同时也可以满足GM 3172中关于开关时间 $<200\text{ns}$ 的测试要求。

#### 技术特点:

- 可上位机软件控制
- 中断波形时间自由编辑
- 高集成度双模块组合
- 信号线模块可适应高速通信
- 跌落时间最低可设置 $1\mu\text{s}$
- 可配合(0-80V)直流电源实现测试目的

#### 应用领域:

- 车载电子的电性能测试
- 同时满足12V/24V/48V系统测试要求等

#### 符合标准:

- LV 124 (2013)
- LV 148
- MBN 10615
- MBN LV 124-1
- Nissan 28401
- NDS 02 OEM LV 124
- LV 124 (2013-02)
- Volkswagen VW 80000
- GMW 3172
- DC-10842 Fiat 9.90110
- PF-9326 Cummins 14269 (982022-026)
- Daimler Chrysler DC-10615
- Hyundai/Kia ES 95400-10, Rev. D Hyundai ES 39110-00
- PSA B21 7110 Renault 36.00.808/--L
- 长城GWT A D01-01:2020-09
- 长城宝马:GS 95003-2
- 天际汽车Q/DK TE 4601-2019
- BMW GS 95003-2
- GS 95024-2-1
- GS 95026
- QV 65013 (2010-06)
- Chrysler CS-11979
- Iveco 16-2103 Rev.15 (2010)

#### 电源线开关参数:

- 电源开关:2路开关:- DC+ 电源线;
- - DC- 接地线
- EUT电压: $\pm 80\text{V}$
- EUT最大电流:50A/100A 可选 (HY-PIS 80-50、HY-PIS 80-100)
- 电流方向:单向
- 开关时间: $<200\text{ns}$
- 中断时间: $1\mu\text{s}\sim 60\text{s}$
- S2泄放电阻:开路、 $0\Omega$ 、 $0.1\Omega$ 、 $1\Omega$ 、 $100\Omega$
- 上升沿/下降沿:开路状态下实现上升/下降沿 $200\text{ns}$

#### 信号线开关参数:

- 通道数:16路独立通道可互相切换
- EUT电源: $\pm 50\text{V DC}/5\text{A}$
- 切换方式:自动切换
- 试验模式:支持单路、多路同时试验
- 中断时间: $1\mu\text{s}\sim 60\text{s}$
- 上升/下降沿:100Ω负载上升/下降沿同时满足 $<200\text{ns}$
- 安全:短路保护功能

#### 通用参数:

- 工作电源:220V/1A
- 上位机接口:RS-485/232、LAN
- 仪器重量:约5kg
- 尺寸:19英寸机架式2U机型 430(W)\*500(D)\*88(H)mm
- 温度性能:工作温度: $0\sim 50^\circ\text{C}$
- 存储温度: $-20^\circ\text{C}\sim 50^\circ\text{C}$
- 工作湿度:20%~90%RH, 无结露
- 存储湿度:10%~95%RH, 无结露

#### 4.6.1.2.2.2 测试用例1-可变中断时间 (选件支持: HY-PIS 引脚中断模拟器, 介绍在P10)

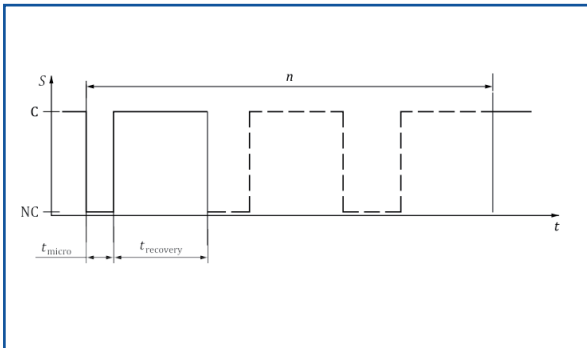
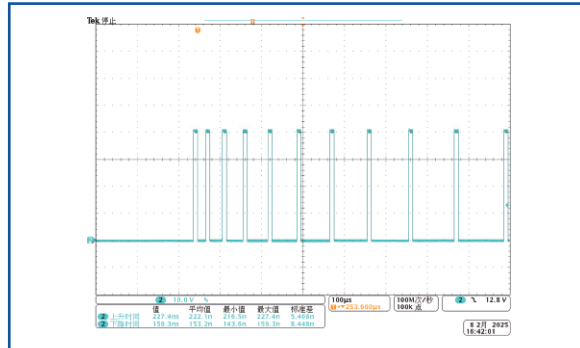


图10-12V/24V电力系统下可变中断的微中断 (UN)



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

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

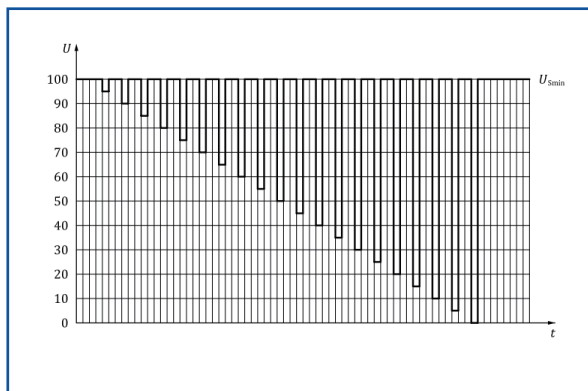
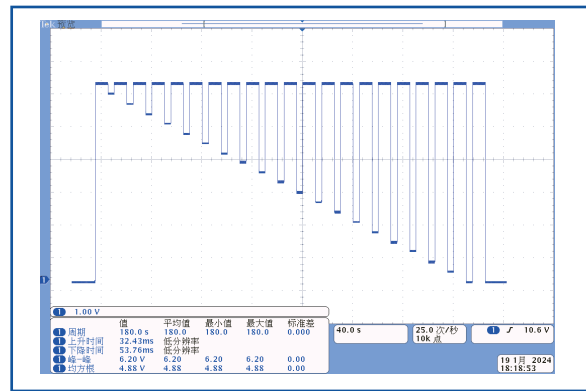


图12-电压降下重置行为的测试曲线



实测图

#### 4.6.3 启动配置文件

测试目的：验证了DUT在起动期间和起动后的行为。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 $U_{Smin}$ 。

