

ICS 27.100
F 21
备案号: 42585-2014

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 527 — 2013
代替 DL/T 527 — 2002

继电保护及控制装置电源模块（模件） 技 术 条 件

Technical specifications of power supply for
protection and control equipment

2013-11-28 发布

2014-04-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 额定参数、外形尺寸	2
5 技术要求	3
6 试验方法	6
7 检验规则	10
8 标志、包装、运输、贮存	11
9 其他	12

前 言

本标准根据国家能源局国能科技〔2011〕252号文的能源20110497项目计划进行修订。本标准的修订主要是依据DL/T 478—2013《继电保护和安全自动装置通用技术条件》、DL/T 587—2007《微机继电保护装置运行管理规程》、GB/T 14285—2006《继电保护和安全自动装置技术规程》等标准的有关规定，以及国内主要产品技术条件和电力系统对继电保护及控制装置的要求，对原标准中规定的技术要求进行修订和补充。

本标准与DL/T 527—2002《静态继电保护装置逆变电源技术条件》的主要差别如下：
——标准名称修改为《继电保护及控制装置电源模块（模件）技术条件》；
——对引用标准进行更新，并对相应的技术参数进行更新；
——修改标准5.4的章节描述格式，增强可读性；
——短路保护方式改为“电源输出电压不宜自动恢复正常”，适应实际应用需求；
——标准5.9温升改为“温升不超过40K”。

本标准的编写格式和规则符合GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》及DL/T 600—2001《电力行业标准编写基本规定》的要求。

本标准实施后代替DL/T 527—2002。

本标准由中国电力企业联合会标准化中心提出。

本标准由电力行业继电保护标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准起草单位：南京南瑞继保电气有限公司、国电南京自动化股份有限公司、许继电气股份有限公司、北京四方继保自动化股份有限公司。

本标准主要起草人：尹春、史志伟、余华武、廖泽友、徐刚。

本标准历次发布情况为：

——DL/T 527—1993；

——DL/T 527—2002。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

继电保护及控制装置电源模块（模件）技术条件

1 范围

本标准规定了继电保护及控制装置中电源模块（模件）的技术要求、试验方法、检验规则及包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于继电保护及控制装置使用的电源模块或模件，作为产品设计、制造、试验和选用的依据。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB/T 191—2008 包装储运图示标志
- GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验（IEC 60068-2-78：2001，IDT）
- GB/T 2900.1—2008 电工术语 基本术语
- GB/T 2900.17—2009 电工术语 量度继电器
- GB/T 2900.49—2004 电工术语 电力系统保护
- GB/T 7261—2008 继电保护和安全自动装置基本试验方法
- GB/T 11287—2000 电气继电器 第21部分：量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第1篇：振动试验（正弦）（IDT IEC 60255-21-1：1988）
- GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14537—1993 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验（IDT IEC 60255-21-2：1988）
- GB/T 14598.9—2010 量度继电器和保护装置 第22-3部分：电气骚扰试验 辐射电磁场骚扰（IEC 60255-22-3：2007，IDT）
- GB/T 14598.10—2010 电气继电器 第22-4部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验—电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验（IEC 60255-22-4：2002，IDT）
- GB/T 14598.13—2008 电气继电器 第22-1部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验 1MHz脉冲群抗扰度试验（IEC 60255-22-1：2007，MOD）
- GB/T 14598.14—2010 量度继电器和保护装置 第22-2部分：电气骚扰试验 静电放电试验（IEC 60255-22-2：2008，IDT）
- GB/T 14598.16—2002 电气继电器 第25部分：量度继电器和保护装置的电磁发射试验（IEC 60255-25：2000，IDT）
- GB/T 14598.17—2005 电气继电器 第22-6部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验—射频频场感应的传导骚扰的抗扰度（IEC 60255-22-6：2001，IDT）
- GB/T 14598.18—2007 电气继电器 第22-5部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验—浪涌抗扰度试验（IEC 60255-22-5：2002，IDT）
- GB 14598.27—2008 量度继电器和保护装置 第27部分：产品安全要求（IEC 60255-27：2005，MOD）
- GB/T 15145—2008 输电线路保护装置通用技术条件
- GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验（IEC 61000-4-8：2001，

IDT)

