

GJB181B-2012飞机供电特性标准 直流28V、270V测试解决方案



航裕电源系统(上海)有限公司



HY-GJB 系列 GJB测试电源



HY-GJB 系列 GJB测试电源

HY-GJB Series GJB Test Power Supply



实测演示视频



产品特点

- HY-GJB 系列是一款GJB专用测试电源，适用于GJB 181B-2012中，28V、270V飞机供电特性标准测试
- 可以产生任意波形和设置时序控制，采用“线性放大器方式”，实现了低纹波低噪声和高速响应的功能优势
- 输出宽频带：DC~10kHz/20kHz/50kHz/100kHz（CV模式）
- 输出电压：0-1000V
- 输出电流：0-500A
- 输出功率：200W~10kW
- 低纹波/低噪声
- 支持前面板编程，无须电脑软件编程
- 7英寸超大液晶显示屏
- 触摸屏操作&数字按键输入&多级飞梭调节
- 质保期：三年

GJB181介绍

GJB181是我国军用飞机标准（规定了电设备端的供电特性及要求），该标准参照美军MIL-STD-704。本标准适用于飞机供电系统、外部源与设备之间的协调。目前GJB181已更新至GJB181B-2012版本，不仅是飞机供电系统的顶层标准更新版本，更是供电系统和用电设备的接口标准，涉及到飞机电气系统的各个方面。

符合标准

- GJB181A-2003
- GJB181B-2012
- MIL-STD-704F
- HB20326
- GJB572A-2006
- RTCA DO-160（第16章 电源输入特性测试）

供电测试类型

- 直流电压28VDC测试
- 直流电压270VDC测试
- 单相 115VAC/400Hz测试
- 三相 115VAC/400Hz测试
- 单相 115VAC/360~800Hz变频测试
- 三相 115VAC/360~800Hz变频测试
- 单相 220VAC/50Hz测试

HY-GJB 系列 产品选型及参数

选型表范围之外的特殊规格, 接受定制。

1kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 30-34	30V	34A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 40-25	40V	25A	
HY-GJB 60-17	60V	17A	
HY-GJB 80-12.5	80V	12.5A	
HY-GJB 100-10	100V	10A	
HY-GJB 150-6.7	150V	6.7A	
HY-GJB 200-5	200V	5A	
HY-GJB 250-4	250V	4A	

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 300-3.4	300V	3.4A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 350-3	350V	3A	
HY-GJB 400-2.5	400V	2.5A	
HY-GJB 500-2	500V	2A	
HY-GJB 600-1.7	600V	1.7A	
HY-GJB 800-1.3	800V	1.3A	
HY-GJB 1000-1	1000V	1A	

1.6kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 30-54	30V	54A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 40-40	40V	40A	
HY-GJB 60-26.7	60V	26.7A	
HY-GJB 80-20	80V	20A	
HY-GJB 100-16	100V	16A	
HY-GJB 150-10.7	150V	10.7A	
HY-GJB 200-8	200V	8A	
HY-GJB 250-6.4	250V	6.4A	

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 300-5.4	300V	5.4A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 350-4.6	350V	4.6A	
HY-GJB 400-4	400V	4A	
HY-GJB 500-3.2	500V	3.2A	
HY-GJB 600-2.7	600V	2.7A	
HY-GJB 800-2	800V	2A	
HY-GJB 1000-1.6	1000V	1.6A	

2.5kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 30-84	30V	84A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 40-62.5	40V	62.5A	
HY-GJB 60-41.7	60V	41.7A	
HY-GJB 80-32	80V	32A	
HY-GJB 100-25	100V	25A	
HY-GJB 150-16.7	150V	16.7A	
HY-GJB 200-12.5	200V	12.5A	
HY-GJB 250-10	250V	10A	

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 300-8.4	300V	8.4A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 350-7.2	350V	7.2A	
HY-GJB 400-6.3	400V	6.3A	
HY-GJB 500-5	500V	5A	
HY-GJB 600-4.2	600V	4.2A	
HY-GJB 800-3.2	800V	3.2A	
HY-GJB 1000-2.5	1000V	2.5A	

3.6kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 30-120	30V	120A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 40-90	40V	90A	
HY-GJB 60-60	60V	60A	
HY-GJB 80-45	80V	45A	
HY-GJB 100-36	100V	36A	
HY-GJB 150-24	150V	24A	
HY-GJB 200-18	200V	18A	
HY-GJB 250-14.4	250V	14.4A	

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 300-12	300V	12A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 350-10.3	350V	10.3A	
HY-GJB 400-9	400V	9A	
HY-GJB 500-7.2	500V	7.2A	
HY-GJB 600-6	600V	6A	
HY-GJB 800-4.5	800V	4.5A	
HY-GJB 1000-3.6	1000V	3.6A	

5kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 30-170	30V	170A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 40-125	40V	125A	
HY-GJB 60-85	60V	85A	
HY-GJB 80-62.5	80V	62.5A	
HY-GJB 100-50	100V	50A	
HY-GJB 150-34	150V	34A	
HY-GJB 200-25	200V	25A	
HY-GJB 250-20	250V	20A	

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 300-17	300V	17A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 350-14.3	350V	14.3A	
HY-GJB 400-12.5	400V	12.5A	
HY-GJB 500-10	500V	10A	
HY-GJB 600-8.5	600V	8.5A	
HY-GJB 800-6.3	800V	6.3A	
HY-GJB 1000-5	1000V	5A	

10kW系列电源选型

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 30-334	30V	334A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 40-250	40V	250A	
HY-GJB 60-167	60V	167A	
HY-GJB 80-125	80V	125A	
HY-GJB 100-100	100V	100A	
HY-GJB 150-67	150V	67A	

型号 (Models)	输出电压	输出电流	输出频率
HY-GJB 200-50	200V	50A	DC~10kHz DC~20kHz DC~50kHz DC~100kHz
HY-GJB 250-40	250V	40A	
HY-GJB 300-33.5	300V	33.5A	
HY-GJB 350-28.6	350V	28.6A	
HY-GJB 400-25	400V	25A	
HY-GJB 500-20	500V	20A	
HY-GJB 600-16.7	600V	16.7A	
HY-GJB 800-12.5	800V	12.5A	
HY-GJB 1000-10	1000V	10A	

本电源测试项目：GJB 181B-2012 飞机供电特性：28V、270V供电系统标准要求

GJB 181B-2012 表4 直流正常工作特性

正常工作特性		28V直流系统	270V直流系统	是否满足
稳态特性	稳态电压	22.0V~29.0V	250.0V~280.0V	满足
	畸变系数	0.035 最大	0.015 最大	满足
	畸变频率	图13	图16	满足
	脉动幅值	1.5V 最大	6.0V 最大	满足
瞬态特性	电压瞬变	图12	图15	满足

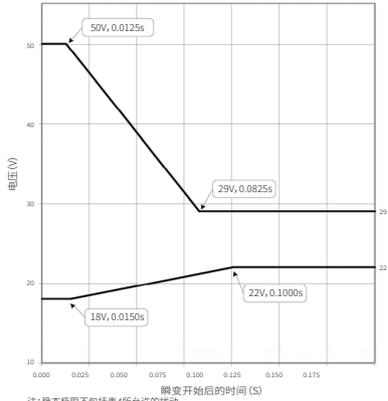
HB 20326.8-2016 机载用电设备的供电适应性试验方法 第8部分：直流28V

序号	飞机供电系统工作状态	试验项目编号	试验项目名称	是否满足	介绍页码
1	正常	LDC101	负载特性	满足	4
		LDC102	正常稳态电压	满足	5
		LDC103	电压畸变频谱	满足	5
		LDC104	脉动	满足	7
		LDC105	正常电压瞬变	满足	8
2	转换	LDC201	供电转换中断	满足	11
3	非正常	LDC301	非正常稳态电压	满足	12
		LDC302	非正常电压瞬变	满足	13
4	应急	LDC401	应急正常电压	满足	16
5	发动机电启动	LDC501	起动电压瞬变	满足	17
6	供电故障	LDC601	断电	满足	18
		LDC602	反极性	满足	19

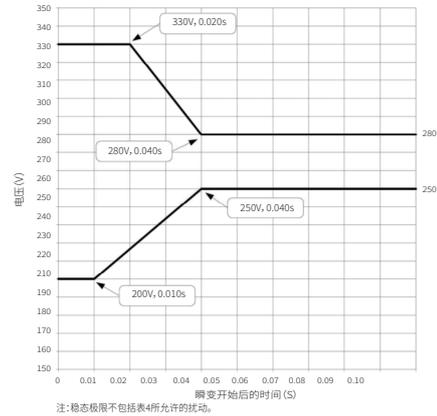
HB 20326.7-2016 机载用电设备的供电适应性试验方法 第7部分：直流270V

序号	飞机供电系统工作状态	试验项目编号	试验项目名称	是否满足	介绍页码
1	正常	HDC101	负载特性	满足	20
		HDC102	正常稳态电压	满足	21
		HDC103	电压畸变频谱	满足	21
		HDC104	脉动	满足	23
		HDC105	正常电压瞬变	满足	24
2	转换	HDC201	供电转换中断	满足	27
3	非正常	HDC301	非正常稳态电压	满足	28
		HDC302	非正常电压瞬变	满足	29
4	应急	HDC401	应急正常电压	满足	32
5	发动机电启动	HDC501	起动电压瞬变	满足	33
6	供电故障	HDC601	断电	满足	34
		HDC602	反极性	满足	35

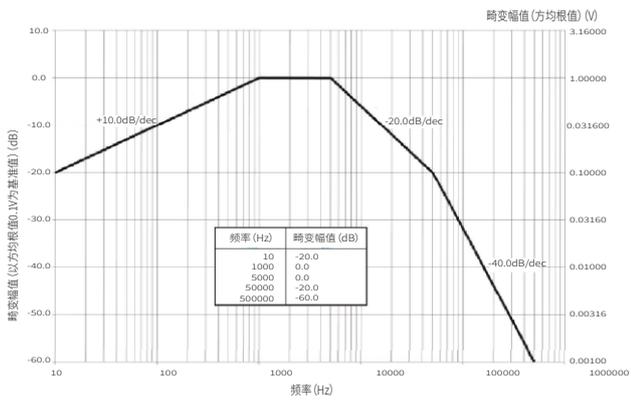
GJB 181B-2012 图12 28V直流正常瞬变电压包络线



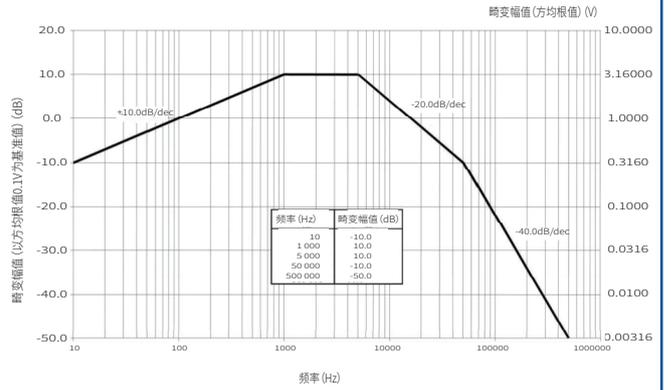
GJB 181B-2012 图15 270V直流正常瞬变电压包络线



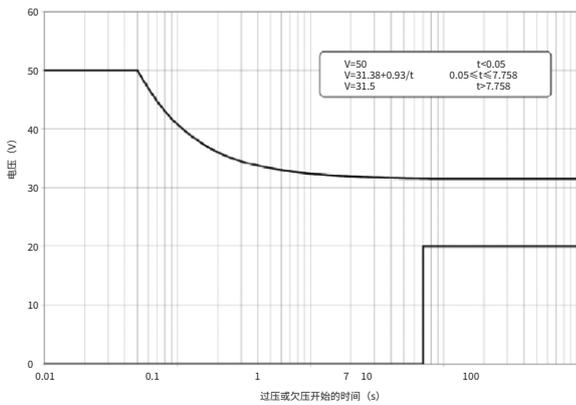
GJB 181B-2012 图13 28V直流电压最大畸变频谱



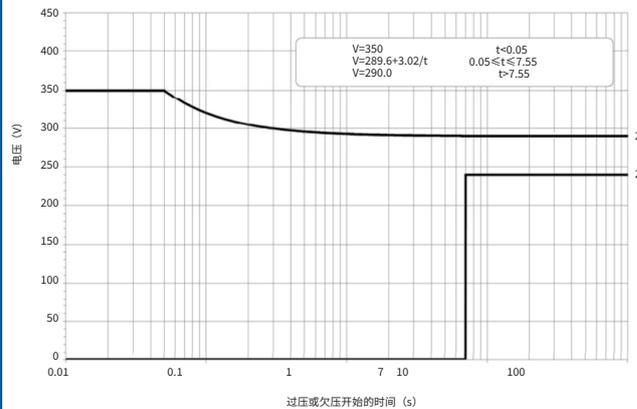
GJB 181B-2012 图16 270V直流电压最大畸变频谱



GJB 181B-2012 图14 28V直流非正常工作电压极限



GJB 181B-2012 图17 270V直流非正常工作电压极限



1.1、LDC101 负载特性

本试验用于验证直流28V用电设备的负载特性是否符合GJB181B-2012及用电设备专用规范中的规定。

合格判据如下表：

参数	负载特性要求	对应GJB181B-2012章条号
冲击电流	除另有规定外,功率大于200W的用电设备,冲击电流峰值应不大于额定电流的5倍,并在0.1s回到额定电流	5.4.9
功率容差	不大于额定输入功率的10%	5.4.3
电流畸变	所有用电设备不应引入足以影响其他设备的过大电流畸变	5.4.8
电流频谱	— —	
电流调制	应力求将其引起的电流调制减到最小,电流调制不应引起用电设备端相关供电特性参数超出本标准的规定	5.4.7