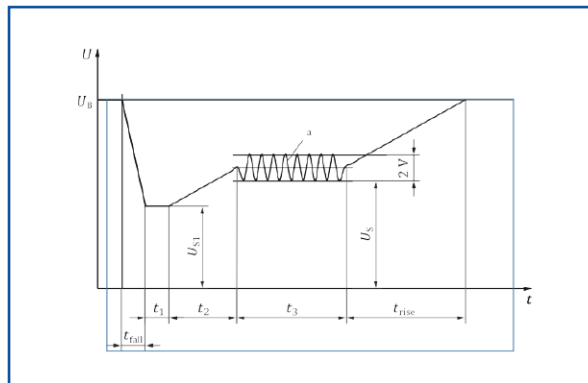
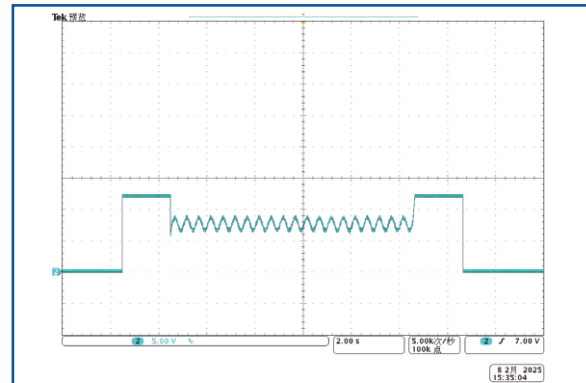


图13-启动配置文件



实测图

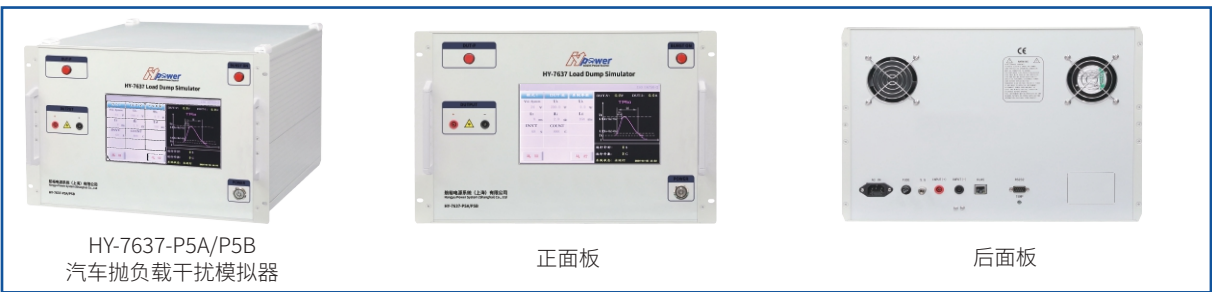
1.5.5、ISO16750-2/4.6电源电压不连续

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/P5B



HY-7637-P5A/P5B汽车抛负载干扰模拟器专门用于汽车电子的抗扰度实验，本实验是模拟抛负载瞬态现象。即模拟在断开电池（亏电状态）的同时，交流发电机正在产生充电电流，而发电机电路上仍有其它负载时产生的瞬态。产品完全符合ISO7637-2，ISO16750-2和GB/T 21437.2最新标准中P5脉冲的要求。

注：设备内部没有自带 EUT 使用的直流电源，只有耦合去耦网络，所以DUT 电源必须由外面接入。规定 DUT 需要的直流电源电压≤30V，电流≤30A。

符合标准如下：

- ISO 16750-2
- ISO 7637
- SAE J1113-11
- GB/T 21437.2
- GMW3100
- 36-00-808/-K
- MES-PW-67600
- 28401NDS02
- ES-XWT-1A278-AC

产品特点如下：

- 10.1寸彩色触摸屏操作
- 采用进口程控高压电源，性能稳定
- 可产生限幅抛负载脉冲
- 内置可调源阻抗
- 满足更多客户测试要求
- 内置RJ45和RS232接口可远程打印报告
- 脉冲持续时间最高可达 1200ms(内阻 2Ω)
- 内置 60V/30A 耦合

| Pulse5a 适用于12V、24V、42V系统 |                                                             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 输出电压 (Us)                | 12V系统:40V~110V<br>24V/42V系统:100V~210V                       |
| 电压步进                     | 1V                                                          |
| 电压精度                     | ±5%                                                         |
| 输出阻抗 (Ri)                | 12V系统:0.5~10Ω<br>24V/42V系统:0.9~10Ω                          |
| 脉冲宽度 (Td)                | 12V系统:40~1200ms<br>24V/42V系统:100~1200ms                     |
| 上升时间 (Tr)                | 5~10ms可调                                                    |
| 时间间隔                     | 12V系统:30~9999s (40V~110V)<br>24V/42V系统:60~9999s (180V~210V) |
| 测试次数                     | 1~9999C                                                     |

| Pulse5b 适用于12V、24V、42V系统 |                                                             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 输出电压 (Us)                | 12V系统:40V~110V<br>24V/42V系统:100V~210V                       |
| 钳位电压                     | 20~Us                                                       |
| 电压步进                     | 1V                                                          |
| 电压精度                     | ±5%                                                         |
| 输出阻抗 (Ri)                | 12V系统:0.5~10Ω<br>24V/42V系统:0.9~10Ω                          |
| 脉冲宽度 (Td)                | 12V系统:40~1200ms<br>24V/42V系统:100~1200ms                     |
| 上升时间 (Tr)                | 5~10ms可调                                                    |
| 时间间隔                     | 12V系统:30~9999s (40V~110V)<br>24V/42V系统:60~9999s (110V~210V) |
| 测试次数                     | 1~9999C                                                     |

## 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)

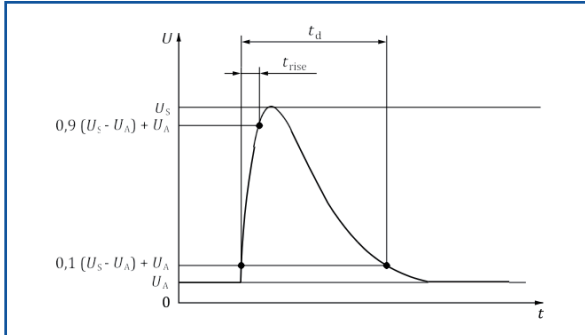
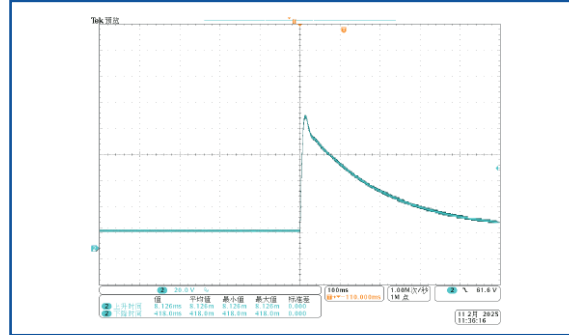