GB/T 17626.9—2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验 (IEC 61000-4-9: 1993, IDT)

GB/T 17626.10—1998 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验 (IEC 61000-4-10: 1993, IDT)

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验 (IEC 61000-4-11; 2004, IDT)

GB/T 17626.29—2006 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验 (IEC 61000-4-29; 2000, IDT)

DL/T 478 继电保护和安全自动装置通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 2900.1、GB/T 2900.17 和 GB/T 2900.49 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

额定输出功率 rated output power

输入电压在允许偏差范围内, 电源模块(模件)的长期允许输出功率。

3.2

额定条件下的输出电压 output voltage under rated condition

在正常试验的标准大气条件下, 输入额定电压和输出额定负荷时, 稳压输出端的实测电压。

3.3

基准误差 basic error

额定条件下的输出电压和额定标称电压之差与额定标称电压之比的百分数。

3.4

综合调整率 total regulation

在正常试验的标准大气条件下, 当输入电压在(0.8~1.2)倍额定电压的范围内变化、输出负载功率在(0.1~1)倍额定功率的范围内变化时, 输出端实测电压与额定输出电压之差最大值与额定输出电压之比的百分数。

3.5

温度变差 temperature coefficient

电源输入为额定电压, 输出端接额定负载, 环境温度在规定的范围内变化时, 输出端实测电压与基准电压之差最大值与基准电压之比的百分数。

4 额定参数、外形尺寸

4.1 额定参数

4.1.1 输入额定电压

DC: 110V

DC: 220V

其他交直流输入由制造商产品标准规定。

4.1.2 输出直流额定标称电压

输出直流额定电压在下列数值中选择或组合: +5V、±12V(±15V)、+24V(包括附件输出电压)。超出上述规定的额定电压等级及要求由制造商产品标准规定。

4.1.3 额定输出功率

电源模块(模件)总额定输出功率在下列数值中选择: 5W(10W)、15W(20W)、30W、45W(60W)、

80W、100W。其他额定输出功率由制造商产品标准规定。

4.2 外形及安装尺寸

应与相应配套装置的要求相符，由相关产品标准规定。

5 技术要求

5.1 环境条件

5.1.1 正常工作大气条件

- a) 环境温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ （户内）， $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ （户外）；
- b) 相对湿度：5%~95%（装置内部既无凝露，也不应结冰）；
- c) 大气压力：80kPa~106kPa。

5.1.2 正常试验大气条件

- a) 环境温度： $+15^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa。

5.1.3 基准试验大气条件

- a) 环境温度： $+20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa。

5.1.4 贮存、运输的环境条件

- a) 贮存环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于85%；
 - b) 运输环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于85%。
- 当贮存、运输环境条件超出上述范围时，由用户与制造商商定。

5.1.5 特殊环境条件

当要求的环境条件超出上述规定时，由供需双方在合同中规定。

5.2 输入直流电压

- a) 额定电压：110V、220V；
- b) 允许偏差： $-20\%\sim+20\%$ ；
- c) 纹波系数：不大于15%。

5.3 电源模块（模件）启动

5.3.1 在0负载~100%负载，输入电压在 $70\%U_n\sim 120\%U_n$ 范围内，接通输入电源，电源模块（模件）应可靠启动。

5.3.2 从0负载~100%负载，接通输入电源，输入电压从0开始缓慢上升至 $80\%U_n$ 之前，电源模块（模件）应可靠启动。

5.3.3 电源模块（模件）输出端接额定负载，输入电压施加后，输出电压从 $10\%U_n$ 升至 $95\%U_n$ 时的稳定建立时间宜不大于35ms。

5.3.4 额定负载、额定输入电压下，开机冲击电流不大于20A，冲击电流下降到1.5倍额定输入电流的时间不大于10ms；在电源模块（模件）工作时间30min以后，输入电源关断0.2s~1s，再开机时，冲击电流不大于20A，冲击电流下降到1.5倍额定输入电流的时间不大于10ms。