注:用电设备专用规范中还可规定减少用电设备对飞机供电特性可能产生不良影响的其他要求,如电流畸变和畸变频谱极限、电流调制等。

试验方法

试验前检查

断开电源,参照图LDC101-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。

开启电源并调整电压到额定值28V,根据用电设备专用规范的规定,按下述方法进行试验:

a、冲击电流:

接通开关K,控制接触器接通,向UUT突加28V(阶跃),记录上电冲击电流。然后按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能后,冲击电流的测试才有效。将冲击电流与用电设备专用规范及GJB181B-2012的规定值进行比较,以确定是否符合要求。

b、输入功率

向UUT供电,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能,记录稳态电流、电压;计算输入功率,并与用电设备专用规范中的额定值进行比较,以确定其功率容差是否符合GJB181B-2012的要求。

c、电流畸变

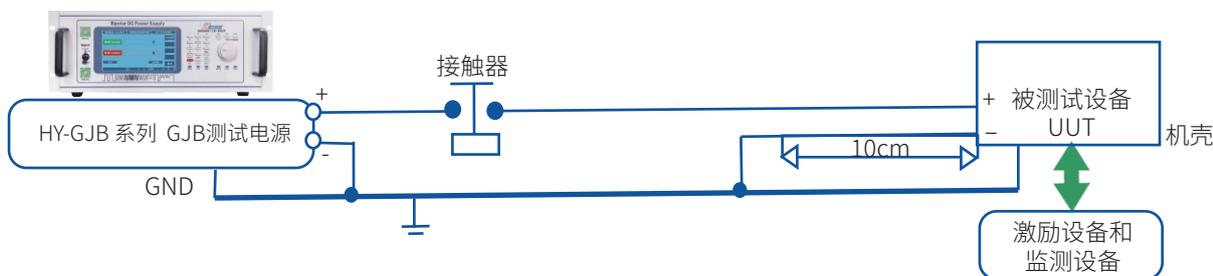
向UUT供电,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能,记录电流畸变系数,并与用电设备专用规范的规定值进行比较,以确定电流畸变是否符合要求。

d、电流畸变频谱

向UUT供电,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能,记录电流畸变频谱(电流幅值/频率),并与用电设备专用规范中的额定值进行比较,以确定电流畸变频谱是否符合要求。

e、电流调制

向UUT供电,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能,记录电流调制,并与用电设备专用规范中的额定值进行比较,以确定电流调制是否符合要求。



图LDC101-1 负载特性试验系统典型配置

1.2、LDC102 正常稳态电压

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压为GJB181B-2012规定的正常稳态范围时,能否正常工作,保持规定的性能。合格判据如下表:

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
正常稳态电压下限 (NLSS) 电压	22V	表4
正常稳态电压上限 (NHSS) 电压	29V	

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图LDC102-1安装UUT和HY-GJB系列 测试电源。

开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电,对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供正常状态所规定的性能。

试验程序

试验条件	电压 (V)	持续时间 (min)
A	22V	30
B	29V	30

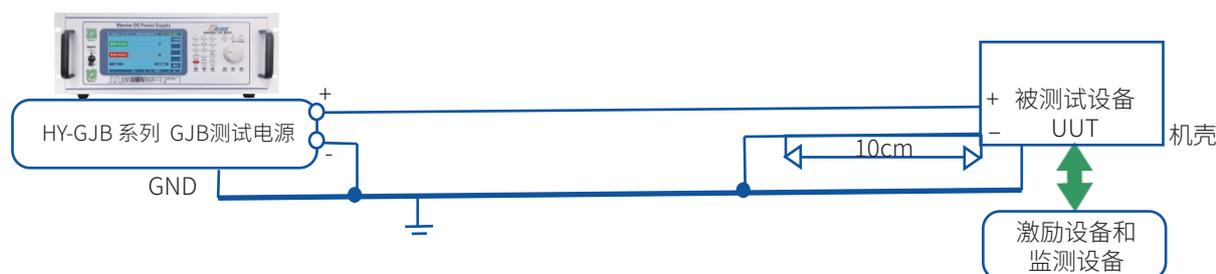
按上表中的试验条件A、B分别调制电源电压,向UUT供电。在每个试验条件下,对UUT下电后再重新上电,检测UUT能否重新启动。重启后,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电装车状态所规定的性能;持续时间不少于30min,以验证UUT在正常稳态电压极限时能连续正常工作。

记录每个试验条件下的电压、持续时间、重启是否成功及UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行上述试验。

试验后检查

以上所以试验完成后,将电源电压调整到额定值28V,向UUT供电,对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图LDC102-1 正常稳态电压试验系统典型配置

1.3、LDC103 电压畸变频谱

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压出现GJB181B-2012电压畸变频谱所规定的频率与幅值时,能否正常工作并保持其规定的性能。

合格判据如下表:

表LDC103-1 电压畸变频谱极限

参数	要求(典型值)		对应GJB181B-2012 章条号	
	畸变频谱 (Hz)	畸变幅值		
		dBV		V
电压畸变频谱	10	-20.00	0.100	图13
	1000	0.00	1.000	
	5000	0.00	1.000	
	50000	-20.00	0.100	
	500000	-60.00	0.001	

试验方法

校准程序

断开电源,参照图LDC103-1,安装校准电阻作为替代UUT的负载,校准电阻通过的电流大小应与UUT相同。开启电源,将电压调整到额定值28V。

参照图LDC103-1时,设置可编程直流电源输出的交流分量为正弦波。向校准电阻供电,调整正弦波的频率和幅值(方均根值)使校准电阻输入端的电压畸变满足表LDC103-2中试验条件A~K的规定,记录每个试验条件下可编程直流电源和(或)变频电源的频率及幅值设定值。

试验前检查

断开电源,参照图LDC103-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

调整可编程直流电源或变频电源输出正弦波,将其设定在校准程序中每个试验条件对应的记录值,向UUT供电:对试验条件B,设定可编程直流电源或变频电源,使其输出平均值为28V的直流电压,且叠加以25Hz的速率改变的交流正弦分量,交流电压幅值为0.158V方均根值;依次设定表LDC103-2规定的电压畸变频率及幅值。

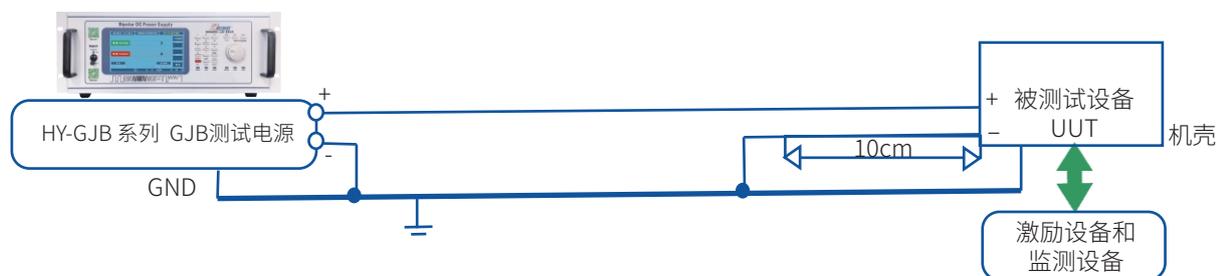
在每个试验条件下,按用电气设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电正常状态所规定的性能;持续时间不少于5min,以验证UUT能在电压畸变下持续正常工作。在一个试验条件的测试完成后,一边缓慢增大叠加交流分量的频率并调整幅值,一边观察电压畸变的频率和幅值,注意不要超过电压畸变频谱的极限,直至达到下一个试验条件。

对表LDC103-2中的试验条件A~K依次进行相同的试验。

记录每个试验条件下的电压、电压畸变频率、电压畸变幅值、畸变持续时间和UUT的性能结果等数据,试验数据记录表参见图LDC103-3。在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,断开电源。接通电源并调整电压到额定值28V,不再叠加电压畸变,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图LDC103-1 电压畸变频谱试验系统典型配置1

表LDC103-2 电压畸变频谱试验条件

试验条件	畸变频率 (Hz)	畸变幅值 (方均根值) (V)	持续时间 (min)
A	10	0.100	5
B	25	0.158	5
C	50	0.223	5
D	60	0.245	5
E	250	0.500	5
F	1K	1.000	5
G	1.7K	1.000	5
H	2K	1.000	5
I	5K	1.000	5
J	6.5K	0.769	5
K	10K	0.500	5

注:考虑畸变频谱的影响和试验方法的可操作行,本试验方法中的畸变频谱设置仅到10kHz。

1.4、LDC104 脉动

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压为GJB181B-2012规定的脉动时,能否正常工作,保持规定的性能。合格判据如下表:

表LDC104-1 电压脉动极限

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
电压脉动	最大1.5V	表4

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图LDC104-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值28V,电源不输出脉动分量,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

开启电源,将电源设定在校准程序中试验条件A对应的记录值,将电压调整到额定值28V,叠加设置的脉动分量,向UUT供电,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电正常状态所规定的性能:持续时间不少于30min,以验证UUT在电压脉动下能连续正常工作。

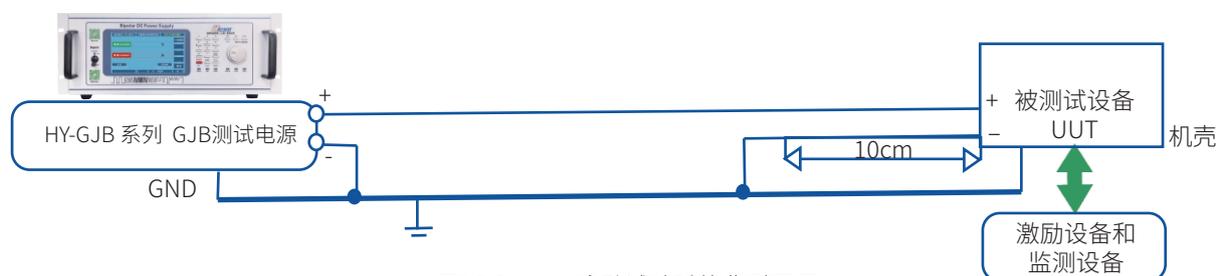
按表LDC104—2中试验条件B重复上述试验。

记录每个试验条件下的电压、脉动频谱、畸变系数、持续时间以及UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,设置电源不产生脉动电压,并将电压调整到额定值28V,向UUT供电:对UT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图LDC104-1 脉动试验系统典型配置

表LDC104-2 脉动试验条件

试验条件	畸变频率 (Hz)	畸变幅值 (方均根值) (V)	持续时间 (min)
A	1200	0.80	30
	2400	0.16	
	3600	0.26	
	4800	0.08	
	6000	0.13	
	7200	0.04	
	8400	0.06	
B	2400	0.80	30
	4800	0.16	
	7200	0.26	
	9600	0.08	
	12000	0.13	
	14400	0.04	
	16800	0.06	

1.5、LDC105 正常电压瞬变

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压为GJB181B-2012规定的正常电压瞬变时，能否正常工作，保持规定的性能。合格判据如下表：