图14-没有集中负载转储抑制的测试



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<br>间隔1分钟 |
| $R_l^a$ ( $\Omega$ )                 | $0.5 \leq R_l \leq 4$  | $1 \leq R_l \leq 8$     |                |
| 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 $t_{rise}$ (ms)                 | $10^0_{-5}$            | $10^0_{-5}$             |                |
| 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)

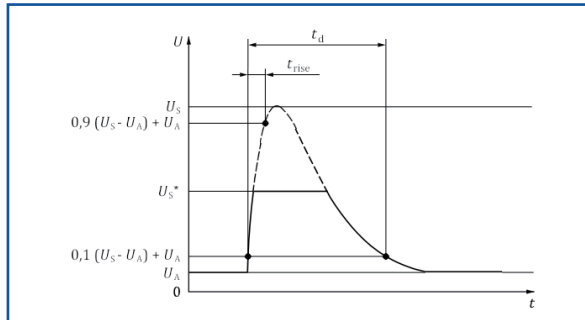
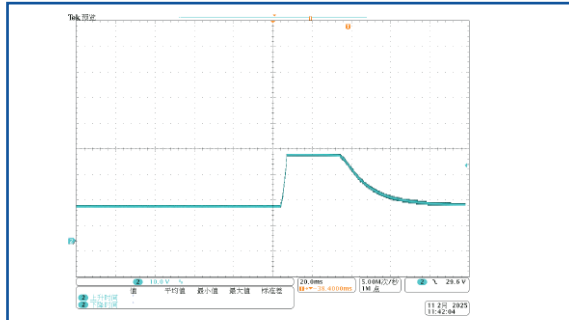


图15-集中负载转储抑制测试



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<br>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<br>严重程度3:32 V; 严重程度4:35 V | 按客户规定 (典型值58V)          |               |
| $R_i^a$ ( $\Omega$ )                 | $0.5 \leq R_i \leq 4$                             | $1 \leq R_i \leq 8$     |               |
| 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 $t_{ri\ se}$ (ms)               | $10_{-5}^0$                                       | $10_{-5}^0$             |               |
| 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

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。

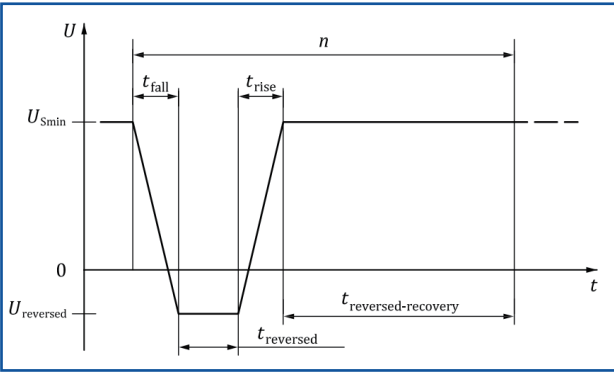
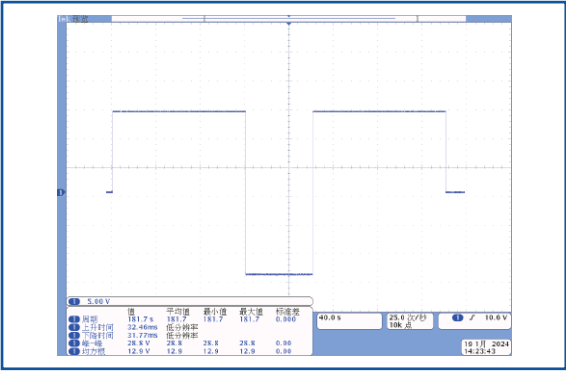


图16-反向电压测试用例1



实测图

表15-反向电压测试 1值

| 参数    | t <sub>fall</sub><br>下降时间 | t <sub>rise</sub><br>上升时间 | t <sub>reversed</sub><br>反向电压持续时间 | t <sub>reversed-recovery</sub><br>反向电压事件之间的恢复时间 | U <sub>smin</sub><br>最小供电电压 | U <sub>reversed</sub><br>反向试验电压 | n<br>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<sub>reversed</sub>(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。

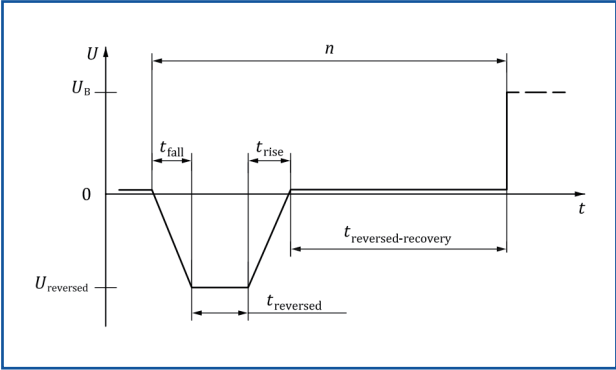


图17-反向电压测试用例2

表16-反向电压测试 2值

| 参数    | t <sub>fall</sub><br>下降时间 | t <sub>rise</sub><br>上升时间 | t <sub>reversed</sub><br>反向电压持续时间 | t <sub>reversed-recovery</sub><br>反向电压事件之间的恢复时间 | U <sub>B</sub><br>电源电压 | U <sub>reversed</sub><br>反向试验电压 | n<br>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。

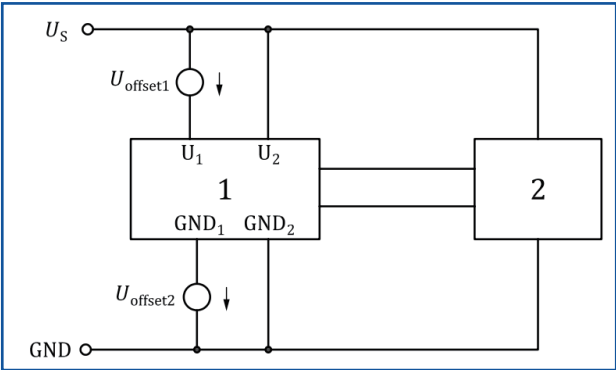


图18-具有两条接地/电源路径的DUT上的接地参考和电源偏移示例

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

Uoffset1: 供电线路上的失调电压

Uoffset2: 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，Uoffset2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<br>电源电压            | Uoffset1<br>供电线路上的失调电压 | Uoffset2<br>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 引脚中断模拟器，介绍在P10）