5.4 输出直流电压

5.4.1 准确度

在下列条件下，电源模块（模件）输出端的基准误差应符合表1的规定：

- a) 正常试验的标准大气条件；
- b) 输入电压：额定输入电压；

c) 输出负载: 额定输出负载。

表1 电源模块(模件)输出端的基准误差

额定值(V)	+5	+12(+15)	-12(-15)	+24
基准误差(%)	-0.5~+2.5	-5~+5	-5~+5	-2.5~+7.5

5.4.2 综合调整率

在下列条件下, 电源模块(模件)输出电压综合调整率应符合表2的规定:

- 环境温度: 5.1.2规定的正常试验的标准大气条件;
- 输入电压: 输入电压在(0.8~1.2) U_n 范围内变化时;
- 负载变化: 负载功率在(0.1~1.0) P_n 范围内变化。

表2 电源模块(模件)输出电压综合调整率

额定值(V)	+5	+12(+15)	-12(-15)	+24
综合调整率(%)	-1.0~+1.0	-1.5~+1.5	-1.5~+1.5	-3~+3

5.4.3 温度变差

在下列条件下, 电源模块(模件)输出电压的温度变差应符合表3的规定:

- 输入端接入额定电压;
- 输出端接额定负载;
- 环境温度在5.1.1规定的范围内变化。

表3 电源模块(模件)输出电压的温度变差

额定值(V)	+5	+12(+15)	-12(-15)	+24
-10℃~+55℃时的温度变差(%)	-1~+1	-3~+3	-3~+3	-4~+4
-25℃~+70℃时的温度变差(%)	-3~+3	-3~+3	-3~+3	-4~+4

5.4.4 输出交流分量

在下列条件下, 电源模块(模件)输出电压中的交流分量应符合表4的规定:

- 输入电压在(80%~120%) U_n 范围内变化;
- 负载电流在(10%~100%) I_n 范围内变化;
- 温度在5.1.1a)规定的范围内变化。

表4 电源模块(模件)输出电压中的交流分量

额定电压(V)	+5	+12(+15)	-12(-15)	+24
纹波峰—峰值(%)	-1.5~+1.5	-1.5~+1.5	-1.5~+1.5	-1.5~+1.5

5.5 电源模块(模件)的保护

5.5.1 短路保护

电源模块(模件)各路输出均应具有短路保护功能, 并满足以下要求:

- 同一PWM控制(反馈)回路中的任一路发生短路故障, 电源保护应使电源模块(模件)在5ms

内停止工作,在各路均带额定负载条件下,某一路短路到各路输出电压降到 $20\%U_n$ 的时间应不大于 100ms;

b) 当故障消失时,电源输出电压不宜自动恢复正常。

5.5.2 输出电压保护

- a) +5V 输出端偏离额定值 $\pm 20\%$ 时,电源保护应动作,保护要求与短路保护相同;
- b) $\pm 12V$ ($\pm 15V$) 输出端偏离额定值 $\pm 20\%$ 时,电源保护应动作,保护要求与短路保护相同;
- c) +24V 输出端偏离额定值 $\pm 20\%$ 时,电源保护应动作,保护要求与短路保护相同。

5.5.3 过功率保护

当电源模块(模件)的总输出功率达到额定功率的 $(1.5\sim 2)$ 倍,电源保护应使电源模块(模件)在 5ms 内停止工作,在各路均带额定负载下,从过功率开始到各路输出电压降到 $20\%U_n$ 的时间应不大于 100ms。

对于既能适用于 110V 输入电源额定电压,又能适用于 220V 输入电源额定电压的电源模块(模件),其过功率保护的定值范围由制造商的企业产品标准规定。

5.5.4 电源模块(模件)的过热保护

由制造商的企业产品标准规定。

5.5.5 电源模块(模件)保护的可靠性要求

在电源模块(模件)正常运行,且出现下列情况时,电源模块(模件)的保护不应误动作:

- a) 输入电源电压在 5.2 规定的范围内变化;
- b) 输出功率在空载到额定功率范围内变化;
- c) 在不超过 DL/T 478 规定的电磁干扰环境中。

5.6 输出电压过冲和暂态电压

5.6.1 在额定负载下,输入电压由额定值,分别阶跃到 80% 额定电压和 120% 额定电压,输出电压过冲幅度应不大于 10%,暂态恢复时间应不大于 2ms。

5.6.2 在额定输入电压下,+5V 回路负载从 0 阶跃到 50% 额定电流,+24V 回路负载从 50% 额定电流阶跃到 100% 额定电流,输出电压过冲幅度应不大于 10%,暂态恢复时间应不大于 2ms。