参数		供电转换中断极限要求(典型值)		对应GJB181B-2012章条号
		瞬变电压 (V)	瞬变电压持续时间 (S)	
电流畸变频谱	上限	50	0.0123	图12
		29	0.0825	
	下限	18	0.0150	
		22	0.1000	

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图LDC105-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

正常电压瞬变试验程序

表LDC105—2列出了UUT在试验条件A~R下须承受的电压瞬变。在1ms内电压应从稳态电压升高或降低到表LDC105-2所示的瞬变电压,瞬变电压持续时间见表LDC105-2,其后电压应按表中所列恢复时间返回稳态值。对试验条件E和J,50V过压瞬变持续时间为10ms,每次间隔为0.5s,进行3次。对试验条件M和P,18V欠压瞬变持续时间为10ms,每次间隔为0.5s,进行3次。对试验条件Q和R,18V欠压瞬变持续时间10ms,紧接着是50V过压瞬变,持续时间12.5ms,然后电压再恢复到稳态值。对每个试验条件,在每次电压发生瞬变期间及电压恢复正常稳态范围后,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供并保持其在供电正常状态所规定的性能。

每个试验条件重复进行5次。

记录每个试验条件下的电压、瞬变电压、瞬变电压持续时间、电压瞬变(示波器波形)及UUT的性能结果等数据,试验数据记录表参见图LDC105—2。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

重复性瞬变试验程序

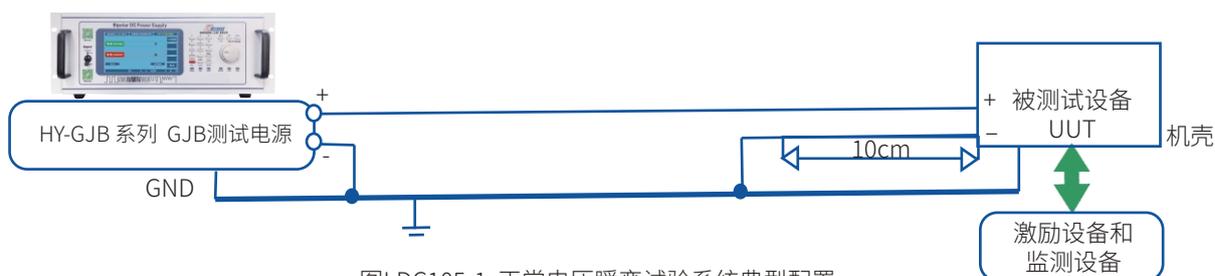
电源提供一个连续的可重复的电压瞬变,UUT输入电压在2.5ms内从28.5V线性降到18V,接着在30ms内线性升高至45V,然后在2.5ms内线性下降到28.5V。此电压瞬变每隔0.5s重复一次,见图LDC105-3,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供并一直保持其在供电正常状态所规定的性能;持续时间不少于30mn,以验证UUT在承受重复性电压瞬变时能连续正常工作。

记录电压、电压瞬变(示波器波形)、瞬变电压持续时间和UUT的性能结果等数据。

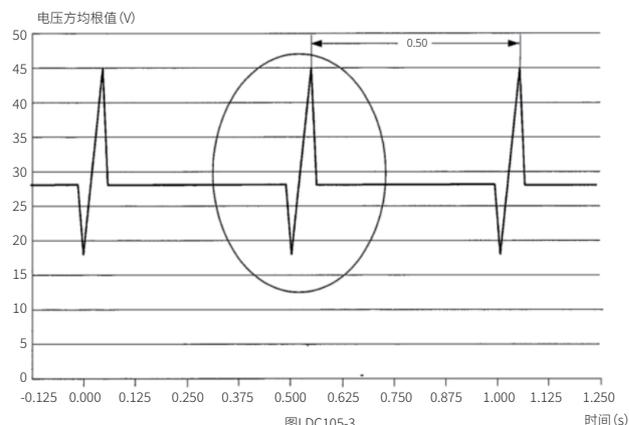
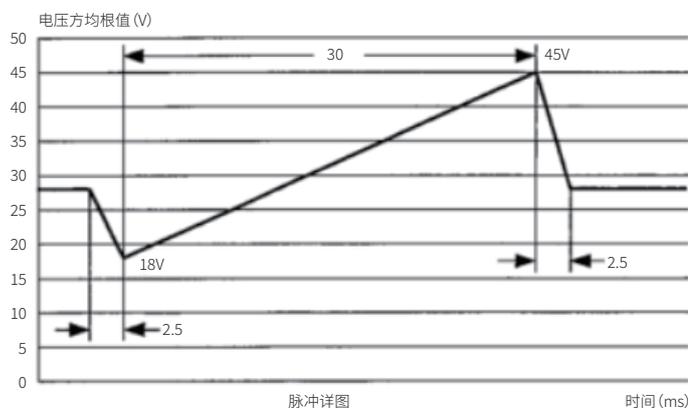
在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电压调整到额定值28V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图LDC105-1 正常电压瞬变试验系统典型配置



图LDC105-3

表LDC105-2 正常电压瞬态试验条件

试验条件	稳态电压 (V)	从稳态电压到瞬态电压的时间 (ms)	瞬态电压 (V)	瞬变电压持续时间 (ms)	从瞬变电压到稳态电压或下一瞬变电压的时间 (ms)
过压瞬变					
A	29	<1	50	12.5	<1
B	29	<1	50	12.5	70
C	29	<1	40	45	<1
D	29	<1	40	45	37.5
E	29	<1	50 (3次)	¹⁰ (每次间隔0.5s)	<1
F	22	<1	50	12.5	<1
G	22	<1	50	12.5	93
H	22	<1	40	45	<1
I	22	<1	40	45	60
J	22	<1	50 (3次)	¹⁰ (每次间隔0.5s)	<1
欠压瞬变					
K	29	<1	18	15	<1
L	29	<1	18	15	234
M	29	<1	18 (3次)	¹⁰ (每次间隔0.5s)	<1
N	22	<1	18	15	<1
O	22	<1	18	15	85
P	22	<1	18 (3次)	¹⁰ (每次间隔0.5s)	<1
混合瞬变					
Q	29之后	<1 <1	18 50	10 12.5	<1 70
R	22之后	<1 <1	18 50	10 12.5	<1 93
重复瞬变					
S	28.5	<2.5 <3.0	18 45	—a —b	— <2.5
a 电压逐渐增大 b 电压逐渐减小					

1.6、LDC201 供电转换中断

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压出现GJB181B-2012规定的供电转换中断时,能否正常工作并保持其规定的性能。

合格判据如下表:

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
供电中断持续时间	50ms	5.1
正常稳态电压下限(NLSS) 电压	22V	表4
正常稳态电压上限(NHSS) 电压	29V	

试验方法

试验前检查

断开电源,参照图LDC201-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

按表LDC201—2中的试验条件A~K,调整电压设置,按表列出的持续时间进行一次供电转换中断(0V)。UUT输入电压应在0.25ms内由稳态值下降至0V,持续时间见表LDC201—2,然后电压应在0.25ms内由0V恢复到稳态值。对试验条件J,应进行3次50ms的供电中断试验,每次间隔为0.5s。对试验条件K,供电中断后有一个50V持续12.5ms,接着在70ms内返回稳态值的正常过压瞬变试验。对试验条件L,供电中断后应进行18V持续时间为15ms,其后在85ms恢复到稳态值的正常欠压瞬变试验。对每个试验条件,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电转换状态所规定的性能:在供电恢复到正常稳态范围后,再测试UUT性能,验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

对每个试验条件重复进行5次。

记录每个试验条件下的稳态电压、供电中断持续时间和UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电源电压调到额定值28V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验条件	电压 (V)	持续时间 (ms)
A	28V	50
B	22V	50
C	29V	50
D	28V	30
E	22V	30
F	29V	30
G	28V	10
H	22V	10
I	29V	10
J	28V	50 (进行3次,每次间隔0.5s)
K	28V	50 (接着50V的正常过压瞬变,持续12.5ms,然后在70ms内恢复到稳态值)
L	28V	50 (接着18V的正常过压瞬变,持续15ms,然后在85ms内恢复到稳态值)

1.7、LDC301 非正常稳态电压

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压出现GJB181B-2012规定的非正常稳态电压极限时,能否正常工作并保持其规定的性能。

合格判据如下表:

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
非正常稳态电压下限 (ALSS) 电压	20.0V	图14
非正常稳态电压上限 (AHSS) 电压	31.5V	

试验方法

试验前检查

断开电源,参照图LDC301-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

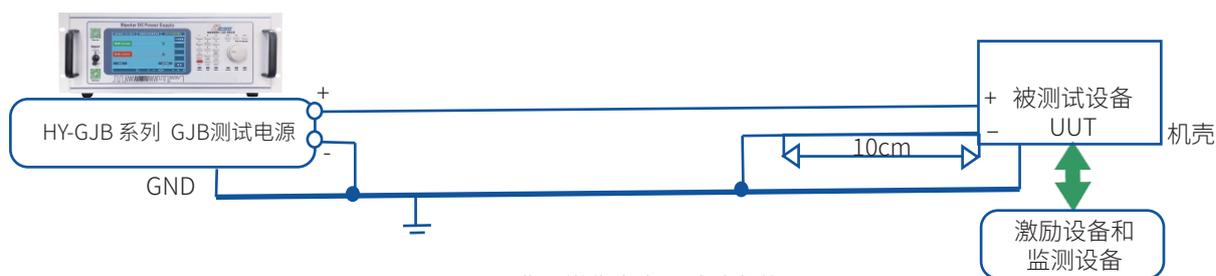
分别按表LDC301-2中的试验条件A和B调整电源电压,向UUT供电。在每个试验条件下,对UUT下电后重新再上电,检查UUT能否重新启动;重启后,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电非正常状态所规定的性能,持续时间不少于30min。调整电源电压到额定值28V,按用电设备的性能测试程序对UUT进行性能测试,以验证UUT能自动恢复其在供电正常状态所规定的性能,且没有损坏。

记录每个试验条件下的电压、持续时间,重启是否成功和UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电源电压调整到额定值28V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图LDC301-1 非正常稳态电压试验条件

试验条件	电压 (V)
A	20.0V
B	31.5V

1.8、LDC302 非正常电压瞬变

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压出现GJB181B-2012规定的非正常稳电压瞬变时,能否正常工作并保持其规定的性能。

合格判据如下表:

表LDC302-1 非正常电压瞬变极限				
参数		要求(典型值)		对应GJB181B-2012 章条号
		瞬变电压(V)	瞬变电压持续时间(S)	
非正常电压瞬变	过压	50	<0.05	图14
		$31.38+0.931/t$	0.05~7.758	
	31.5	>7.758		
	欠压	0	7	—

注意:GJB 181B-2012图14中欠压极限曲线(0V, 7s)是飞机供电系统非正常电压瞬变的极端情况,即供电故障,不应作为本试验项目的合格判据。

试验方法

试验前检查

断开电源,参照图LDC302-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压为额定值28V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

表LDC302—2规定了UUT每个试验条件A~N下应承受的电压瞬变输入电压应在1ms内从稳态电压升高或降低到瞬变电压,其持续时间按LDC302—2所示,然后电压按表中所列时间恢复到稳态值。

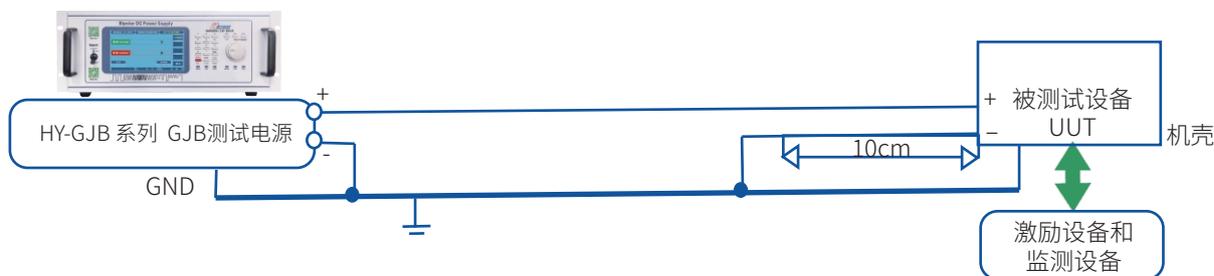
对试验条件C和F,50V的过压瞬变持续时间为50ms,每次间隔为0.5s,进行3次。对试验条件1和L,7V的欠电压瞬变持续时间为50ms,每次间隔为0.5s,进行3次。对试验条件M和N,持续时间10ms的7V欠压瞬变之后立即是持续时间50ms的50V过压瞬变,最后电压再恢复到稳态值。对每个试验条件,在电压发生瞬变期间,按用电设备性能试验程序监测UUT性能,检验UUT能否提供其在供电非正常状态所规定的性能。每个试验条件重复进行5次。在供电恢复到正常稳态范围后,对UUT进行性能测试,以验证UUT能自动恢复其在供电正常状态所规定的性能。