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

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 $\leq 10\mu s$ 。

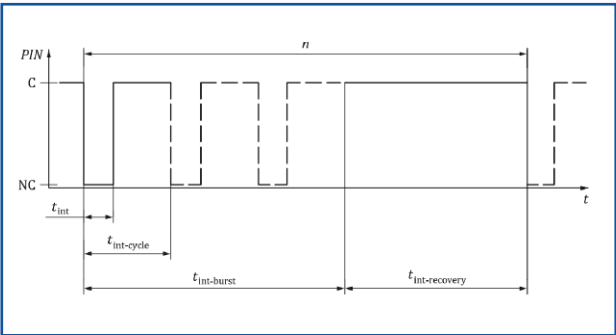
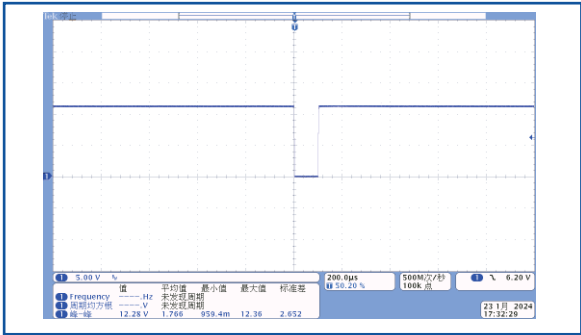


图19——短期开路事件的中断模式



实测图

表18-中断模式测试值

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

4.9.2 多线路中断（此测试需要选配HY-PIS 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： $(10 \pm 1)s$ ；
  - 2、开路电阻： $\geq 10M\Omega$ 。
- 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 引脚中断模拟器，介绍在P10)

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)±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±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±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。

■ 本试验仪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。

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                                                                                                           |             |             |             |             |             |              |
|                | 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        | 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<br>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)<br>± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)<br>± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz), T=(18°C~28°C)<br>± (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        | 0~±10A                                                                                                                                                                                    | 0~±20A      | 0~±30A      | 0~±40A      | 0~±60A      | 0~±90A      | 0~±100A      |
|                | 温度系数        | ±100ppm/°C (量程)                                                                                                                                                                           |             |             |             |             |             |              |
| 精度 (CC Mode)   |             |                                                                                                                                                                                           |             |             |             |             |             |              |
| 电压测定           | DC          | ± (0.05%读数+0.05%量程), T=(18°C~28°C)                                                                                                                                                        |             |             |             |             |             |              |
| 电流测定           | DC          | ± (0.5%读数+0.5%量程), 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          | 0.001A ( I≤60 A ), 0.01A ( 60A<I≤500A )                                                                                                                                                   |             |             |             |             |             |              |
| 电压回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001V ( U≤60 V )                                                                                                                                                                         |             |             |             |             |             |              |
| 电流回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001A ( I≤60 A ), 0.01A ( 60A<I≤500A )                                                                                                                                                   |             |             |             |             |             |              |

## 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                                                                                                        |              |              |              |                 |               |             |
|                | 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        | 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)                                                                                                                                             |              |              |              |                 |               |             |
|                | DC+AC       | ± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz),T=(18°C~28°C)<br>± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz),T=(18°C~28°C)<br>± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz),T=(18°C~28°C)<br>± (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        | 0~±120A                                                                                                                                                                               | 0~±150A      | 0~±200A      | 0~±500A      | 0~±10A          | 0~±13.4A      | 0~±20A      |
|                | 温度系数        | ±100ppm/°C (量程)                                                                                                                                                                       |              |              |              |                 |               |             |
| 精度 (CC Mode)   |             |                                                                                                                                                                                       |              |              |              |                 |               |             |
| 电压测定           | DC          | ± (0.05%读数+0.05%量程),T=(18°C~28°C)                                                                                                                                                     |              |              |              |                 |               |             |
| 电流测定           | DC          | ± (0.5%读数+0.5%量程),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          | 0.001A ( I≤60 A ), 0.01A ( 60A<I≤500A )                                                                                                                                               |              |              |              |                 |               |             |
| 电压回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001V ( U≤60 V )                                                                                                                                                                     |              |              |              |                 |               |             |
| 电流回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001A ( I≤60 A ), 0.01A ( 60A<I≤500A )                                                                                                                                               |              |              |              |                 |               |             |

| 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                                                                                                            |             |             |              |              |              |              |
|                | 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        | 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          | ± (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)<br>± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)<br>± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz) ,T=(18°C~28°C)<br>± (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        | 0~±26.7A                                                                                                                                                                                  | 0~±40A      | 0~±60A      | 0~±100A      | 0~±134A      | 0~±200A      | 0~±267A      |
|                | 温度系数        | ±100ppm/°C (量程)                                                                                                                                                                           |             |             |              |              |              |              |
| 精度 (CC Mode)   |             |                                                                                                                                                                                           |             |             |              |              |              |              |
| 电压测定           | DC          | ± (0.05%读数+0.05%量程) ,T=(18°C~28°C)                                                                                                                                                        |             |             |              |              |              |              |
| 电流测定           | DC          | ± (0.5%读数+0.5%量程) ,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          | 0.001A ( I≤60 A ) , 0.01A ( 60A<I≤500A )                                                                                                                                                  |             |             |              |              |              |              |
| 电压回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001V ( U≤60 V )                                                                                                                                                                         |             |             |              |              |              |              |
| 电流回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001A ( I≤60 A ) , 0.01A ( 60A<I≤500A )                                                                                                                                                  |             |             |              |              |              |              |