5.7 电源模块(模件)的中断和暂降

5.7.1 按 GB/T 7261—2008 中第 10 章的规定进行直流电源中断试验,中断时间应符合 DL/T 478 的规定,在试验过程中,电源模块(模件)的输出不应造成装置误动作。

5.7.2 在额定输入电压下,在 50% 额定负载下,突断输入电压,从切断输入电压到电源模块(模件)直流输出电压下降到 95% 额定值时的时间间隔应不小于 20ms。

5.7.3 按 GB/T 17626.29—2006 中的规定进行直流电源暂降试验,直流电源暂降到额定输入电压的 40%,暂降时间应符合 GB/T 17626.29—2006 中第 5 章的规定,在试验过程中,电源模块(模件)的输出不应造成保护装置误动作。

5.8 电源模块(模件)的效率

电源模块(模件)工作在额定输入电压,50% 额定负载时电源效率应不低于 70%,或由用户和制造商协商决定。

5.9 温升

在 5.1.2 a) 规定的正常试验大气条件下,输入额定电压、输出额定负载、电源模块(模件)达到热平衡状态后,用测量温度的方法检验电源外壳或最高温升点的温升不超过 40K。

5.10 安全要求和绝缘性能

5.10.1 安全要求

5.10.1.1 电源模块(模件)所使用的元件与安全相关的设计和应用应符合 GB 14598.27 中相关要求。

5.10.1.2 电气间隙和爬电距离应按照 GB 14598.27 要求设计、选择和确定。

5.10.1.3 着火风险的最小限度应符合 GB 14598.27 中 7.3 的规定。

5.10.2 绝缘电阻

电压输入回路、电压输出回路对外壳之间，分别用开路电压为直流 500V 的绝缘电阻表测量绝缘电阻，其值应不小于 100MΩ。

5.10.3 介质强度

5.10.3.1 输入回路对输出回路，应能承受工频幅值 2500V、试验漏电流整定为 5mA、历时 1min 的介质强度试验。

5.10.3.2 输入回路、输出回路对外壳应能承受工频幅值 2000V、试验漏电流整定为 5mA、历时 1min 的介质强度试验。试验过程中，应无绝缘击穿、闪络及元器件损坏现象。试验后，电源的各项参数和性能应符合 5.3~5.5 的规定。

注：也可用直流试验电压进行耐压试验，直流试验电压幅值为交流试验电压幅值的 1.4 倍。

5.10.4 冲击电压

电源模块（模件）的输入回路与地（或与地有良好接触的金属框架）之间，其额定绝缘电压大于 63V，应能承受 1.2/50μs、开路试验电压为 5kV 的标准雷电波的短时冲击电压试验；电源模块（模件）的对外输出回路与地或与地有良好接触的金属框架之间，其额定绝缘电压不大于 63V，应能承受 1.2/50μs、开路试验电压为 1kV 的标准雷电波的短时冲击电压试验，装置允许闪络，但不应出现绝缘击穿或损坏。试验后，电源模块（模件）的各项参数和性能应符合 5.3、5.4、5.5 的规定。

5.11 耐湿热性能

电源模块（模件）应能承受 GB/T 2423.3—2006 规定的恒定湿热试验：试验温度为 +40℃±2℃，相对湿度为 (93±3)%，设备通电，带满负荷，试验持续时间为至少 10 天，在试验结束后恢复 1h~2h，测量各导电回路对外露非带电导电部位及外壳之间、电气上无联系的各回路之间的绝缘电阻，其绝缘电阻值不应小于 10MΩ；介质强度不低于 5.10.3 规定的介质强度试验电压值的 75%。

5.12 电磁兼容性能

电源模块（模件）的电磁兼容性能可联同保护装置整机考核，其要求应符合 DL/T 478 的规定。

5.13 机械性能

机械性能要求应符合 GB/T 15145—2008 中 3.13 的规定。

5.14 连续通电试验

在环境温度为 +50℃，额定输入电压、输出额定功率的条件下连续通电 100h。通电过程中，电源应正常工作，不应出现过热现象。连续通电后，电源模块（模件）的各项参数和性能应符合 5.3、5.4、5.5 的规定。