记录每个试验条件下的稳态电压、瞬变电压、瞬变电压持续时间、电压瞬变(示波器波形)及UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电源电压调整到额定值28V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图LDC302-1 非正常电压瞬变试验系统典型配置

表LDC302-2 非正常电压瞬变试验条件

试验条件	稳态电压 (V)	从稳态电压到瞬态电压的时间 (ms)	瞬态电压 (V)	瞬变电压持续时间 (ms)	从瞬变电压到稳态电压或下一瞬变电压的时间 (ms)
过压瞬变					
A	29	<1	50	50	<1ms
B	29	<1	50	50	18ms
		—	45	—a	40ms
		—	40	—a	149ms
		—	35	—a	4.743s
		—	30	—a	1s
		—	29	—	—
C	29	<1	50 (3次)	50 (每次间隔0.5s)	<1ms
D	22	<1	50	50	<1ms
E	22	<1	50	50	18ms
		—	45	—a	40ms
		—	40	—a	149ms
		—	35	—a	4.743s
		—	30	—a	8s
		—	22	—	—
F	22	<1	50 (3次)	50 (每次间隔0.5s)	<1ms
欠压瞬变					
G	29	<1	7	50	<1ms
H	29	<1	7	50	18ms
		—	12	—b	40ms
		—	17	—b	149ms
		—	22	—b	4.743s
		—	28	—b	1s
		—	29	—	—

表LDC302-2 非正常电压瞬变试验条件

试验条件	稳态电压 (V)	从稳态电压到瞬态电压的时间 (ms)	瞬态电压 (V)	瞬变电压持续时间 (ms)	从瞬变电压到稳态电压或下一瞬变电压的时间 (ms)
欠压瞬变					
I	29	<1	7 (3次)	50 (每次间隔0.5s)	<1ms
J	22	<1	7	50	<1ms
k	22	<1	7	50	18ms
		—	12	—b	40ms
		—	17	—b	149ms
		—	22	—	—
L	22	<1	7 (3次)	50 (每次间隔0.5s)	<1ms
混合瞬变					
M	29	<1	7	10	<1ms
		<1	50	50	80ms
		—	45	—a	40ms
		—	40	—a	149ms
		—	35	—a	4.743s
		—	30	—a	1s
N	22	<1	18	10	<1ms
		<1	50	50	18ms
		—	45	—a	40ms
		—	40	—a	149ms
		—	35	—a	4.743s
		—	30	—a	8s
a 电压逐渐增大 b 电压逐渐减小					

1.9、LDC401 应急稳态电压

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压出现GJB181B-2012规定的应急稳态电压极限时,能否正常工作并保持其规定的性能。

合格判据如下表:

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
应急稳态电压下限(ELSS) 电压	18V	5.3.2.3
应急稳态电压上限(EHSS) 电压	29V	

试验方法

试验前检查

断开电源,参照图LDC401-1安装UUT和HY-GJB系列 测试电源。开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

按表LDC401-2中的试验条件A和B分别调整电源电压,向UUT供电。在每个试验条件下,对UUT下电后再重新上电,检查UUT能否重新启动;重启后,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在应急供电状态所规定的性能:持续时间不少于30min,以验证UUT在应急稳态电压极限时能连续正常工作。

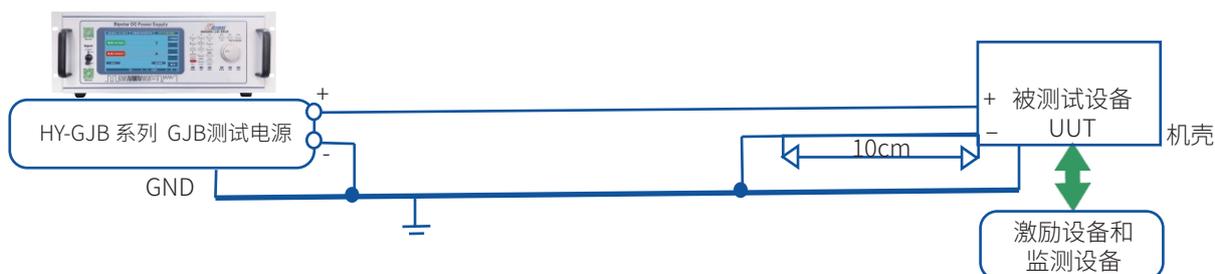
调整电源电压到额定值28V,按用电设备的性能测试程序对UUT进行性能测试,以确认UUT能自动恢复其在供电正常状态所规定的性能,且没有损坏。

记录每个试验条件下的电压、持续时间、重启是否成功及UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电源电压调整到额定值28V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图LDC401-1 应急稳态电压试验系统典型配置

试验条件	电压 (V)	持续时间 (min)
A	18V	30
B	29V	30

2.0、LDC501 起动电压瞬变

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压为GJB181B-2012规定的起动电压瞬变时,能否正常工作,保持规定的性能。合格判据如下表:

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
起动电压瞬变	12V~29V	5.3.2.4

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图LDC501-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

UUT应承受表LDC501-2规定的起动电压瞬变过程,输入电压在1ms内从稳态值降低到12V,再以恒定的速率在30s内升高至稳态值。在每次起动电压瞬变期间,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在电起动状态所规定的性能。重复进行5次。

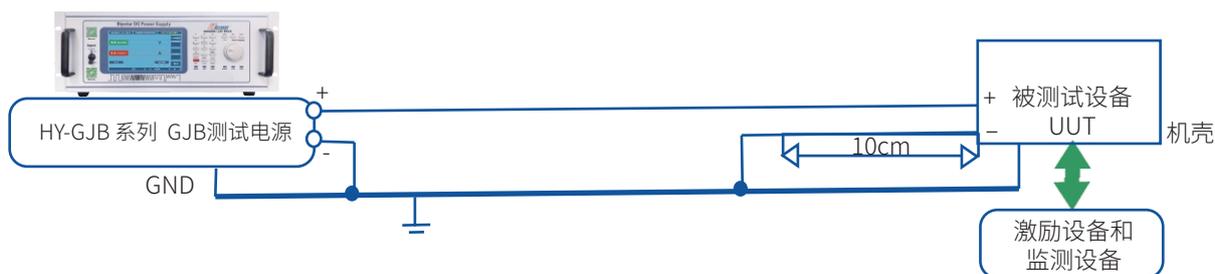
记录稳态电压、瞬变电压、恢复时间、电压瞬变(示波器波形)及UUT的性能结果等数据。

在供电恢复到正常稳态范围后,对UUT进行性能测试,验证UUT能自动恢复其在供电正常状态所规定的性能。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上试验完成后,将电源电压调到额定值28V,向UUT供电,对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图LDC501-1 起动电压瞬变试验系统典型配置

试验条件	稳态电压 (V)	从稳态电压到瞬变电压的时间 (ms)	瞬变电压	从瞬变电压到稳态电压或下一瞬变电压的时间 (ms)
A	29V	<1ms	12V	30s

2.1、LDC601 断电

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压为GJB181B-2012规定的断电时,能否正常工作,保持规定的性能。合格判据如下表:

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
断电	7s	图14

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图LDC601—1安装UUT和HY-GJB系列 测试电源。开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

按表LDC601-2中每个试验条件A—D列出的持续时间进行断电(0V)试验。UUT输入电压应在0.25ms内从稳态电压降至0V。保持0V的持续时间按表LDC601-2所示,然后电压在0.25ms从0V恢复到稳态值。对每个试验条件,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电故障状态所规定的性能。在供电恢复到正常稳态范围后,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,以验证UT能自动恢复其在供电正常状态所规定的性能,且没有损坏。

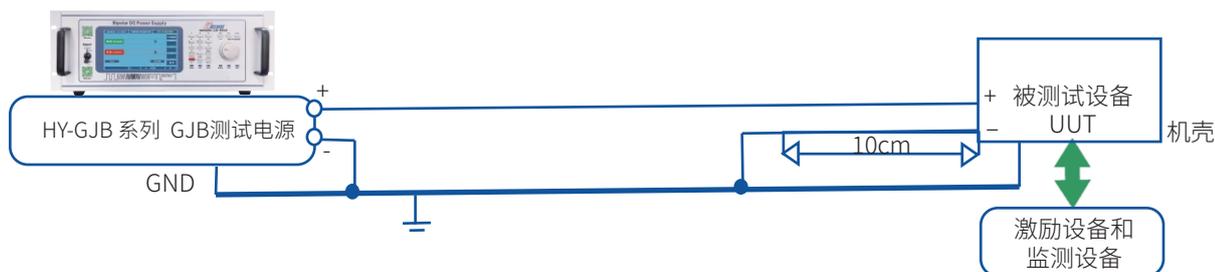
记录每个试验条件下的电压、断电持续时间及UUT的性能结果等数据。

每个试验条件重复进行5次。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电源电压调到额定值28V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图LDC601-1 断电试验系统典型配置

试验条件	电压 (V)
A	100ms
B	500ms
C	3s
D	7s

2.2、LDC602 反极性

本试验用于验证直流28V用电设备在供电电压出现反极性时不会被损坏,或采取了有效的物理措施防止发生反极性。合格判据如下表:

表LDC602-1 反极性故障		
参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
反极性故障	直流设备不应因正线和负线反接而损坏。 为防止输入极性或相序颠倒,可采用经验证的物理方法达到这一要求。	5.4.6

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图LDC602-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

一致性检查

如果采取了有效的物理措施防止反极性发生,应验证该措施的有效性,确认正线和负线不可能接反。

如果正线和负线可能接反或采取的措施无效,则进行下述试验。

试验程序

断开电源,参照图LDC602-2(正线和负线反极性连接)安装UUT、激励设备和监测设备(当试验电源能产生负极性输出时,仍按图LDC602-1连接,试验电源设置为负电压输出即可)。开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电;在供电输入反极性状态下,保持供电不少于30min,验证UUT不会由于供电输入线接反而损坏或引起不安全状态。

记录稳态电压、反极性持续时间和UUT的性能结果等数据。

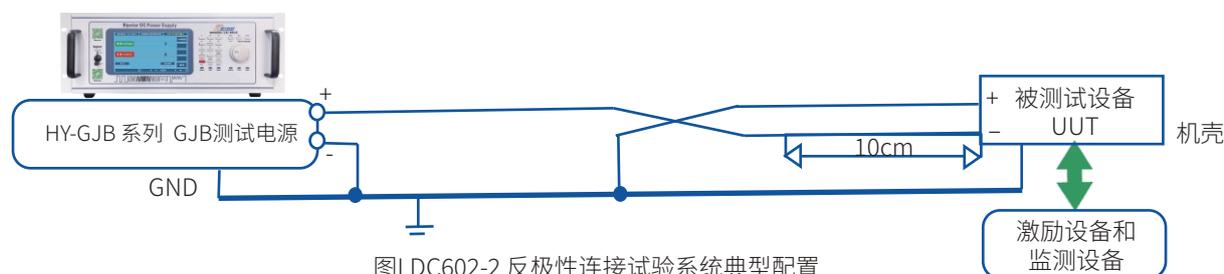
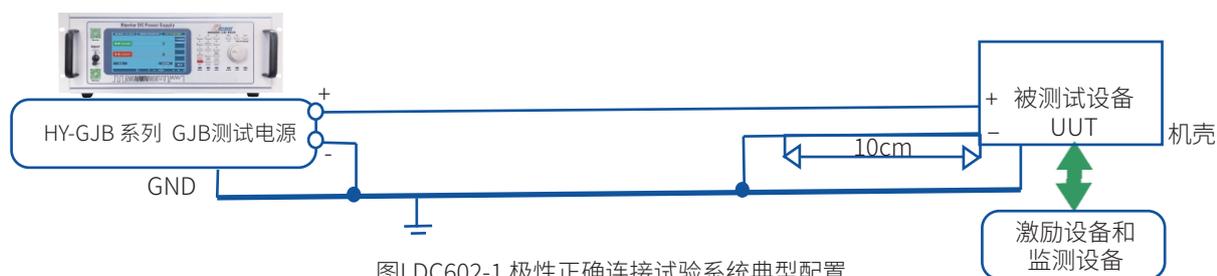
在UUT的各种工作模式下重复进行上述试验。