## 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                                                                                                           |             |             |             |             |             |             |
|                | 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        | 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)<br>± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)<br>± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz) ,T=(18°C~28°C)<br>± (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        | 0~±7.5A                                                                                                                                                                                   | 0~±10A      | 0~±15A      | 0~±20A      | 0~±30A      | 0~±45A      | 0~±50A      |
|                | 温度系数        | ±100ppm/°C (量程)                                                                                                                                                                           |             |             |             |             |             |             |
| 精度 (CC Mode)   |             |                                                                                                                                                                                           |             |             |             |             |             |             |
| 电压测定           | DC          | ± (0.05%读数+0.05%量程) ,T=(18°C~28°C)                                                                                                                                                        |             |             |             |             |             |             |
| 电流测定           | DC          | ± (0.5%读数+0.5%量程) ,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          | 0.001A ( I≤60 A ) , 0.01A ( 60A<I≤500A )                                                                                                                                                  |             |             |             |             |             |             |
| 电压回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001V ( U≤60 V )                                                                                                                                                                         |             |             |             |             |             |             |
| 电流回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001A ( I≤60 A ) , 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                                                                                                                                                          |             |              |              |              |              |                                    |
|                | 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        | 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)<br>T=(18°C~28°C) |
|                | AC          | ± (0.5%读数+1%量程) (5Hz-10kHz), T=(18°C~28°C)<br>± (1%读数+1%量程) (10kHz-50kHz), T=(18°C~28°C)<br>± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)<br>± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz), T=(18°C~28°C)<br>± (4%读数+1%量程) (200kHz~300kHz), T=(18°C~28°C) |             |              |              |              |              |                                    |
|                | DC+AC       |                                                                                                                                                                                                                                         |             |              |              |              |              |                                    |
| 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        | 0~±60A                                                                                                                                                                                                                                  | 0~±75A      | 0~±100A      | 0~±150A      | 0~±200A      | 0~±250A      | 0~±6.7A                            |
|                | 温度系数        | ±100ppm/°C (量程)                                                                                                                                                                                                                         |             |              |              |              |              |                                    |
| 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)<br>T=(18°C~28°C) |
| 电流测定           | DC          | ± (0.5%读数+0.5%量程), 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          | 0.001A ( I≤60 A ), 0.01A ( 60A<I≤500A )                                                                                                                                                                                                 |             |              |              |              |              |                                    |
| 电压回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001V ( U≤60 V )                                                                                                                                                                                                                       |             |              |              |              |              |                                    |
| 电流回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001A ( I≤60 A ), 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                                                                                                            |               |             |             |               |             |             |
|                | 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        | 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          | ± (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)<br>± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)<br>± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz) ,T=(18°C~28°C)<br>± (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        | 0~±10A                                                                                                                                                                                    | 0~±13.4A      | 0~±20A      | 0~±30A      | 0~±33.5A      | 0~±40A      | 0~±50A      |
|                | 温度系数        | ±100ppm/°C (量程)                                                                                                                                                                           |               |             |             |               |             |             |
| 精度 (CC Mode)   |             |                                                                                                                                                                                           |               |             |             |               |             |             |
| 电压测定           | DC          | ± (0.05%读数+0.1%量程) ,T=(18°C~28°C)                                                                                                                                                         |               |             |             |               |             |             |
| 电流测定           | DC          | ± (0.5%读数+0.5%量程) ,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          | 0.001A ( I≤60 A ) , 0.01A ( 60A<I≤500A )                                                                                                                                                  |               |             |             |               |             |             |
| 电压回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001V ( U≤60 V )                                                                                                                                                                         |               |             |             |               |             |             |
| 电流回读           | DC、AC、DC+AC | 0.001A ( I≤60 A ) , 0.01A ( 60A<I≤500A )                                                                                                                                                  |               |             |             |               |             |             |

| 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                                                                                                            |              |                |              |                 |              |             |
|                | 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        | 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)<br>± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)<br>± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz), T=(18°C~28°C)<br>± (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        | 0~±67A                                                                                                                                                                                    | 0~±100A      | 0~±133.4A      | 0~±167A      | 0~±5A           | 0~±7.5A      | 0~±10A      |
|                | 温度系数        | ±100ppm/°C (量程)                                                                                                                                                                           |              |                |              |                 |              |             |
| 精度 (CC Mode)   |             |                                                                                                                                                                                           |              |                |              |                 |              |             |
| 电压测定           | DC          | ± (0.05%读数+0.1%量程), T=(18°C~28°C)                                                                                                                                                         |              |                |              |                 |              |             |
| 电流测定           | DC          | ± (0.5%读数+0.5%量程), 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          | 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 )                                                                                                                                                   |              |                |              |                 |              |             |

| 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        |
| 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                                                                                                        |               |             |             |               |             |             |
|                | 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        | 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)<br>± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz),T=(18°C~28°C)<br>± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz),T=(18°C~28°C)<br>± (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        | 0~±15A                                                                                                                                                                                | 0~±22.5A      | 0~±25A      | 0~±30A      | 0~±37.5A      | 0~±50A      | 0~±75A      |
|                | 温度系数        | ±100ppm/°C (量程)                                                                                                                                                                       |               |             |             |               |             |             |
| 精度 (CC Mode)   |             |                                                                                                                                                                                       |               |             |             |               |             |             |
| 电压测定           | DC          | ± (0.05%读数+0.1%量程),T=(18°C~28°C)                                                                                                                                                      |               |             |             |               |             |             |
| 电流测定           | DC          | ± (0.5%读数+0.5%量程),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          | 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 )                                                                                                                                               |               |             |             |               |             |             |

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                                                                                                            |              |                 |             |             |              |              |
|                 | 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        | 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)<br>± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz), T=(18°C~28°C)<br>± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz), T=(18°C~28°C)<br>± (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        | 0~±100A                                                                                                                                                                                   | 0~±125A      | 0~±4A           | 0~±6A       | 0~±8A       | 0~±12A       | 0~±18A       |
|                 | 温度系数        | ±100ppm/°C (量程)                                                                                                                                                                           |              |                 |             |             |              |              |
| 精度 (CC Mode)    |             |                                                                                                                                                                                           |              |                 |             |             |              |              |
| 电压测定            | DC          | ± (0.05%读数+0.1%量程), T=(18°C~28°C)                                                                                                                                                         |              |                 |             |             |              |              |
| 电流测定            | DC          | ± (0.5%读数+0.5%量程), 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          | 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 )                                                                                                                                                   |              |                 |             |             |              |              |

## 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         |
| 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                                                                                                            |              |              |              |              |              |               |
|                | 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        | 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          | ± (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)<br>± (2%读数+1%量程) (50kHz-100kHz) ,T=(18°C~28°C)<br>± (3%读数+1%量程) (100kHz~200kHz) ,T=(18°C~28°C)<br>± (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        | 0~±20A                                                                                                                                                                                    | 0~±24A       | 0~±30A       | 0~±40A       | 0~±60A       | 0~±80A       | 0~±100A       |
|                | 温度系数        | ±100ppm/°C (量程)                                                                                                                                                                           |              |              |              |              |              |               |
| 精度 (CC Mode)   |             |                                                                                                                                                                                           |              |              |              |              |              |               |
| 电压测定           | DC          | ± (0.05%读数+0.1%量程) ,T=(18°C~28°C)                                                                                                                                                         |              |              |              |              |              |               |
| 电流测定           | DC          | ± (0.5%读数+0.5%量程) ,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          | 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