5.15 噪声

电源模块（模件）在按照下述条件正常使用时，在距离电源模块（模件）20cm 的范围内测试，噪声不应大于 65dB。

- a) 正常工作环境条件；
- b) 输入额定直流电压；
- c) 输出额定功率。

5.16 寿命

电源模块（模件）的平均无故障工作时间 (MTBF) 应大于 53 000h。

6 试验方法

6.1 试验条件

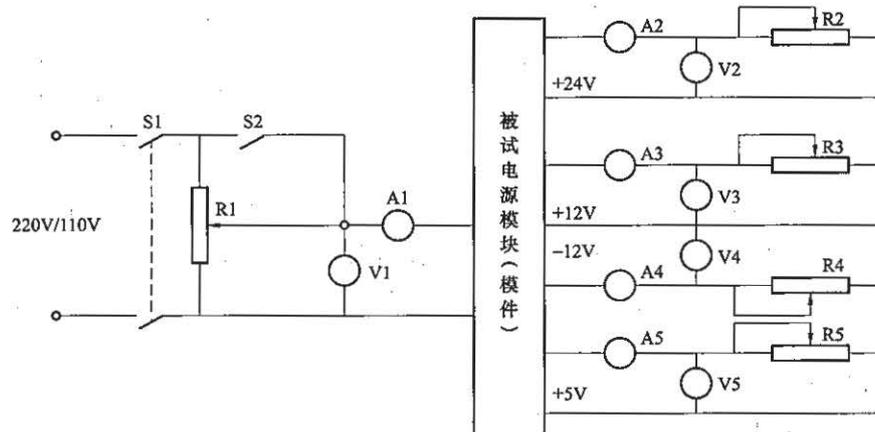
除非另有约定，试验应在 5.1.2 规定的正常试验的标准大气条件下进行。

6.2 试验接线

6.2.1 试验接线图

试验接线如图 1 所示。

也可以使用电源专用测试设备，按第 5 章的要求以及本章规定的试验方法进行试验。



注：R1、R2、R2、R3、R4、R5 为可调电阻（根据输出功率确定阻值）；A1、A2、A3、A4、A5 为电流表；V1、V2、V3、V4、V5 为电压表；S1、S2 为开关。

图 1 试验接线图

6.2.2 推荐输出功率分配

+5V	输出回路	40%总额定功率；
+12V (+15V)	输出回路	10%总额定功率；
-12V (-15V)	输出回路	10%总额定功率；
+24V	输出回路	40%总额定功率。

6.3 电气性能

6.3.1 电源模块（模件）启动

6.3.1.1 试验接线如图 1 所示，输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。合上电源开关 S1，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）分别为 $0.8U_n$ 和 $1.2U_n$ ，再合上开关 S2，电源模块（模件）电源应能可靠启动。

6.3.1.2 试验接线如图 1 所示，合上电源开关 S1、S2，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）从 0V 开始缓慢上升（上升速度约为 $5V/s \sim 10V/s$ ），监视电源模块（模件）的启动情况。在 V1 上升至 $0.8U_n$ 之前，电源模块（模件）应能可靠启动。

6.3.1.3 试验接线如图 1 所示，输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。合上电源开关 S1、S2，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）从 0V 开始缓慢上升（上升速度为 $5V/s \sim 10V/s$ ），监视电源模块（模件）的启动情况。电源模块（模件）的主稳压输出电压从 0.1 倍额定值上升至 0.95 倍额定值的时间应不大于 35ms。

6.3.1.4 试验接线如图 1 所示，并在电流表 A1 与电源模块（模件）输入端子之间串入一只电阻值为 1Ω 、功率为 10W 的电阻；输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。合上电源开关 S1，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）为额定输入电压，再合上开关 S2，用示波器监视 1Ω 电阻两端的电压，该电压值大于 20V 的时间不应大于 10ms。

6.3.2 准确度

试验接线如图 1 所示。输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。合上电源开关 S1、S2，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）为额定输入电压，测量电源模块（模件）