试验后检查

断开电源,参照图LDC602-1(正线和负线正确连接)安装UUT、激励设备和监测设备。开启电源并调整电压到额定值28V,向UUT供电为确认UUT未由于供电反极性受到损害或引起不安全状态,保持供电不少于30min:按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,确认UUT已恢复其在供电正常状态所规定的性能而未损坏。

记录稳态电压,试验条件持续时间和UUT性能结果。试验数据记录表参见图LDC602-3。

在UUT的各种工作模式下重复进行上述试验。



2.3、HDC101 负载特性

本试验用于验证直流270V用电设备的负载特性是否符合GJB181B-2012及用电设备专用规范中的规定。
合格判据如下表：

参数	载特性要求	对应GJB181B-2012章条号
冲击电流	除另有规定外, 功率大于200W的用电设备, 冲击电流峰值应不大于额定电流的5倍, 并在0.1s回到额定电流	5.4.9
功率容差	不大于额定输入功率的10%	5.4.3
电流畸变	所有用电设备不应引入足以影响其他设备的过大电流畸变	5.4.8
电流频谱	—	—
电流调制	应力求将其引起的电流调制减到最小, 电流调制不应引起用电设备端相关供电特性参数超出本标准的规定	5.4.7

注: 用电设备专用规范中还可规定减少用电设备对飞机供电特性可能产生不良影响的其他要求, 如电流畸变和畸变频谱极限、电流调制等。

试验方法

试验前检查

断开电源, 参照图HDC101-1安装UUT和HY-GJB系列 测试电源。

开启电源并调整电压到额定值270V, 根据用电设备专用规范的规定, 按下述方法进行试验:

a、冲击电流:

接通开关K, 控制接触器接通, 向UUT突加270V(阶跃), 记录上电冲击电流。然后按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试, 验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能后, 冲击电流的测试才有效。将冲击电流与用电设备专用规范及GJB181B-2012的规定值进行比较, 以确定是否符合要求。

b、输入功率

向UUT供电, 按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试, 验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能, 记录稳态电流、电压; 计算输入功率, 并与用电设备专用规范中的额定值进行比较, 以确定其功率容差是否符合GJB181B-2012的要求。

c、电流畸变

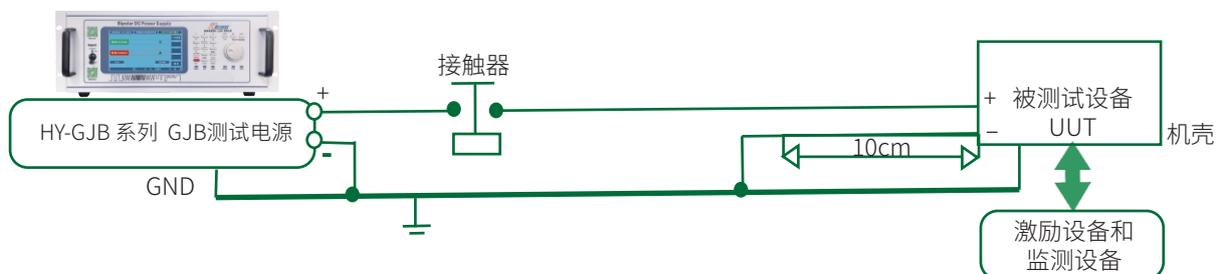
向UUT供电, 按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试, 验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能, 记录电流畸变系数、并与用电设备专用规范的规定值进行比较, 以确定电流畸变是否符合要求。

d、电流畸变频谱

向UUT供电, 按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试, 验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能, 记录电流畸变频谱(电流幅值/频率), 并与用电设备专用规范中的额定值进行比较, 以确定电流畸变频谱是否符合要求。

e、电流调制

向UUT供电, 按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试, 验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能, 记录电流调制, 并与用电设备专用规范中的额定值进行比较, 以确定电流调制是否符合要求。



图HDC101-1 供电转换中断试验系统典型配置

2.4、HDC102 正常稳态电压

本试验用于验证直流270V用电设备在供电电压为GJB181B-2012规定的正常稳态范围时,能否正常工作,保持规定的性能。合格判据如下表:

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
正常稳态电压下限(NLSS) 电压	250V	表4
正常稳态电压上限(NHSS) 电压	280V	

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图HDC102-1安装UUT和HY-GJB系列 测试电源。

开启电源并调整电压到额定值270V,向UUT供电,对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供正常状态所规定的性能。

试验程序

试验条件	电压 (V)	持续时间 (min)
A	250V	30
B	280V	30

按上表中的试验条件A、B分别调制电源电压,向UUT供电。在每个试验条件下,对UUT下电后再重新上电,检测UUT能否重新启动。重启后,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电装车状态所规定的性能;持续时间不少于30min,以验证UUT在正常稳态电压极限时能连续正常工作。

记录每个试验条件下的电压、持续时间、重启是否成功及UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行上述试验。

试验后检查

以上所以试验完成后,将电源电压调整到额定值270V,向UUT供电,对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



2.5、HDC103 电压畸变频谱

本试验用于验证直流270V用电设备在供电电压出现GJB181B-2012电压畸变频谱所规定的频率与幅值时,能否正常工作并保持其规定的性能。

合格判据如下表:

表HDC103-1 电压畸变频谱极限				
参数	要求(典型值)			对应GJB181B-2012 章条号
	畸变频谱 (Hz)	畸变幅值		
		dBV	V	
电压畸变频谱	10	-10.00	0.316	图16
	1000	0.00	3.160	
	5000	0.00	3.160	
	50000	-10.00	0.316	
	500000	-50.00	0.003	

试验方法

校准程序

断开电源,参照图HDC103-1,安装校准电阻作为替代UUT的负载,校准电阻通过的电流大小应与UUT相同。开启电源,将电压调整到额定值270V。

参照图HDC103-1时,设置可编程直流电源输出的交流分量为正弦波。向校准电阻供电,调整正弦波的频率和幅值(方均根值)使校准电阻输入端的电压畸变满足表HDC103-2中试验条件A~K的规定,记录每个试验条件下可编程直流电源和(或)变频电源的频率及幅值设定值。

试验前检查

断开电源,参照图HDC103-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值270V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

调整可编程直流电源或变频电源输出正弦波,将其设定在校准程序中每个试验条件对应的记录值,向UUT供电:对试验条件B,设定可编程直流电源或变频电源,使其输出平均值为270V的直流电压,且叠加以10Hz的速率改变的交流正弦分量,交流电压幅值为0.316V方均根值;依次设定表HDC103-2规定的电压畸变频率及幅值。

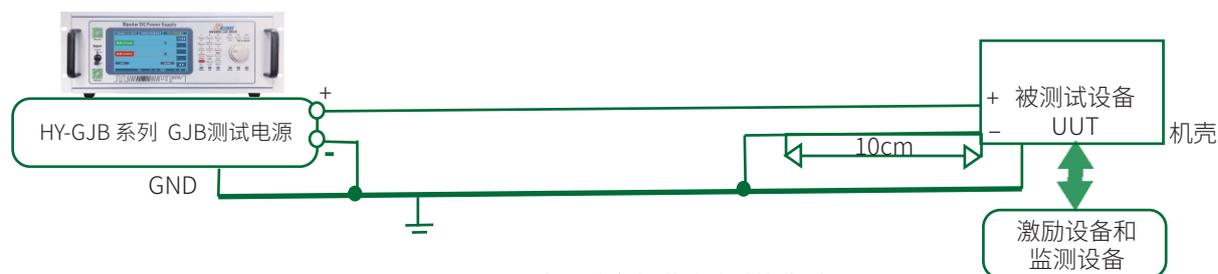
在每个试验条件下,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电正常状态所规定的性能;持续时间不少于5min,以验证UUT能在电压畸变下持续正常工作。在一个试验条件的测试完成后,一边缓慢增大叠加交流分量的频率并调整幅值,一边观察电压畸变的频率和幅值,注意不要超过电压畸变频谱的极限,直至达到下一个试验条件。

对表HDC103-2中的试验条件A~K依次进行相同的试验。

记录每个试验条件下的电压、电压畸变频率、电压畸变幅值、畸变持续时间和UUT的性能结果等数据,试验数据记录表参见图HDC103-3。在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,断开电源。接通电源并调整电压到额定值270V,不再叠加电压畸变,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图HDC103-1 电压畸变频谱试验系统典型配置1

表HDC103-2 电压畸变频谱试验条件

试验条件	畸变频率 (Hz)	畸变幅值 (方均根值) (V)	持续时间 (min)
A	10	0.316	5
B	25	0.500	5
C	50	0.707	5
D	60	0.775	5
E	250	1.581	5
F	1K	3.160	5
G	1.7K	3.160	5
H	2K	3.160	5
I	5K	3.160	5
J	6.5K	2.433	5
K	10K	1.581	5

注:考虑畸变频谱的影响和试验方法的可操作行,本试验方法中的畸变频谱设置仅到10kHz。

2.6、HDC104 脉动

本试验用于验证直流270V用电设备在供电电压为GJB181B-2012规定的脉动时,能否正常工作,保持规定的性能。合格判据如下表:

表HDC104-1 电压脉动极限

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
电压脉动	最大6V	表4

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图HDC104-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值270V,电源不输出脉动分量,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

开启电源,将电源设定在校准程序中试验条件A对应的记录值,将电压调整到额定值270V,叠加设置的脉动分量,向UUT供电,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电正常状态所规定的性能:持续时间不少于30min,以验证UUT在电压脉动下能连续正常工作。

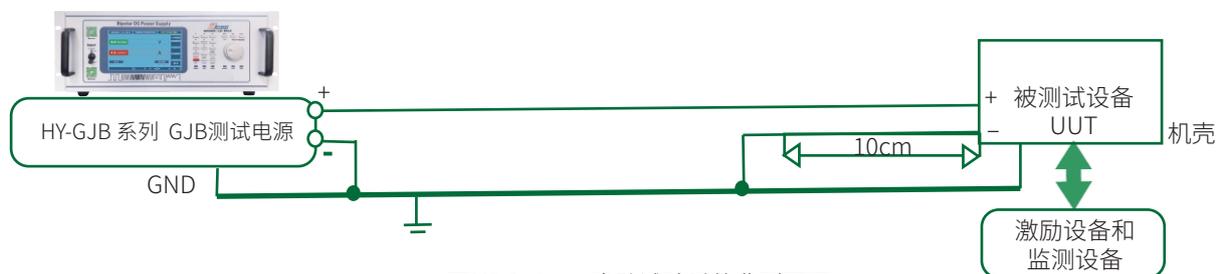
按表HDC104-2中试验条件B重复上述试验。

记录每个试验条件下的电压、脉动频谱、畸变系数、持续时间以及UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,设置电源不产生脉动电压,并将电压调整到额定值270V,向UUT供电:对UT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图HDC104-1 脉动试验系统典型配置

表HDC104-2 脉动试验条件

试验条件	畸变频率(Hz)	畸变幅值(方均根值)(V)	持续时间(min)
A	1200	3.16	30
	2400	0.96	
	3600	1.56	
	4800	0.48	
	6000	0.78	
	7200	0.24	
	8400	0.36	
B	2400	3.16	30
	4800	0.96	
	7200	1.56	
	9600	0.48	
	12000	0.78	
	14400	0.24	
	16800	0.36	

2.7、HDC105 正常电压瞬变

本试验用于验证直流270V用电设备在供电电压为GJB181B-2012规定的正常电压瞬变时,能否正常工作,保持规定的性能。合格判据如下表:

参数		供电转换中断极限要求(典型值)		对应GJB181B-2012 章条号
		瞬变电压(V)	瞬变电压持续时间(S)	
电流畸变频谱	上限	330	0.020	图15
		280	0.040	
	下限	200	0.010	
		250	0.040	

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图HDC105-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值270V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