29

|        |                                                                              |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|
| 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;<br>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)<br>输出ON/OFF开关, Lock键盘及触控锁定、Reset重启<br>状态指示灯 (Shift/Local/Remote/Alarm/Lock/Output) |

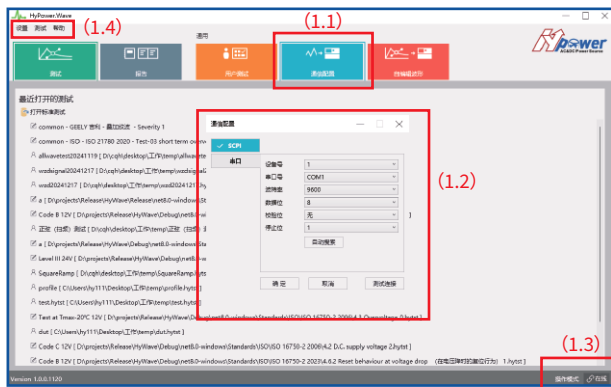
输入电源

|      |                                             |
|------|---------------------------------------------|
| 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

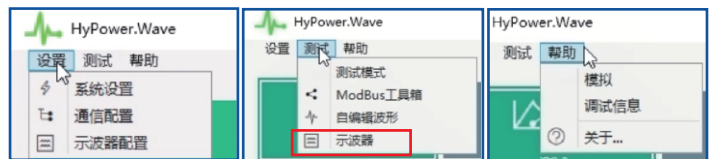


- 自带上位机软件，节省开发成本和时间。
- 可查看内置测试标准，包含ISO16750-2、ISO21780、VW80000、GEELY吉利、Mercedes-Benz等各车厂电性能标准。
- 可在上位机上打开示波器功能，实时显示电源连接示波器的显示内容（如图5）。
- 具有任意波编程功能，用户可根据自己的测试情况，任意编辑波形，存储，调用（如图7）。



(图1:主界面和连接通讯)

- (1.1) 通信配置: 点击打开通讯配置窗口(1.2);
- (1.2) 通讯配置窗口: 可设置串口号、波特率等, 与电源通讯设置同步;
- (1.3) 电源连接状态: 在线/离线;
- (1.4) 设置(如图2): 包含系统、通讯、示波器配置, 系统设置可修改上位机语种和文件导出格式; 测试(如图3): 可打开多种测试界面, 其中, 示波器说明详见图5; 帮助(如图4): 模拟可实现上位机的离线操作。



(图2:设置菜单)

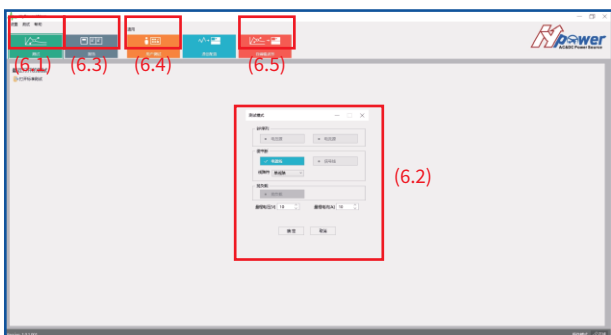
(图3:测试菜单)

(图4:帮助菜单)



(图5:示波器界面)

- (5.1) 示波器显示区域, 实时显示当前电源的输出波形;
- (5.2) 示波器信息(水平、存储、采样等);
- (5.3) 示波器运行状态: 运行/停止;
- (5.4) 示波器的通讯地址、类型等设置;
- (5.5) 示波器功能和显示的设置项目;
- (5.6) 通道开关及主通道选择。



(图6:测试模式切换)

- (6.1) 测试: 点击测试, 再点击打开标准测试, 选择所需测试标准;
- (6.2) 测试模式: 可切换恒压源、恒流源、微中断、抛负载测试模式;
- (6.3) 报告: 测试波形程序结束后, 点击保存, 在此处可查看;
- (6.4) 用户测试: 点击可调取保存过的编程文件;
- (6.5) 自编辑波形: 点击“自编辑波形”自定义测试波形程序(如图7)。



(图7:波形自编辑界面)

- (7.1) 点击可选择各种波形, 进行波形自编辑操作, 点中的波形会显示在7.4处;
- (7.2) 在7.1处选中过的波形, 将依次出现在7.2处列表中, 可选中或取消波形, 可删除或复制波形, 可上下移动波形顺序;
- (7.3) 可设置7.2处列表的内容的循环次数;
- (7.4) 显示已经加入编辑的全部波形内容, 可通过下方波形框拖动查看波形;
- (7.5) 测试模式: 可切换当前测试模式;
- (7.6) 列表选中波形的数值参数, 可进行设置;
- (7.7) 此处的“DUT电源”如果没有点亮, 直接开始输出运行, 那么电源将从待机状态直接开始输出设定波形; 如果点亮“DUT电源”, 那么电源将对负载输出此处参数中的电压数值, 然后点击“运行”电源从此数值开始, 输出设定波形, 输出结束后, 电源将持续向负载输出“试验后电压”;
- (7.8) 点击运行后, 可通过上方进度条查看运行进度, 并且可随时停止, 在运行周期结束后, 可选择导出报告(包含示意图和设置数据);
- (7.9) 可保存此处自编辑内容为工程文件保存于电脑中, 下次通过“打开”键打开, 可直接调用;
- (7.10) 点击“清空”则立即清空自编辑的全部内容。

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-PIS 引脚中断模拟器                         |
| 4.9.1 | 单线中断        | 开路-单线中断 需要选配HY-PIS 引脚中断模拟器                 |
| 4.9.2 | 多线中断        | 开路-多线中断 需要选配HY-PIS 引脚中断模拟器                 |
| 4.10  | 过载/短路保护     |                                            |

GB/T 21437.2/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) 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      | 序号  | 测试项目                    |
|-----|-----------|-----|-------------------------|
| E01 | 长时间过电压    | E09 | 重置复位                    |
| E02 | 瞬态过电压     | E10 | 短时中断 需要选配HY-PIS 引脚中断模拟器 |
| E03 | 瞬态欠电压     | E11 | 启动脉冲                    |
| E04 | 启动脉冲      | E12 | 具有电气系统控制的电压曲线           |
| E05 | 负载跌落      | E13 | 中断引脚 需要选配HY-PIS 引脚中断模拟器 |
| E06 | 叠加交流电压    | E14 | 中断插头 需要选配HY-PIS 引脚中断模拟器 |
| E07 | 供电电压的缓降缓升 | E15 | 反极性                     |
| E08 | 供电电压的缓降快升 | 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(需要选配 HY-PIS 引脚中断模拟器) |
| E48-10 | 启动脉冲                       |

| 序号     | 测试项目          |
|--------|---------------|
| E48-11 | 48V地丢失        |
| E48-12 | 地偏移           |
| 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         |

BP

32

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-PIS 引脚中断模拟器) |
| 9.2.10 | 开路-多线中断(需要选配HY-PIS 引脚中断模拟器) |

| 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-PIS 引脚中断模拟器)     |
| 9.2.19 | 电池线瞬态(需要选配HY-PIS 引脚中断模拟器)       |

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                     |

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   |

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    |

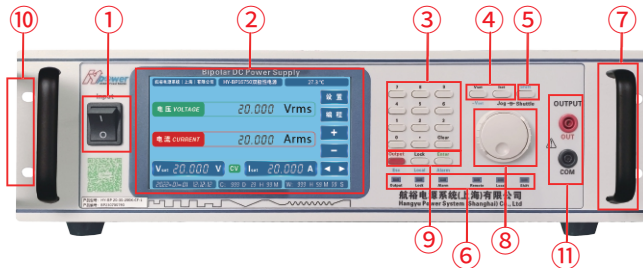
| 序号    | 测试项目                       |
|-------|----------------------------|
| 5.9   | 复位测试                       |
| 5.10  | 发动机启动时脉冲电压                 |
| 5.1.1 | 引脚中断 需要选配HY-PIS 引脚中断模拟器    |
| 5.1.2 | 接插件中断 需要选配HY-PIS 引脚中断模拟器   |
| 5.1.3 | 反极性测试                      |
| 5.14  | 地偏移(两台电源一起实现测试, 双极性源提供±1V) |
| 5.1.5 | 信号线与驱动电路的短路保护              |
| 5.1.6 | 绝缘阻抗测试(安规测试)               |
| 5.1.8 | 静态电流测试                     |

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-PIS 引脚中断模拟器 |

| 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-PIS 引脚中断模拟器    |
| E-14 | 连接器中断 需要选配HY-PIS 引脚中断模拟器     |
| 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 选配HY-PIS 引脚中断模拟器 |
| E-19 | 静态电流                         |
| E-22 | 过电流                          |

## 控制面板

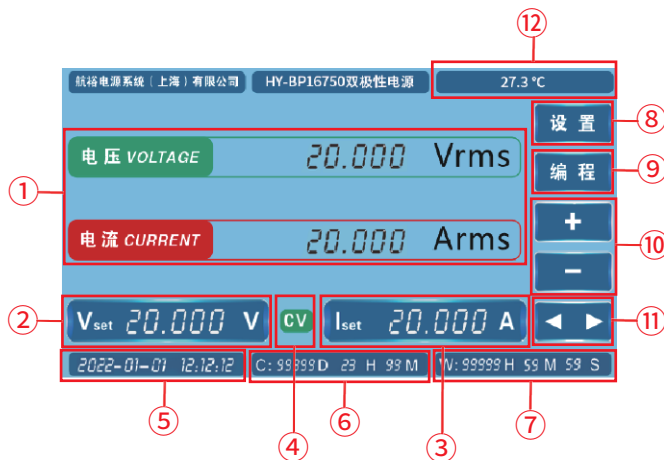


- ① 电源输入断路器
- ② 7英寸液晶显示窗口显示：电压设定值、电压电流测量值、功能设置菜单
- ③ 功能按键：用于需要的数值输入与参数设定
- ④ 电压、电流设定键
- ⑤ Shift功能复用键
- ⑥ 状态指示灯
- ⑦ 机箱把手
- ⑧ 多级飞梭调节旋钮，内圈每次调节一个字，外圈分为±8个段可调
- ⑨ Lock锁定、Enter确认、Esc退出 Local本地、Reset重启/Alarm警报、Output ON/OFF开关
- ⑩ 19英寸标准机架安装孔
- ⑪ 红色为+输出端，黑色为-输出端(部分机型含前输出接口)

BP

34

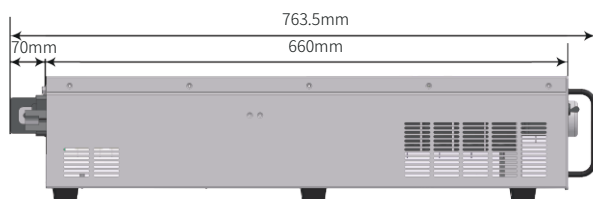
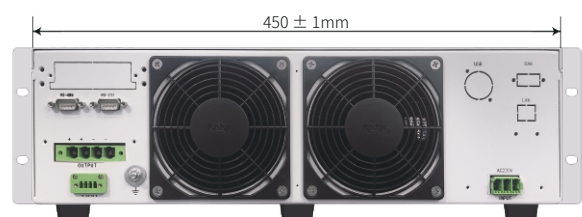
## 显示界面



- 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

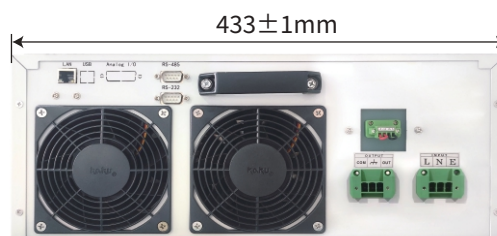
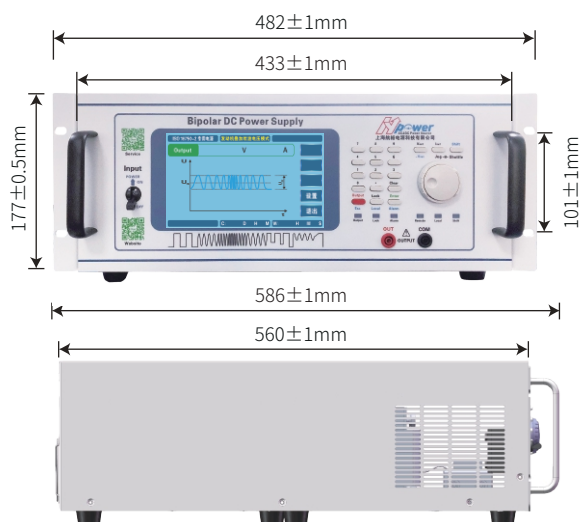
## 外观尺寸

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

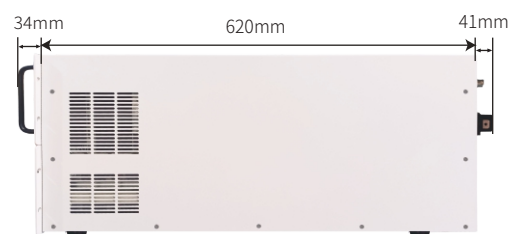
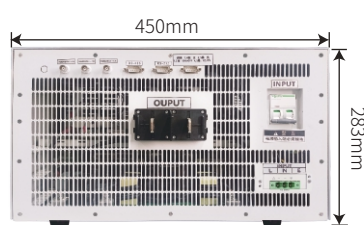


# HY-BP 系列 外观&尺寸

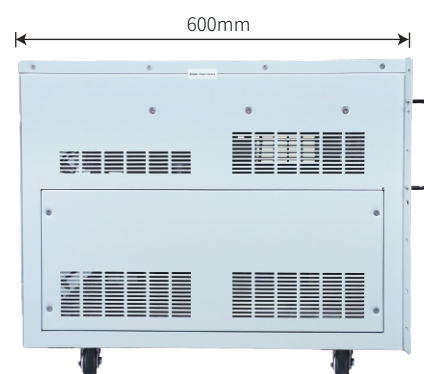
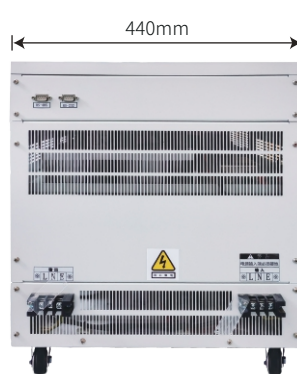
4U 433(W)\*560(D)\*177(H)mm



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



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



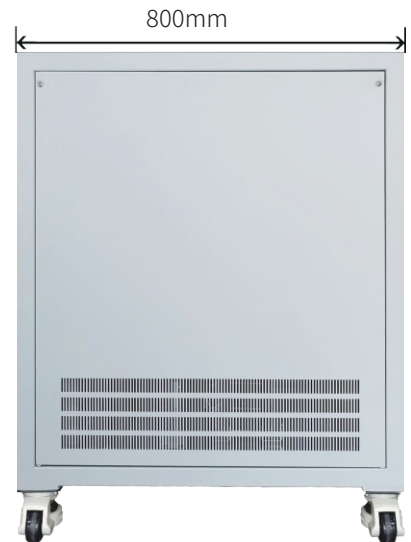
18U 600(W)\*800(D)\*920(H)mm



600mm



920mm

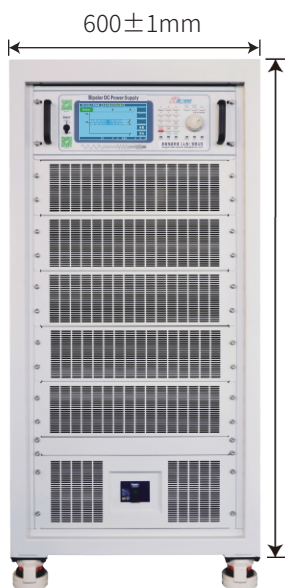


800mm

BP

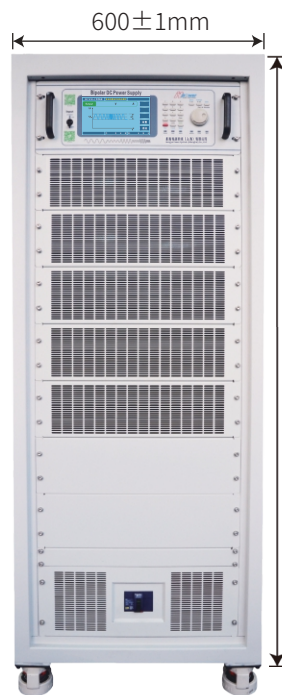
36

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



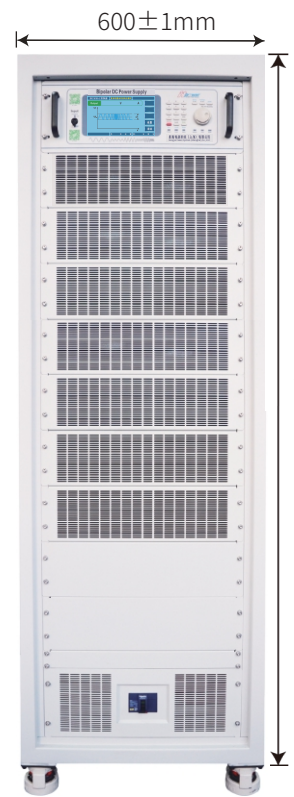
600±1mm

1190mm



600±1mm

1453mm



600±1mm

1718mm

客户案例（部分）

案例

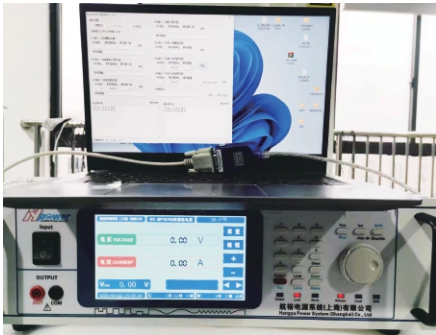
37



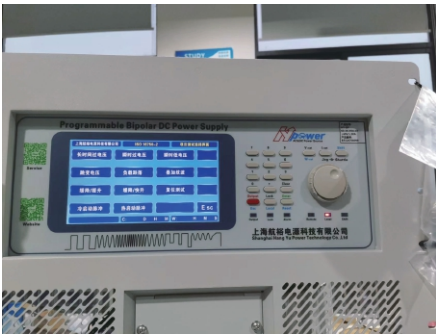
中国一汽



法雷奥



比亚迪



浙江天成



上海哲弗智能



北京毫末智行



宝马



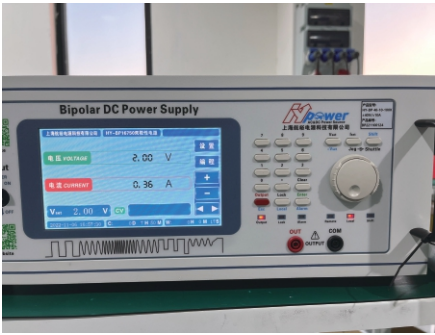
蔚来



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

HY-BP系列 汽车电子测试高速电源 手册, 05.29 版, 2025 年 4 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

分公司:

华北分公司

航裕科技(北京)有限公司

北京市房山区天星街1号院 16 号楼 2115室

华南分公司

航裕电源系统(深圳)有限公司

深圳市宝安区华丰华源科技创新园 B 座2 区 418 室