各路输出电压，应符合 5.4.1 的规定。

6.3.3 综合调整率试验

6.3.3.1 试验接线如图 1 所示。合上电源开关 S1，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）为 $0.8U_n$ ，再合上开关 S2，输出功率分别为 0.1 倍额定功率和 1 倍额定功率，功率分配按 6.2.2 的规定。监视电源模块（模件）各路输出电压，应符合 5.4.2 的规定。

6.3.3.2 试验接线如图 1 所示。合上电源开关 S1，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）分别为 $1.2U_n$ ，再合上开关 S2，输出功率分别为 0.1 倍额定功率和 1 倍额定功率，功率分配按 6.2.2 的规定。监视电源模块（模件）各路输出电压，应符合 5.4.2 的规定。

6.3.4 输出交流分量

试验接线如图 1 所示。合上电源开关 S1、S2，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）分别为 $0.8U_n$ 和 $1.2U_n$ ，输出功率分别为 0.1 倍额定功率和 1 倍额定功率，功率分配按 6.2.2 的规定。用带宽为 50MHz 的示波器监视、测量电源模块（模件）各路输出电压中的交流分量（纹波和噪声），应符合 5.4.4 的规定。

6.3.5 输出过冲和暂态电压

6.3.5.1 试验接线如图 1 所示，输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。合上电源开关 S1，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）分别为 $0.8U_n$ 和 $1.2U_n$ ，再合上开关 S2。用带宽为 50MHz 的示波器监视电源模块（模件）各路输出电压的过冲幅度和恢复时间，应符合 5.6.1 的规定。

6.3.5.2 试验接线如图 1 所示，合上电源开关 S1、S2，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）为额定输入电压。电源模块（模件）主稳压输出端负载分别从 0.1 倍额定功率阶跃至 0.5 倍额定功率和从 0.5 倍额定功率阶跃至额定功率。用带宽为 50MHz 的示波器监视电源模块（模件）各路输出电压的过冲幅度和恢复时间，应符合 5.6.2 的规定。

6.3.6 电源模块（模件）的中断和暂降

6.3.6.1 试验接线如图 1 所示。输出额定负载，功率分配按 5.2.2。合上电源开关 S1、S2，调整滑线电阻 R1 的大小，使电源模块（模件）的输入电压（V1 指示）为额定输入电压。断开 S2，用示波器监视、测量电源模块（模件）各路输出电压，应符合 5.7.2 的规定。

6.3.6.2 根据 5.7.2 的要求，按 GB/T 7261—2008 中第 10 章的规定，进行电源模块（模件）（带保护装置负载）直流电源中断试验。

6.3.6.3 根据 5.7.3 的要求，按 GB/T 17626.29—2006 中的规定，进行电源模块（模件）（带保护装置负载）直流电源暂降试验。

6.3.7 电源模块（模件）的保护

6.3.7.1 短路保护

试验接线如图 1 所示，输入额定电压，输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。在电源模块（模件）正常工作的情况下，分别将电源模块（模件）各路输出端子短路，电源模块（模件）的保护应符合 5.5.1 的规定。

6.3.7.2 电压保护

试验接线如图 1 所示，输入额定电压，输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。在电源模块（模件）正常工作的情况下，分别调整电源模块（模件）各路输出电压至超出额定值的 $\pm 20\%$ ，电源模块（模件）的保护应符合 5.5.2 的规定。

6.3.7.3 过功率保护

试验接线如图 1 所示，输入额定电压。在电源模块（模件）正常工作的情况下，分别调整电源模块（模件）各路输出负载功率，使电源模块（模件）的输出总功率为额定总功率的 2 倍，电源模块（模件）的保护应符合 5.5.3 的规定。

6.3.7.4 过热保护

由制造商的企业产品标准规定。

6.3.7.5 电源模块（模件）保护的可靠性

试验接线如图 1 所示。输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。在电源模块（模件）正常工作的情况下，按 5.5.5 的规定，分别进行输入电源电压变化、输出功率变化和电磁干扰试验，电源模块（模件）的保护应符合 5.5.5 的规定。

6.3.8 效率

试验接线如图 1 所示，输入额定电压，输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。在电源模块（模件）正常工作的情况下，分别测量、记录 V1、A1、V2、A2、V3、A3、V4、A4、V5、A5 的值，并计算电源模块（模件）的效率，电源模块（模件）的效率应符合 5.8 的规定。