正常电压瞬变试验程序

表HDC105—2列出了UUT在试验条件A~R下须承受的电压瞬变。在1ms内电压应从稳态电压升高或降低到表HDC105-2所示的瞬变电压,瞬变电压持续时间见表HDC105-2,其后电压应按表中所列恢复时间返回稳态值。对试验条件E和J,330V过压瞬变持续时间为10ms,每次间隔为0.5s,进行3次。对试验条件M和P,200V欠压瞬变持续时间为10ms,每次间隔为0.5s,进行3次。对试验条件Q和R,200V欠压瞬变持续时间10ms,紧接着是,330V过压瞬变,持续时间12.5ms,然后电压再恢复到稳态值。对每个试验条件,在每次电压发生瞬变期间及电压恢复正常稳态范围后,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供并保持其在供电正常状态所规定的性能。

每个试验条件重复进行5次。

记录每个试验条件下的电压、瞬变电压、瞬变电压持续时间、电压瞬变(示波器波形)及UUT的性能结果等数据,试验数据记录表参见图HDC105-2。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

重复性瞬变试验程序

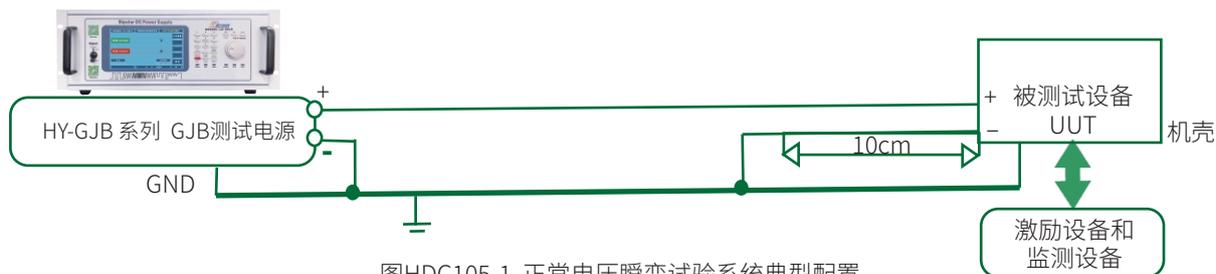
电源提供一个连续的可重复的电压瞬变,UUT输入电压在2.5ms内从270V线性降到215V,接着在30ms内线性升高至315V,然后在2.5ms内线性下降到270V。此电压瞬变每隔0.5s重复一次,见图HDC105-3,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供并一直保持其在供电正常状态所规定的性能;持续时间不少于30min,以验证UUT在承受重复性电压瞬变时能连续正常工作。

记录电压、电压瞬变(示波器波形)、瞬变电压持续时间和UUT的性能结果等数据。

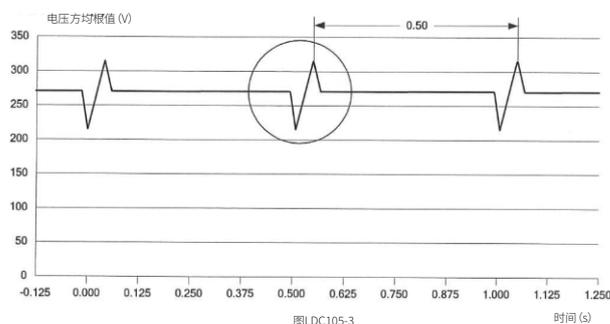
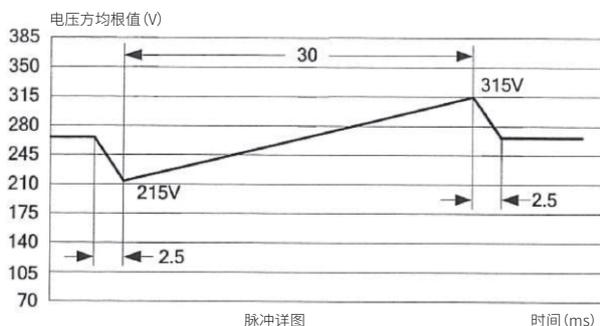
在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电压调整到额定值270V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图HDC105-1 正常电压瞬变试验系统典型配置



图HDC105-3

表HDC105-2 正常电压瞬态试验条件

试验条件	稳态电压 (V)	从稳态电压到瞬态电压的时间 (ms)	瞬态电压 (V)	瞬变电压持续时间 (ms)	从瞬变电压到稳态电压或下一瞬变电压的时间 (ms)
过压瞬变					
A	280	<1	330	20	<1
B	280	<1	330	20	20
C	280	<1	305	30	<1
D	280	<1	305	30	10
E	280	<1	330 (3次)	10 (每次间隔0.5s)	<1
F	250	<1	330	20	<1
G	250	<1	330	20	32
H	250	<1	305	30	<1
I	250	<1	305	30	22
J	250	<1	330 (3次)	10 (每次间隔0.5s)	<1
欠压瞬变					
K	280	<1	200	10	<1
L	280	<1	200	10	48
M	280	<1	200 (3次)	10 (每次间隔0.5s)	<1
N	250	<1	200	10	<1
O	250	<1	200	10	30
P	250	<1	200 (3次)	10 (每次间隔0.5s)	<1
混合瞬变					
Q	280之后	<1 <1	200 330	10 20	<1 20
R	250之后	<1 <1	200 330	10 20	<1 32
重复瞬变					
S	270	<2.5 <30	215 315	—a —b	— <2.5
a 电压逐渐增大 b 电压逐渐减小					

2.8、HDC201 供电转换中断

本试验用于验证直流270V用电设备在供电电压出现GJB181B-2012规定的供电转换中断时,能否正常工作并保持其规定的性能。

合格判据如下表:

表HDC201-1 供电转换中断极限		
参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
供电中断持续时间	50ms	5.1
正常稳态电压下限 (NLSS) 电压	250V	表4
正常稳态电压上限 (NHSS) 电压	280V	

试验方法

试验前检查

断开电源,参照图HDC201-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值270V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

按表HDC201-2中的试验条件A~K,调整电压设置,按表列出的持续时间进行一次供电转换中断(0V)。UUT输入电压应在0.25ms内由稳态值下降至0V,持续时间见表HDC201-2,然后电压应在0.25ms内由0V恢复到稳态值。对试验条件J,应进行3次50ms的供电中断试验,每次间隔为0.5s。对试验条件K,供电中断后有一个330V持续20ms,接着在20ms内返回稳态值的正常过压瞬变试验。对试验条件L,供电中断后应进行200V持续时间为10ms,其后在30ms恢复到稳态值的正常欠压瞬变试验。对每个试验条件,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电转换状态所规定的性能:在供电恢复到正常稳态范围后,再测试UUT性能,验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

对每个试验条件重复进行5次。

记录每个试验条件下的稳态电压、供电中断持续时间和UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电源电压调到额定值270V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。

表HDC201-2 供电转换中断极限		
试验条件	电压 (V)	持续时间 (ms)
A	270V	50
B	250V	50
C	280V	50
D	270V	30
E	250V	30
F	280V	30
G	270V	10
H	250V	10
I	280V	10
J	270V	50 (进行3次,每次间隔0.5s)
K	270V	50 (接着330V的正常过压瞬变,持续20ms,然后在20ms内恢复到稳态值)
L	270V	50 (接着200V的正常过压瞬变,持续10ms,然后在30ms内恢复到稳态值)

3.0、HDC302 非正常电压瞬变

本试验用于验证直流270V用电设备在供电电压出现GJB181B-2012规定的非正常稳电压瞬变时,能否正常工作并保持其规定的性能。

合格判据如下表:

表HDC302-1 非正常电压瞬变极限				
参数		要求(典型值)		对应GJB181B-2012章条号
		瞬变电压(V)	瞬变电压持续时间(S)	
非正常电压瞬变	过压	350	<0.05	图17
		$289.6+3.02/t$	0.05~7.55	
	290	>7.55		
	欠压	0	7	—

注意:GJB 181B-2012图17中欠压极限曲线(0V, 7s)是飞机供电系统非正常电压瞬变的极端情况,即供电故障,不应作为本试验项目的合格判据。

试验方法

试验前检查

断开电源,参照图HDC302-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压为额定值270V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

表HDC302—2规定了UUT每个试验条件A~N下应承受的电压瞬变输入电压应在1ms内从稳态电压升高或降低到瞬变电压,其持续时间按HDC302—2所示,然后电压按表中所列时间恢复到稳态值。

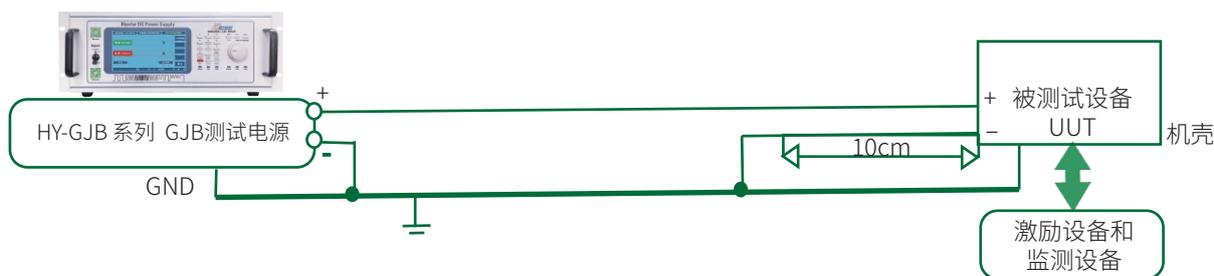
对试验条件C和F, 350V的过压瞬变持续时间为50ms,每次间隔为0.5s,进行3次。对试验条件I和L, 180V的欠电压瞬变持续时间为50ms,每次间隔为0.5s,进行3次。对试验条件M和N,持续时间10ms的180V欠压瞬变之后立即是持续时间50ms的350V过压瞬变,最后电压再恢复到稳态值。对每个试验条件,在电压发生瞬变期间,按用电设备性能试验程序监测UUT性能,检验UUT能否提供其在供电非正常状态所规定的性能。每个试验条件重复进行5次。在供电恢复到正常稳态范围后,对UUT进行性能测试,以验证UUT能自动恢复其在供电正常状态所规定的性能。

记录每个试验条件下的稳态电压、瞬变电压、瞬变电压持续时间、电压瞬变(示波器波形)及UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电源电压调整到额定值270V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图HDC302-1 非正常电压瞬变试验系统典型配置

表HDC302-2 非正常电压瞬变试验条件

试验条件	稳态电压 (V)	从稳态电压到瞬态电压的时间 (ms)	瞬态电压 (V)	瞬变电压持续时间 (ms)	从瞬变电压到稳态电压或下一瞬变电压的时间 (ms)
过压瞬变					
A	280	<1	350	50	<1ms
B	280	<1	350	50	10ms
		—	340	—a	15ms
		—	330	—a	25ms
		—	32	—a	190ms
		—	300	—a	1.71s
		—	280	—	—
C	280	<1	350(3次)	50 (每次间隔0.5s)	<1ms
D	250	<1	350	50	<1ms
E	25	<1	350	50	10ms
		—	340	—a	15ms
		—	330	—a	25ms
		—	320	—a	190ms
		—	300	—a	6.7s
		—	250	—	—
F	250	<1	350(3次)	50 (每次间隔0.5s)	<1ms
欠压瞬变					
G	280	<1	180	50	<1ms
H	280	<1	180	50	10ms
		—	190	—b	15ms
		—	200	—b	25ms
		—	210	—b	190ms
		—	230	—b	6.7s
		—	280	—	—

表HDC302-2 正常电压瞬态试验条件

试验条件	稳态电压 (V)	从稳态电压到瞬态电压的时间 (ms)	瞬态电压 (V)	瞬变电压持续时间 (ms)	从瞬变电压到稳态电压或下一瞬变电压的时间 (ms)
欠压瞬变					
I	280	<1	180 (3次)	50 (每次间隔0.5s)	<1ms
J	250	<1	180	50	<1ms
k	250	<1	180	50	10ms
		—	190	—b	15ms
		—	200	—b	25ms
		—	210	—b	190ms
		—	230	—b	1.71s
		—	250	—	—
L	250	<1	180 (3次)	50 (每次间隔0.5s)	<1ms
混合瞬变					
M	280	<1	180	10	<1ms
		<1	350	50	10ms
		—	340	—a	15ms
		—	330	—a	25ms
		—	320	—a	190ms
		—	300	—a	1.71s
N	250	<1	180	10	<1ms
		<1	350	50	10ms
		—	340	—a	15ms
		—	330	—a	25ms
		—	320	—a	190ms
		—	300	—a	6.7s
a 电压逐渐增大 b 电压逐渐减小					

3.1、HDC401 应急稳态电压

本试验用于验证直流270V用电设备在供电电压出现GJB181B-2012规定的应急稳态电压极限时,能否正常工作并保持其规定的性能。

合格判据如下表:

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
应急稳态电压下限 (ELSS) 电压	250V	表4
应急稳态电压上限 (EHSS) 电压	280V	

试验方法

试验前检查

断开电源,参照图HDC401-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值270V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

按表HDC401-2中的试验条件A和B分别调整电源电压,向UUT供电。在每个试验条件下,对UUT下电后再重新上电,检查UUT能否重新启动;重启后,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在应急供电状态所规定的性能:持续时间不少于30min,以验证UUT在应急稳态电压极限时能连续正常工作。

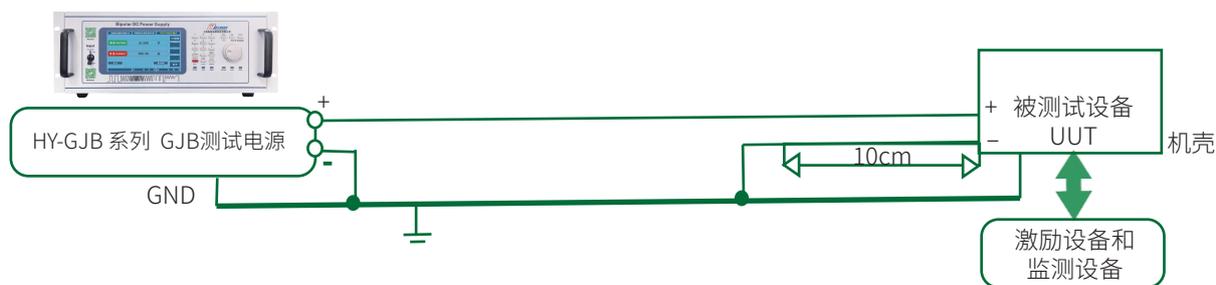
调整电源电压到额定值270,按用电设备的性能测试程序对UUT进行性能测试,以确认UUT能自动恢复其在供电正常状态所规定的性能,且没有损坏。

记录每个试验条件下的电压、持续时间、重启是否成功及UUT的性能结果等数据。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电源电压调整到额定值270V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图HDC401-1 应急稳态电压试验系统典型配置

试验条件	电压 (V)	持续时间 (min)
A	250V	30
B	280V	30

3.2、HDC501 起动电压瞬变

本试验用于验证直流270V用电设备在供电电压为GJB181B-2012规定的起动电压瞬变时,能否正常工作,保持规定的性能。合格判据如下表:

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
起动电压瞬变	115V~280V	—

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图HDC501-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值270V,向UUT供电;对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

UUT应承受表HDC501-2规定的起动电压瞬变过程,输入电压在1ms内从稳态值降低到115V,再以恒定的速率在30s内升高至,稳态值。在每次起动电压瞬变期间,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在电起动状态所规定的性能。重复进行5次。

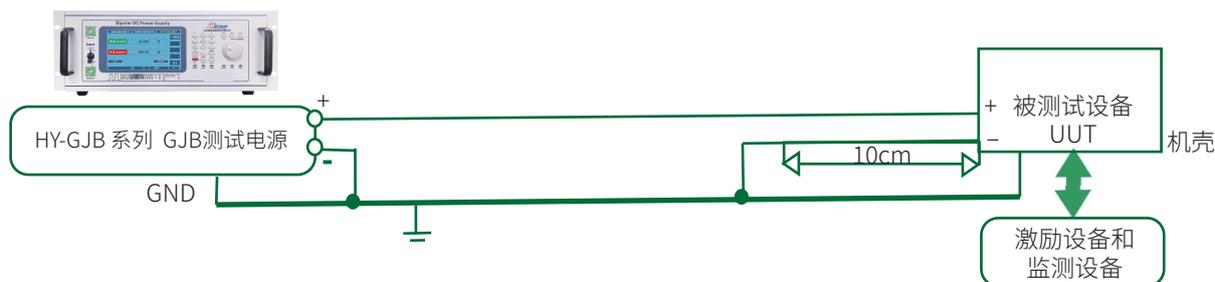
记录稳态电压、瞬变电压、恢复时间、电压瞬变(示波器波形)及UUT的性能结果等数据。

在供电恢复到正常稳态范围后,对UUT进行性能测试,验证UUT能自动恢复其在供电正常状态所规定的性能。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上试验完成后,将电源电压调到额定值270V,向UUT供电,对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图HDC501-1 起动电压瞬变试验系统典型配置

试验条件	稳态电压 (V)	从稳态电压到瞬变电压的时间 (ms)	瞬变电压 (V)	从瞬变电压到稳态电压或下一瞬变电压的时间 (ms)
A	280V	<1ms	115V	30s

3.3、HDC601 断电

本试验用于验证直流270V用电设备在供电电压为GJB181B-2012规定的断电时,能否正常工作,保持规定的性能。合格判据如下表:

参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
断电	7s	图17

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图HDC601—1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值270V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

按表HDC601-2中每个试验条件A—D列出的持续时间进行断电(0V)试验。UUT输入电压应在0.25ms内从稳态电压降至0V。保持0V的持续时间按表HDC601-2所示,然后电压在0.25ms从0V恢复到稳态值。对每个试验条件,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,检验UUT能否提供其在供电故障状态所规定的性能。在供电恢复到正常稳态范围后,按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,以验证UT能自动恢复其在供电正常状态所规定的性能,且没有损坏。

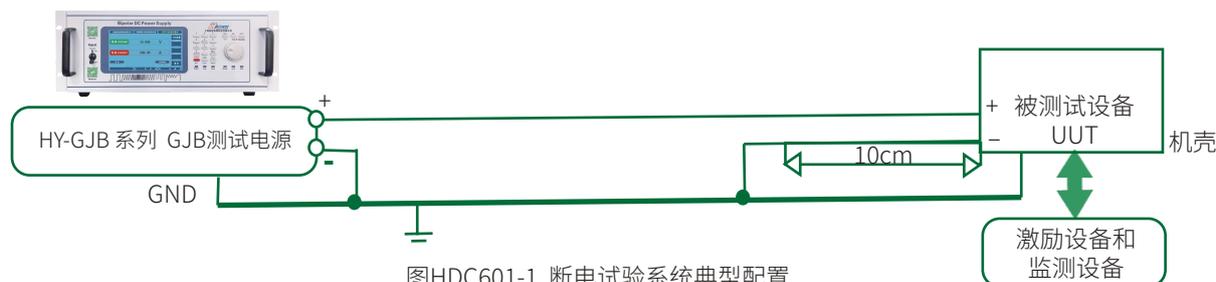
记录每个试验条件下的电压、断电持续时间及UUT的性能结果等数据。

每个试验条件重复进行5次。

在UUT的各种工作模式下重复进行该项试验。

试验后检查

以上所有试验完成后,将电源电压调到额定值270V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以确认UUT没有损坏,并能提供其在供电正常状态所规定的性能。



图HDC601-1 断电试验系统典型配置

试验条件	电压 (V)
A	100ms
B	500ms
C	3s
D	7s

3.4、HDC602 反极性

本试验用于验证直流270V用电设备在供电电压出现反极性时不会被损坏,或采取了有效的物理措施防止发生反极性。合格判据如下表:

表HDC602-1 反极性故障		
参数	要求	对应GJB181B-2012章条号
反极性故障	直流设备不应因正线和负线反接而损坏。 为防止输入极性或相序颠倒,可采用经验证的物理方法达到这一要求。	5.4.6

试验方法

实验前检测

断开电源,参照图HDC602-1安装UUT和HY-GJB系列测试电源。开启电源并调整电压到额定值270V,向UUT供电:对UUT进行性能测试,以验证UUT能提供其在供电正常状态所规定的性能。

试验程序

一致性检查

如果采取了有效的物理措施防止反极性发生,应验证该措施的有效性,确认正线和负线不可能接反。

如果正线和负线可能接反或采取的措施无效,则进行下述试验。

试验程序

断开电源,参照图HDC602—2(正线和负线反极性连接)安装UUT、激励设备和监测设备(当试验电源能产生负极性输出时,仍按图HDC602-1连接,试验电源设置为负电压输出即可)。开启电源并调整电压到额定值270V,向UUT供电;在供电输入反极性状态下,保持供电不少于30min,验证UUT不会由于供电输入线接反而损坏或引起不安全状态。

记录稳态电压、反极性持续时间和UUT的性能结果等数据。

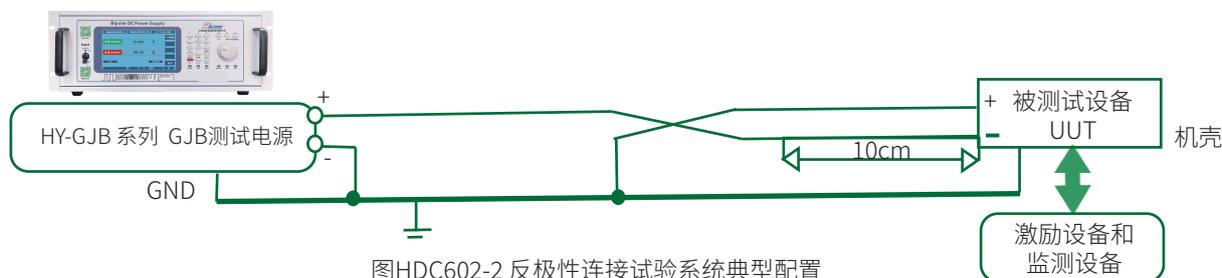
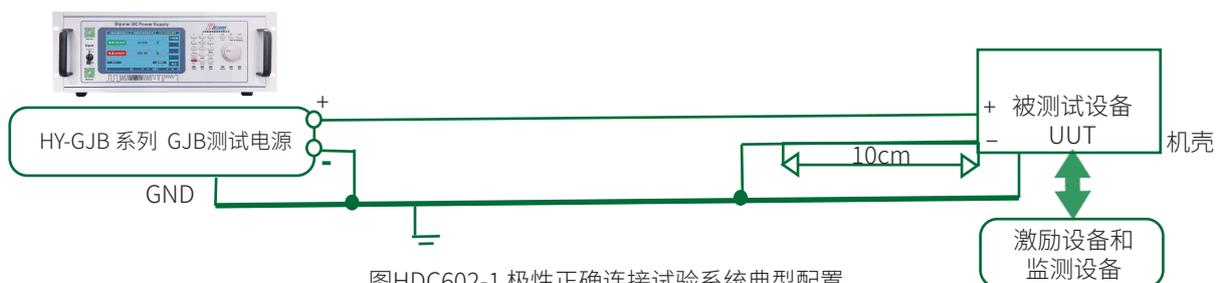
在UUT的各种工作模式下重复进行上述试验。

试验后检查

断开电源,参照图HDC602-1(正线和负线正确连接)安装UUT、激励设备和监测设备。开启电源并调整电压到额定值270V,向UUT供电为确认UUT未由于供电反极性受到损害或引起不安全状态,保持供电不少于30mn:按用电设备性能试验程序对UUT进行性能测试,确认UUT已恢复其在供电正常状态所规定的性能而未损坏。