6.3.9 温升

在停止工作 30min 以上 [电源模块（模件）表面温度达到稳定以后]，用点式温度计测量电源模块（模件）的表面温度；在电源模块（模件）正常工作（试验接线如图 1 所示，输入额定电压，输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定）30min 以上 [电源模块（模件）表面温度达到稳定以后]，用点式温度计测量电源模块（模件）的表面温度。两次测量温度之差应符合 5.9 的规定。

6.4 绝缘性能

根据 5.10 的要求，按 GB/T 7261—2008 中第 12 章的规定和方法，对装置进行绝缘电阻测量、介质强度试验和冲击电压试验。

6.5 温度变差

试验接线如图 1 所示，输入额定电压，输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。

在环境温度+25℃条件下，测量电源模块（模件）的各路输出电压。

在环境温度-10℃条件下，测量电源模块（模件）的各路输出电压。

在环境温度+55℃条件下，测量电源模块（模件）的各路输出电压。

按 3.5 的定义，计算电源模块（模件）的温度变差，应符合 5.4.3 的规定。

6.6 耐湿热性能

根据 5.11 的要求，按 GB/T 2423.3—2006 的规定和方法，对电源模块（模件）进行恒定湿热试验。

6.7 电磁兼容性能

根据 5.12 的要求，按 GB/T 14598.9、GB/T 14598.10、GB/T 14598.13、GB/T 14598.14、GB/T 14598.16、GB/T 14598.17、GB/T 14598.18、GB/T 17626.8 的规定和方法，对装置进行辐射电磁场骚扰试验、电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验、1MHz 脉冲群干扰试验、静电放电试验、电磁发射试验、射频场感应的传导骚扰抗扰度试验、浪涌抗扰度试验、工频磁场抗扰度试验。

受试设备在正常工作状态，按试验等级规定的试验值，干扰信号分别施加在电源模块（模件）的输入回路，观察电源模块（模件）工作状态，应能正常工作，输出电压应符合 5.4 的规定。

6.8 机械性能

根据 5.13 的要求，按照 GB/T 11287、GB/T 14537 的规定和方法，对装置进行振动响应试验和振动耐久试验、冲击响应试验和冲击耐久试验、碰撞试验。

6.9 连续通电

试验接线如图 1 所示。输入额定电压，输出额定负载，功率分配按 6.2.2 的规定。合上开关 S1、S2，按 5.14 的规定，对电源模块（模件）进行连续通电试验。连续通电过程中和连续通电以后，电源模块（模件）的性能应符合 5.14 的规定。

6.10 噪声

用声级计测量电源模块（模件）正常工作时产生的噪声，测量结果应符合 5.15 的要求。

7 检验规则

产品检验分出厂检验和型式检验两种。

7.1 出厂检验

每块电源模块（模件）出厂前应由制造厂的检验部门进行出厂检验，出厂检验在正常试验的标准大气条件下进行。检验项目见表 5，表中打“√”的项目为检验项目。

7.2 型式检验

型式检验在正常试验的标准大气条件下进行。

7.2.1 凡遇下列情况之一，应进行型式检验

- a) 新产品研发和定型前；
- b) 产品正式投产后如遇设计、工艺、材料、元器件有较大改变，经评估影响装置性能或安全性时；
- c) 当装置软件有较大改动时，应进行相关的功能试验或模拟试验。

7.2.2 型式检验项目

型式检验的项目列于表 5 中，表中打“√”的项目为检验项目。

7.2.3 型式检验的抽样与判定

- a) 型式检验从出厂检验合格的产品中任意抽取两合作为样品，然后分 A、B 两组进行。A 组样品按表 5 规定的 a)、b)、c)、d)、e)、f)、r)、s) 检验内容，进行检验。B 组样品按表 5 规定的 g)、h)、i)、j)、k)、l)、m)、n)、o)、p)、q) 检验内容，进行检验。
- b) 样品经过型式检验，未发现主要缺陷，则判定产品合格。检验中如发现有一个主要缺陷，则进行第二次抽样，重复进行型式检验。如未发现主要缺陷，仍判定该装置型式检验合格。如第二次抽取的样品仍存在主要缺陷，则判定型式检验不合格。
- c) 装置样品型式检验结果达不到 5.3~5.13 要求中任一条时，均按存在主要缺陷判定。
- d) 检验中装置出现故障允许进行修复。修复内容，如对已做检验项目的结果没有影响，可继续往下检验。反之，受影响的检验项目应重做。

表 5 检验项目

序号	项目名称	型式检验选项	出厂检验选项	技术要求的章、条号	试验方法的章、条号
a)	外观及安装尺寸	√	√	4.2	
b)	电源模块（模件）启动	√	√	5.3	6.3.1
c)	准确度	√	√	5.4.1	6.3.2
d)	综合调整率	√	√	5.4.2	6.3.3
e)	温度变差	√		5.4.3	6.5
f)	输出交流分量	√		5.4.4	6.3.4
g)	电源模块（模件）保护	√	√	5.5	6.3.7
h)	输出过冲和暂态电压	√		5.6	6.3.5
i)	电源中断和暂降	√		5.7	5.3.6
j)	效率	√		5.8	6.3.8
k)	温升	√		5.9	6.3.9
l)	绝缘电阻	√	√	5.10.2	6.4
m)	介质强度	√	√	5.10.3	6.4

表 5 (续)

序号	项目名称	型式检验选项	出厂检验选项	技术要求的章、条号	试验方法的章、条号
n)	冲击电压	√		5.10.4	6.4
o)	耐湿热性能	√		5.11	6.6
p)	电磁兼容性能	√		5.12	6.7
q)	机械性能	√		5.13	6.8
r)	连续通电	√	√	5.14	6.9
s)	噪声	√		5.15	6.10

8 标志、包装、运输、贮存

除以下条文外，产品的包装贮运图示标志还应符合 GB/T 191 的有关规定。

8.1 标志

8.1.1 每台电源模块（模件）必须在插箱的显著位置设置明晰的标志或铭牌，标志下列内容：

- a) 产品型号、名称；
- b) 生产企业名称；
- c) 主要参数；
- d) 对外端子接线图（或表）；
- e) 出厂日期及编号。

8.1.2 包装箱上应以不易洗刷或脱落的涂料作如下标记：

- a) 发货厂名、产品名称、型号；
- b) 收货单位名称、地址、到站；
- c) 包装箱外形尺寸（长×宽×高）及毛重；
- d) 包装箱外面书写“防潮”、“向上”、“小心轻放”等字样；
- e) 包装箱外面应规定叠放层数。

8.1.3 产品所采用的标准应明示。

8.1.4 安全标志应符合 GB 14598.27 的有关规定。

8.2 包装

除以下条件外，产品包装要求还应符合 GB/T 13384 的有关规定。

8.2.1 产品包装前的检查

电源在包装前应做如下检查：

- a) 产品合格证书和装箱清单中各项内容应齐全；
- b) 产品外观无损伤；
- c) 产品表面无灰尘。

8.2.2 包装的一般要求

产品应有内包装和外包装，插件的可动部分应锁紧扎牢，包装应有防尘、防雨、防水、防潮、防震等措施。

8.3 运输

包装件（包装好的产品）应适于陆运、空运、水运（海运），运输装卸按包装箱的标志进行操作。

8.4 贮存

包装完好的电源模块（模件）应满足 5.1.4 规定的贮存运输要求，长期不用的电源模块（模件）应保

留原包装，在相对湿度不大于 85%的库房内贮存，室内无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体和灰尘以及雨、雪的侵害。

9 其他

在用户遵守本标准及产品说明书所规定的运输、贮存规则条件下，电源模块（模件）自出厂之日起至安装不超过两年或安装运行后一年（按先到期），如电源模块（模件）和配套件非人为损坏，制造厂应负责免费维修或更换。

序号	名称	规格	数量	备注
1
2
3
4
5



序号	名称	规格	数量	备注
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

DL/T 527—2013
代替 DL/T 527—2002

中华人民共和国
电力行业标准
继电保护及控制装置电源模块（模件）
技术条件

DL/T 527—2013

代替 DL/T 527—2002

*

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2015年3月第一版 2015年3月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 1印张 26千字

印数 0001—3000册

*

统一书号 155123·2362 定价 9.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



关注我，关注更多好书



155123.2362

上架建议：规程规范/

电力工程/供用电