记录稳态电压,试验条件持续时间和UUT性能结果。试验数据记录表参见图HDC602-3。

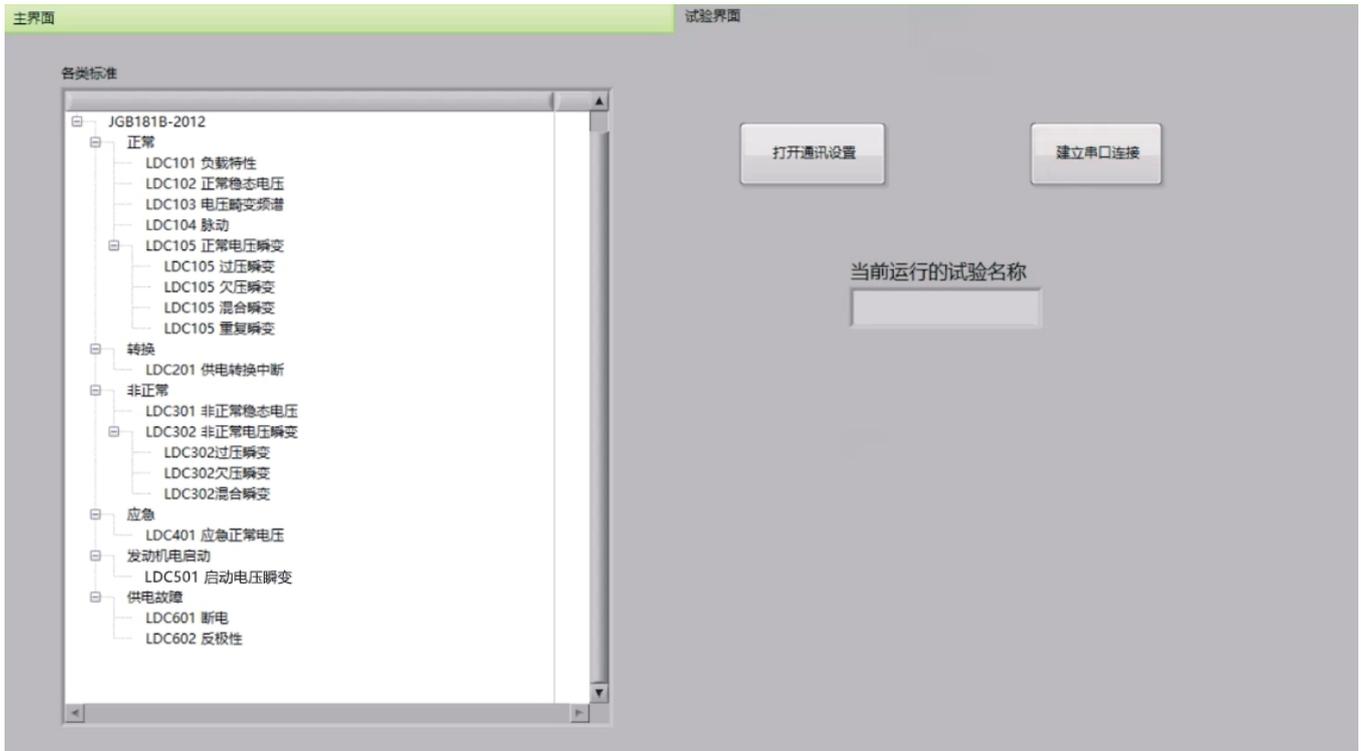
在UUT的各种工作模式下重复进行上述试验。



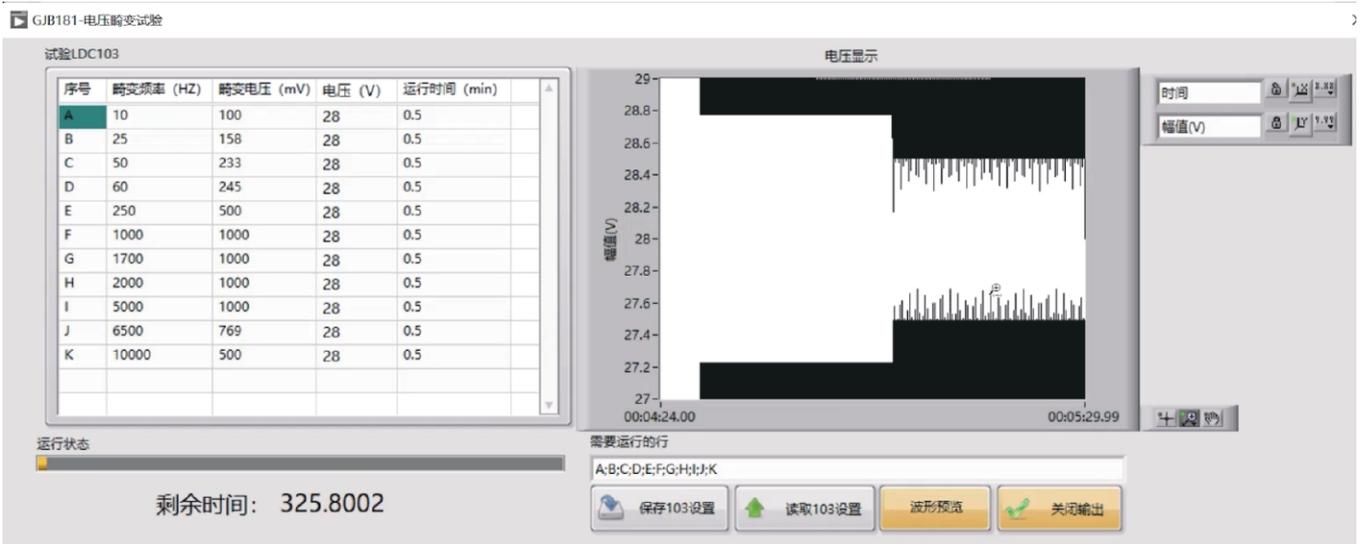
上位机说明

自配上位机软件，内置GJB181B-2012飞机供电特性标准直流28V测试全部项目，条目清楚。直接点击测试项目，即可打开专项页面。每个测试项目内默认数值为标准数值。客户也可以根据自己的需求，直接点击面板修改数值。

实测演示视频

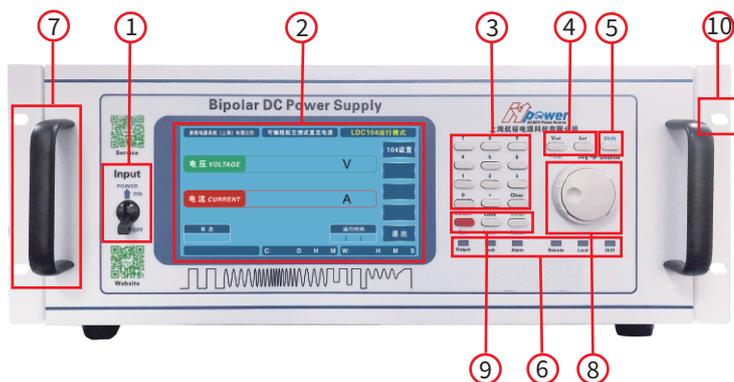


上位机软件主页



LDC103测试界面演示

控制面板



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

显示界面



LDC103					
状态	畸变频率 (Hz)	畸变电压 (mV)	电压 (V)	是否叠加	运行时间
A	10.00	100.00	28.00		: :
B	25.00	158.00	28.00		: :
C	50.00	233.00	28.00		: :
D	60.00	245.00	28.00		: :
E	250.00	500.00	28.00		: :
F	1000.00	1000.00	28.00		: :
G	1700.00	1000.00	28.00		: :
H	2000.00	1000.00	28.00		: :
I	5000.00	1000.00	28.00		: :
J	6500.00	707.00	28.00		: :
K	10000.00	500.00	28.00		: :

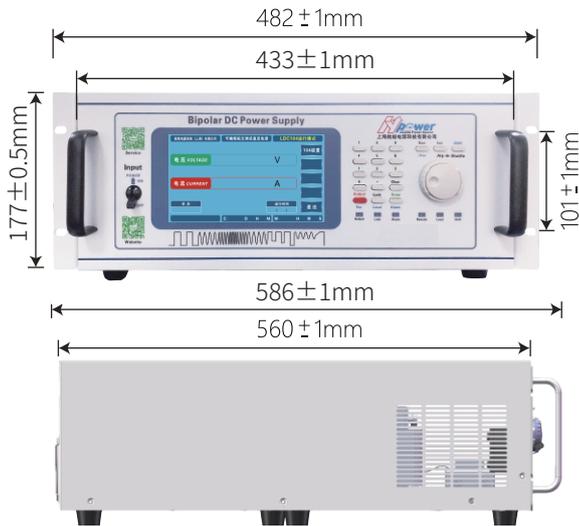
运行 保存 退出

LDC104					
状态	畸变频率 (Hz)	畸变电压 (mV)	电压 (V)	是否叠加	运行时间
A	1200.00	800.00	28.00		: :
	2400.00	160.00	28.00		
	3600.00	260.00	28.00		
	4800.00	80.00	28.00		
	6000.00	130.00	28.00		
	7200.00	40.00	28.00		
	8400.00	60.00	28.00		
B	2400.00	800.00	28.00		: :
	4800.00	160.00	28.00		
	7200.00	260.00	28.00		
	9600.00	80.00	28.00		
	12000.00	130.00	28.00		
	14400.00	40.00	28.00		
16800.00	60.00	28.00			

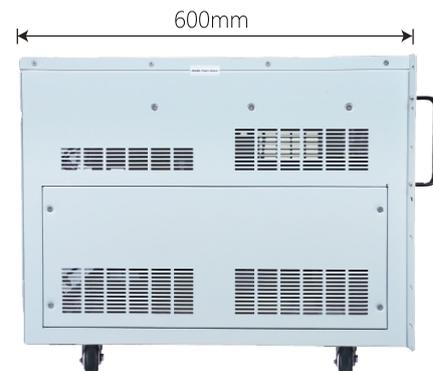
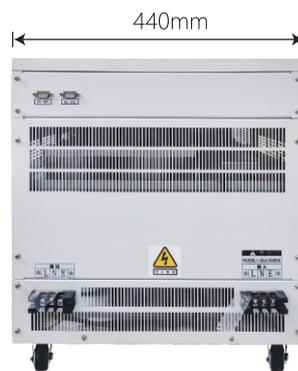
运行 保存 退出

外观尺寸

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



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



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



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



合作客户 (部分)

航空航天&国防军工 科研院所



中国航天

CASC 800所(上海航天精密机械研究所)
 CASC 801所(上海空间推进研究所)
 CASC 803所(上海航天控制技术研究所)
 CASC 804所(上海航天电子通讯设备研究所)
 CASC 805所(上海宇航系统工程研究所)
 CASC 808所(上海精密计量测试研究所)
 CASC 811所(上海空间电源研究所)
 CASC 812所(上海卫星装备研究所)
 CASC 502所(北京控制工程研究所)
 CASC 510所(兰州空间技术物理研究所)
 CASC 203所(中国兵器工业第二〇三研究所)
 CASIC 206所(北京机械设备研究所)
 CASIC 242厂(兰州飞行控制有限责任公司)
 CASIC 307厂(航天晨光股份有限公司)
 CASIC 33所(航天科工三院33所)
 CASIC 3651厂(贵州航天林泉电机有限公司)



航天科工



航空工业

AVIC 603所(中航工业西安飞机设计研究院)
 AVIC 613所(中国航空工业集团洛阳电光设备研究所)
 AVIC 615所(中国航空无线电电子研究所)
 AVIC 618所(西安飞行自动控制研究所)
 AVIC 631所(中航工业航空计算技术研究所)
 AVIC 105厂(天津航空机电有限公司)
 AVIC 115厂(陕西航空电气有限责任公司)
 AVIC 118厂(上海航空电器有限公司)
 AVIC 135厂(国营万里机电厂)
 AVIC 181厂(武汉航空仪表有限责任公司)
 AVIC 304所(北京长城计量测试技术研究所)
 AECC 606所(沈阳发动机研究所)
 AVIC 607所(中国雷华电子技术研究所)



中国航发



中国电科



中船集团



中船重工

CETC 14所(南京电子技术研究所)
 CETC 21所(上海微电机研究所)
 CETC 23所(上海传输线研究所)
 CETC 36所(江南电子通信研究所)
 CETC 38所(华东电子工程研究所)
 CETC 50所(上海微波技术研究所)
 CETC 51所(上海微波设备研究所)
 CETC 54所(石家庄通信测控技术研究所)
 CETC 55所(南京电子器件研究所)
 CSIC 707所(天津航海仪器研究所)
 CSIC 7107所(陕西航天导航设备有限公司)
 CSIC 719所(武汉第二船舶设计研究所)
 CSIC 704所(上海船舶设备研究所)
 CSIC 726所(上海船舶电子设备研究所)
 江南造船(集团)有限责任公司
 南京熊猫电子股份有限公司
 国营741厂(南京华东电子集团有限公司)
 中国科学院近代物理研究所

中国人民解放军

南海舰队
 东海舰队
 北海舰队
 海军701厂/702厂
 4724厂(上海海鹰机械厂)
 95861部队(空一基地)
 中国人民解放军第5720工厂

商用航空



中国商用飞机有限责任公司



Collins Aerospace

罗克韦尔柯林斯



广州飞机维修工程有限公司



北京飞机维修工程有限公司

军事院校 & 地方高校



北京航空航天大学



航天工程大学



南京航空航天大学



空军工程大学



海军航空大学

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

GJB181 专用测试解决方案 手册, 02.13版, 2024 年12月

本手册内所有标准产品, 质保期均为三年, 非标除外

所有技术数据和说明, 均以实际产品为准

如有变动, 航裕电源拥有最终解释权

授权经销商:

