

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1528.1—2002

代替 TB/T 1528—1994

铁路信号电源屏 第 1 部分：总则

Railway signal power supply panel—
Part 1: General rules

2002-09-09 发布

2003-02-01 实施

中华人民共和国铁道部 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 产品分类	3
5 技术要求	3
5.1 正常使用条件	3
5.2 输入电源的供电方式及转换时间	4
5.3 外形结构	4
5.4 电气参数	4
5.5 悬浮供电及隔离供电	5
5.6 闪光电源	5
5.7 三相电源供电及相序检测	5
5.8 不间断供电	5
5.9 防止触电的保护	5
5.10 过流、短路保护	6
5.11 雷电防护	6
5.12 保护接地	6
5.13 温升	6
5.14 介电性能	7
5.15 电气间隙和爬电距离	8
5.16 噪声	9
5.17 元器件及安装	9
5.18 绝缘导线和母线	9
5.19 配线要求	10
5.20 指示灯、指示仪表、报警	10
5.21 智能化监测	11
5.22 电磁兼容性	11
5.23 安全防火	12
5.24 寿命与可靠性	12
5.25 冗余及维护	12
6 检验规则	13
7 标志、包装、运输、贮存	13
参考文献	15

前 言

TB/T 1528《铁路信号电源屏》分为7个部分:

- 第1部分:总则;
- 第2部分:试验方法;
- 第3部分:继电联锁信号电源屏;
- 第4部分:计算机联锁信号电源屏;
- 第5部分:驼峰信号电源屏;
- 第6部分:区间信号电源屏;
- 第7部分:25 Hz 信号电源屏。

本部分是根据铁路信号的技术发展和使用要求对TB/T 1528—1994《铁路信号电源屏通用技术条件》进行全面的修订,成为产品标准。标准号修订为TB/T 1528.1—2002,名称为《铁路信号电源屏 第1部分:总则》。

本部分在修订中,参照了GB 7251.1—1997《低压成套开关设备和控制设备 第一部分:型式试验和部分型式试验成套设备》(idt IEC 439—1)、GB/T 14048.1—2000《低压开关设备和控制设备 总则》(eqv IEC 60947—1)、GB 4943—1995《信息技术设备(包括电气事务设备)的安全》(idt IEC 950)等标准。

本部分在第5章技术要求中增加了污染等级、外壳防护、额定工作制、效率及功率因数、三相供电相序及检测、不间断供电、防止触电的保护、保护接地、冲击耐受电压、电气间隙和爬电距离、智能化监测、电磁兼容性、安全防火、寿命与可靠性、冗余及维护等内容;同时增加了第3章术语,第6章检验规则,第7章标志、包装、运输、贮存等章节;编写格式按GB/T 1.1—2000进行修订。

本部分与TB/T 1528.2《铁路信号电源屏 第2部分:试验方法》、TB/T 1528.3《铁路信号电源屏 第3部分:继电联锁信号电源屏》、TB/T 1528.4《铁路信号电源屏 第4部分:计算机联锁信号电源屏》、TB/T 1528.5《铁路信号电源屏 第5部分:驼峰信号电源屏》、TB/T 1528.6《铁路信号电源屏 第6部分:区间信号电源屏》、TB/T 1528.7《铁路信号电源屏 第7部分:25 Hz 信号电源屏》配套使用。

本部分自实施之日起,代替TB/T 1528—1994。

本部分由北京全路通信信号研究设计院提出并归口。

本部分起草单位:中国铁路通信信号集团公司技术中心、天津铁路信号工厂、铁道部科学研究院通信信号研究所。

本部分主要起草人:杨秀珍、孙洪海、田永平、戚万恒、杨水荣、徐健。

本部分2002年9月发布。

本部分所代替的历次版本发布情况为:

- TB/T 1528—1984, TB/T 1528—1994。

铁路信号电源屏

第 1 部分:总则

1 范 围

本部分规定了铁路信号电源屏(以下简称电源屏)的术语和定义、产品分类、技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本部分适用于铁路信号继电联锁、计算机联锁、驼峰信号、25 Hz 相敏轨道电路、区间自动闭塞等设备的供电电源设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 191 包装贮运图示标志

GB/T 3047.2—1992 高度进制为 44.45 mm 的面板、机架和机柜的基本尺寸系列

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 60529:1989)

GB 4943—1995 信息技术设备(包括电气事务设备)的安全(idt IEC 950:1991)

GB 5023.1—1997 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第一部分:一般要求(idt IEC 227—1:1993)

GB 7251.1—1997 低压成套开关设备和控制设备 第一部分:型式试验和部分型式试验成套设备(idt IEC 439—1:1992)

GB 9254—1998 信息技术设备的无线电骚扰限值 and 测量方法(idt CISPR 22:1996)

GB/T 13729—1992 运动终端通用技术条件

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 60947—1:2000)

GB/T 14048.2—1994 低压开关设备和控制设备 低压断路器(eqv IEC 947—2:1988)

GB/T 14715—1993 信息技术设备不间断电源通用技术条件

GB 17478—1998 低压直流电源设备的特性和安全要求(eqv IEC 1204:1993)

GB/T 17618—1998 信息技术设备抗扰度限值和测量方法(idt CISPR 24:1997)

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(idt IEC 61000—4—2:1995)

GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(idt IEC 61000—4—3:1995)

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(idt IEC 61000—4—4:1995)

GB/T 17626.5—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(idt IEC 61000—4—5:1995)

GB/T 17626.6—1999 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验(idt IEC 61000—4—5:1996)

JB 3085—1999 电力传动控制装置的产品包装与运输规程

3 术语和定义

GB 7251.1 中的第 2 章确立的以及下列术语和定义使用于本部分。

3.1

额定值 rated value

电压、电流的标称值。

3.2

电磁干扰 electromagnetic interference

电磁骚扰引起的装置、设备或系统性能的降低。

3.3

抗扰度 immunity

电源抵抗外界电磁干扰,并使电源输出端(负载)获得规定的敏感度门限的能力。

3.4

电磁兼容性 electromagnetic compatibility

设备或系统在其电磁环境中能正常工作且不对任何事物构成不能承受的电磁骚扰的能力。

3.5

中性导体(N) neutral conductor

与系统中性点相连接,并能起传输电能作用的导体。

3.6

保护导体(PE) protective conductor

某些电击防护措施所要求的用来与下列任一部分作电气连接的导体:

- 外露可导电部分;
- 装置外的可导电部分;
- 总接地端子或主接地导体;
- 接地极;
- 电源接地点和人工中性点。

3.7

安全特低电压(SELV) safety extra lower voltage

在正常工作条件下和出现单一故障后,SELV 电路仍应呈现可以接触的安全电压。其电压值不应超过 42.4 V 交流峰值,或 60 V 直流。

3.8

带电部件 live part

在正常使用中用以通电的导体或导电部件,包括中性导体,但不包括中性保护导体(PEN 导体)。

3.9

主电路 main circuit

电源屏中,一条用来传输电能的电路上的所有导电部件。

3.10

辅助电路 auxiliary circuit

电源屏中(除主电路以外的),用于控制、测量、信号、调节、处理数据等电路上的所有导电部件。

3.11

不间断工作制 uninterrupt duty

不间断工作制是没有空载期的工作制,也就是电源保持承载一稳定电流持续时间超过 8h(数周、数月或数年)也不间断的工作制。

3.12

短时工作制 short-time duty; temporary duty

短时工作制是电源保持电流持续时间不足以使其达到热平衡,有载时间被空载时间隔开,而该空载时间足以使温度恢复到等于冷却介质温度的工作制。

3.13

周期工作制 periodic duty

周期工作制是无论稳定负载或者可变负载总是有规律地反复运行的工作制。

3.14

安装类别(过电压类别) overvoltage category

根据限定(或控制)电路中(或具有不同标称电压的电气系统中)产生的预期瞬态过电压和为限制过电压而采用的有关方法为基础而确定的分类。

3.15

额定绝缘电压 rated insulation voltage

电源屏的额定绝缘电压与介电性能试验电压、爬电距离等有关,在任何情况下额定工作电压的最大值不应超过额定绝缘电压值。

4 产品分类

按用途可分为继电联锁、计算机联锁、驼峰信号、25 Hz 相敏轨道电路、区间自动闭塞等铁路信号设备供电的电源屏。

5 技术要求

5.1 正常使用条件

电源屏在下列正常使用条件下应保证其正常工作。

注:凡要求电源屏运行在超过以下规定的条件,按制造厂与用户之间的协议来设计和和使用。

5.1.1 周围空气温度

周围空气温度上限为 +40℃,而且在 24 h 内其平均值不超过 +35℃;周围空气温度下限为 -5℃。

5.1.2 湿度

安装地点的空气相对湿度在最高温度为 +40℃ 时不超过 50%;在较低的温度下可允许有较高的相对湿度,最湿月的月平均最低温度不超过 +20℃,该月的月平均最大相对湿度不超过 90%。但应考虑到由于温度的变化,有可能会偶然产生的凝露。

5.1.3 海拔

安装地点的海拔不超过 2000 m。

注:电源屏预期运行于较高海拔(高于 2000 m)时,参照 GB/T 16935.1—1997 和 JB/T 7573—1994 等标准,按制造厂与用户之间的协议来设计和和使用。

5.1.4 污染等级

依照 GB/T 14048.1 中 6.1.3.2 环境污染等级分级标准的有关规定,电源屏污染等级为 3 级。

5.1.5 输入电源条件

电源屏应有两路独立的交流电源供电,两路输入电源允许偏差范围如表 1 所示。

表 1 输入电源允许偏差范围

序 号	输 入 电 源	允 许 偏 差
1	电 压	AC 220 ⁺³³ ₋₄₄ V
2		AC 380 ⁺⁵⁷ ₋₇₆ V/220 ⁺³³ ₋₄₄ V
3	频 率	50 Hz ± 0.5 Hz

表 1(续)

序 号	输 入 电 源	允 许 偏 差
4	三相电压不平衡度	≤5%
5	电压波形失真度	≤5%

注:凡要求电源屏运行在超过以上规定的条件,应按制造厂与用户之间的协议来设计和使用。

5.2 输入电源的供电方式及转换时间

5.2.1 供电方式

- a) 一主一备供电方式:可靠性较高的输入电源为主电源,另一路为备用电源。正常时由主电源向电源屏供电;当主电源断电时,备用电源自动投入运行。两路电源应能自动或手动相互转换。
- b) 两路同时供电方式:两路电源同时向电源屏供电;当任一路断电时,另一路自动承担全部负荷供电。

5.2.2 转换时间

无论何种供电方式,两路电源的切换时间(包括自动或手动)不大于 0.15 s。

5.3 外形结构

各分类电源屏可采用整屏形式,亦可以单元模块形式出现。

5.3.1 外形尺寸

电源屏机柜的外形尺寸应优先在下列数据中选取,成套电源屏外形尺寸应保持一致。

高:1 800 mm,2 000 mm,2 200mm;

宽:400 mm,600 mm,800mm;

深:600 mm,800 mm,1 000mm。

电源屏的插箱及插件尺寸均应符合 GB/T 3047.2 的规定。

5.3.2 外壳防护等级

根据 GB 4208 的规定,由成套设备提供的防止触及带电部件,外来固体的侵入和液体的溅入的防护等级用符号 IP 来标明。

对于铁路信号电源屏,应以下列 IP 值作为优选参考值:

IP20,IP30,IP40,IP50。

5.3.3 结构要求

5.3.3.1 电源屏的结构应牢固,所有的焊接处须均匀牢固,无明显的变形和烧穿缺陷。

5.3.3.2 机柜的构架、底座、面板及盖板等应采用能够承受一定的机械应力、电气应力及热应力的材料构成,保证在吊装运输中不致变形。此材料还应能经得起正常使用时可能遇到潮湿的影响。

5.3.3.3 电源屏的机柜及安装构件均应采用防护层,包括电镀、化学处理以及油漆、塑料喷涂等。

5.3.3.4 电源屏的门应能在不小于 90° 的范围内灵活启闭,且能固定启闭位置;同一组合的设备,装设门锁时,应装设能用同一把钥匙打开的锁。

5.3.3.5 电源屏所有连接件、紧固件应有足够的强度,并应有防松动措施。

5.3.3.6 电源屏必须具有地脚紧固用的安装孔,并应考虑方便安装、搬运。

5.3.3.7 电源屏应尽可能采用模块化结构。其模块或插件应方便地接插,所有的接插点应保证电接触可靠。

5.3.3.8 电源屏在结构上应考虑通风散热的要求。

5.4 电气参数

5.4.1 额定工作电压

电源屏常用的额定工作电压优选值如下:

输入回路:交流 220 V,380 V;

输出回路:交流 6 V,12 V,24 V,36 V,48 V,110 V,127 V,180 V,220 V,380 V;

直流 6 V,12 V,24 V,36 V,48 V,60 V,110 V,220 V。

5.4.2 额定功率

电源屏常用的额定功率优选值如下：

2.5 kV·A, 5 kV·A, 10 kV·A, 15 kV·A, 20 kV·A, 25 kV·A, 30 kV·A, 50 kV·A, 60 kV·A。

注：凡超出以上规定的功率，在相应产品标准中予以规定。

5.4.3 额定工作制

正常情况下，铁路信号电源的额定工作制确定如下：

5.4.3.1 继电器电源、信号机点灯电源、轨道电路电源、道岔表示电源、表示灯电源、稳压备用电源、不稳压备用电源等为不间断工作制。

5.4.3.2 电动转辙机电源等为短时工作制。

5.4.3.3 闪光电源等为周期工作制。

5.4.4 效率及功率因数

制造厂应给出各分类电源屏的效率及功率因数。

5.4.4.1 在额定频率及额定输入电压下，各输出端子接电阻负载，达到额定输出电流时，电源屏的效率为：

$$\eta = P_{2n} / P_1 \times 100\%$$

式中：

P_{2n} ——总输出有功功率值，单位为瓦(W)；

P_1 ——输入有功功率实测值，单位为瓦(W)。

5.4.4.2 在额定频率及额定输入电压下，各输出端子接电阻负载，达到额定输出电流时，电源屏的功率因数为：

$$\cos\phi = P_1 / UI$$

式中：

P_1 ——输入有功功率实测值，单位为瓦(W)；

UI ——输入视在功率，单位为伏安(V·A)。

5.5 悬浮供电及隔离供电

5.5.1 电源屏的交、直流输出电源应采用对地绝缘的悬浮供电。输出电源端子对地的绝缘电阻应符合 5.14.1 条的要求。

5.5.2 电源屏各种输出电源应采取隔离供电的方式；并根据系统要求合理分束，分别提供各路供电电源。

5.6 闪光电源

电源屏的输出闪光电源，其通断比约为 1:1，其闪光频率在室内作表示使用时，宜采用 90 次/min ~ 120 次/min；在室外作信号点灯用时，宜采用 50 次/min ~ 70 次/min。

5.7 三相电源供电及相序检测

5.7.1 电源屏供给各种负荷的容量应合理分配，当输入为三相交流电源时，各相的负荷应力求平衡。

5.7.2 当车站装有三相交流电动(电液)转辙机时，电源屏的三相交流输出电源供电必须设置相序检测装置，在三相断相或错相时能发出报警信号。

5.8 不间断供电

对于有不间断供电要求的场合，应设置不间断供电电源。电源屏的不间断供电功能应符合 GB/T 14715 的规定。

5.9 防止触电的保护

电源屏必须采取保护措施，防止意外地触及电压超过安全特低电压(SELV)规定限值的带电部件。对于安装在电源屏内的部件或元件，应采取如下措施进行防护：

- 用盖板或罩遮盖带电部件，以保护即使门打开时也不致意外地触及带电部件。
- 工作电压较高，有可能产生触电的电容器上，应标上红色闪电符号“~”。

- c) 漏电流超过 3.5 mA 的设备,在靠近其一次电源连接端处,应设置标有下列警告语或类似词语的标牌:

大漏电流

在接通电源之前必须先接地

5.10 过流、短路保护

电源屏的各供电回路电源、各功能模块必须具有过电流及短路保护功能。

- 5.10.1 当采用断路器作为过电流保护时,断路器应符合 GB/T 14048.2 的规定。
 5.10.2 过电流保护器件应能满足额定电流下长时间正常工作的要求。
 5.10.3 当负载发生短路故障时,保护器件应立即切断电源供电。
 5.10.4 电源屏的短路保护电器之间应具有保护选择性;即在任何一个输出回路短路时,应利用安装在该故障回路的开关器件使其消除,而不影响其他回路正常供电。

5.11 雷电防护

- 5.11.1 电源屏应考虑对雷电感过电压的防护措施(不考虑直接雷击电源屏的防护)。
 5.11.2 电源屏的雷电防护应满足下列要求:
 a) 电源屏防雷元器件的选择应考虑将雷电感过电压限制到电源屏的冲击耐压水平以下。
 b) 防雷元器件不应影响被防护电源屏的正常工作。
 c) 采用多级防护时,各级防护元件要合理配置。
 d) 被防护电源屏与防护元件之间的连接线应尽量短,防护电路的配线与其他配线应分开,其他设备不应借用防雷元件的端子。
 5.11.3 电源屏防雷系统应统筹考虑,雷电防护器件可设在电源屏外。

5.12 保护接地

- 5.12.1 电源屏的变压器铁心、互感器的二次回路、电机以及其他金属外壳部件应在电气上相互连接,并连接到保护接地端子上。
 5.12.2 电源屏的保护电路可由单独设置的保护导体或可导电的结构件构成,接地端子与各保护接地的接触电阻值应 $\leq 0.1 \Omega$ 。
 5.12.3 所有电路元件的金属外壳须用金属螺钉与已经接地的金属构件良好搭接。
 5.12.4 保护导体应能承受设备的运输、安装时所受的机械应力、在短路故障中所产生的机械应力和热应力,其接地连续性不能破坏。
 5.12.5 保护接地端子
 a) 保护接地端子应设置在容易接近便于接线之处,保护接地端子不得兼作他用,而且当外壳或任何可拆卸的部件移去时仍应保持电器与保护接地导体之间连接。
 b) 保护接地端子螺钉最小尺寸应不小于 M6。
 c) 保护接地端子不允许连接到三相电源的中性线上。

5.13 温升

电源屏的温升不应超过表 2 规定的限值。

表 2 温 升 限 值

电源屏的部件	温升 K	见条件 3)
绝缘,包括绕组绝缘:		
——A 级材料	60	
——E 级材料	75	
——B 级材料	80	
——F 级材料	100	
——H 级材料	125	
	见条件 1) 和 2)	

表 2(续)

电源屏的部件	温升 K	见条件 3)
内装元器件: ——整流元件(装散热器) ——其他元器件	70	根据不同元件的有关要求,考虑电源屏内的温度
用于外部绝缘导线的端子 聚氯乙烯导线塑料绝缘	60 30	
操作手柄: ——金属的 ——绝缘材料的	15 25	
可接近的外观和覆板	30	
表 2 适用的条件: 1) 绝缘材料的分级(A、E、B、F 和 H 级)参照 GB 11021 的规定。 2) 对每一种材料,应考虑该种材料的特性,以便确定适宜的最高温升。 3) 一个元件或部件的温升是指所测的该元件或部件的温度与室内环境温度的差值。表中所列温升极限是在室内环境温度为 40℃ 时的测量值。		

5.14 介电性能

5.14.1 绝缘电阻

- a) 在温度为 15℃ ~ 35℃、相对湿度为 45% ~ 80% 的气候条件下,电源屏输入、输出端子对地的正常绝缘电阻值应不小于 25 MΩ。
- b) 经过交变湿热试验后,其潮湿绝缘电阻值不小于 1 MΩ。

5.14.2 额定冲击耐受电压的要求

电源屏额定冲击耐受电压按表 3、表 4 的规定执行。其中电源屏安装类别为 III 类(配电水平级)。

- a) 在通常的绝缘配合系统中,电源额定电压(三相电源指相对地电压)与额定冲击耐受电压的相应关系在表 3 中选定。

表 3 在通常的绝缘配合系统中,电源额定电压
与额定冲击耐受电压的相应关系

电源额定电压(三相电源指相对地电压) (交流有效值或直流) V	额定冲击耐受电压(1.2/50 μs, 2000 m 的 U_{mp}) kV
50	0.80
100	1.50
150	2.50
300	4.00

- b) 在具有降低雷击水平的绝缘配合系统中,电源额定电压(三相电源指相对地电压)与额定冲击耐受电压的相应关系在表 4 中选定。

表 4 在具有降低雷击水平的绝缘配合系统中电源额定电压
与额定冲击耐受电压的相应关系

电源额定电压(三相电源指相对地电压) (交流有效值或直流) V	额定冲击耐受电压(1.2/50 μs, 2000 m 的 U_{mp}) kV
50	0.50
100	0.80
150	1.50
300	2.50

5.14.3 工频耐压的要求

5.14.3.1 工频耐压试验电压施加的时间为1 min,试验电压应为正弦波,且频率为45 Hz~62 Hz。

5.14.3.2 试验电压值

对于主电路及与主电路直接连接的辅助电路,试验电压按表5进行选择。

对于不与主电路直接连接的辅助电路,试验电压按表6进行选择。

表5 工频耐压试验电压值

单位为伏

额定绝缘电压 U_i	工频试验电压(交流均方根值)
$U_i \leq 60$	1000
$60 < U_i \leq 300$	2000
$300 < U_i \leq 690$	2500
$690 < U_i \leq 800$	3000
$800 < U_i \leq 1000$	3500

表6 工频耐压试验电压值

单位为伏

额定绝缘电压 U_i	工频试验电压(交流均方根值)
$U_i < 60$	500
$U_i \geq 60$	$2U_i + 1000$, 最低 1500

5.14.3.3 试验后应无击穿或闪络现象发生。

5.15 电气间隙和爬电距离

5.15.1 电源屏中电器元件及部件的电气间隙和爬电距离应符合各自相关标准中规定的距离。

5.15.2 电源屏中裸露的带电导体和端子,其电气间隙应符合表7的规定。

表7 带电导体和端子空气中的最小电气间隙

额定冲击耐受电压 U_{imp} kV	最小电气间隙 mm
	均匀电场条件
2.5	0.8
4	1.2
6	2
8	3
12	4.5

注:表中数据是在污染等级为3级的最小电气间隙。

5.15.3 电源屏内裸露的带电导体和端子,其爬电距离应符合表8的规定。

表8 带电导体和端子最小爬电距离

额定绝缘电压 U_i V	电源屏长期承受电压的爬电距离 mm			
	材料组别			
	I	II	III a	III b
10	1	1	1	1
16	1.1	1.1	1.1	1.1
32	1.3	1.3	1.3	1.3
50	1.5	1.7	1.9	1.9

表 8(续)

额定绝缘电压 U_i V	电源屏长期承受电压的爬电距离 mm			
	材 料 组 别			
	I	II	III _a	III _b
63	1.6	1.8	2.0	2.0
80	1.7	1.9	2.1	2.1
125(127)	1.9	2.1	2.4	2.4
160	2.0	2.2	2.5	2.5
200	2.5	2.8	3.2	3.2
250	3.2	3.6	4	4
320	4.0	4.5	5.0	5.0
400	5	5.6	6.3	6.3
500	6.3	7.1	8	8
630(690)	8	9	10	10
800	10	11	12.5	…
1000	12.5	14	16	…

注:材料组别按照相比漏电起痕指数(CTI)的数值范围分类:

——材料组别 I $600 \leq CTI$

——材料组别 II $400 \leq CTI < 600$

——材料组别 III_a $175 \leq CTI < 400$

——材料组别 III_b $100 \leq CTI \leq 175$

5.16 噪声

在额定输入电压及额定负载的条件下,电源屏的整机噪声不超过 65 dB(A)。

5.17 元器件及安装

5.17.1 电源屏内元器件必须符合相应的技术要求及有关标准。选型时不仅要考虑到正常工作条件下的使用,而且还要考虑到设备在最不利的条件下的使用。

5.17.2 所有的元器件应该按其制造厂的说明书进行安装,且应易于检查、维修和更换,不产生振荡和噪声。

5.17.3 对于冲击较大的元器件(如大容量接触器)动作时产生的冲击振动,应不致引起电源屏内的其他元器件误动作,必要时应对这类元器件采取减振措施。

5.17.4 接线端子应保证良好的电接触和预期的载流能力,并应有足够的机械强度。

5.17.5 外部接线端子要为连接外部电线(电缆)预留必要的空间,保证在连接外接导线时便于接线。

5.17.6 识别和标志

电源屏的元器件、接线端子的标志应能清楚和永久地识别。

保护接线端子的标志应采用绿黄双色标记或采用图形符号 \equiv 标志。

5.18 绝缘导线和母线

5.18.1 绝缘导线应选用铜质多股绝缘线,母线排材料应选用铜材料。允许使用绝缘包扎、绝缘套管或其他绝缘材料作为母线排的绝缘层。

5.18.2 电源屏中的绝缘导线截面应按规定的载流量来选择,但考虑到机械强度的需要,对于供电回路应采用截面不小于 1 mm^2 的多股铜芯绝缘线;对于电流很小的控制电路,单根导线的最小截面不应小于 0.5 mm^2 (电子逻辑电路和类似的低电平信号电路用导线以及扁平电缆除外)。

5.18.3 绝缘导线截面的选择应不小于表9的规定值。

表 9 绝缘导线截面的选择

设备的额定电流 I_e A	标称截面积 mm^2
$I_e \leq 10$	1.00
$10 < I_e \leq 16$	1.5
$16 < I_e \leq 25$	2.5
$25 < I_e \leq 32$	4
$32 < I_e \leq 40$	6
$40 < I_e \leq 63$	10
$63 < I_e \leq 80$	16
$80 < I_e \leq 100$	25
$100 < I_e \leq 125$	35
$125 < I_e \leq 160$	50

5.18.4 保护导体的截面不得小于 2.5 mm^2 。

5.18.5 绝缘导线的性能应符合 GB 5023.1 的规定。

5.18.6 绝缘导线应采用阻燃耐高温(至少 80°C)绝缘材料。

5.19 配线要求

5.19.1 两个连接器件之间的电线不应有中间接头或焊接点,应在固定的端子上进行接线。

5.19.2 绝缘导线固定在金属件上时,金属件和绝缘导线之间应采取绝缘措施;绝缘导线穿越金属板上的穿孔孔时,为了防止导线绝缘被磨损,应在孔上加装光滑的绝缘衬套。

5.19.3 布线中使用的绝缘导线,不应贴近裸露带电部件或贴近带有尖角部件的边缘敷设,并应引穿至敷设的布线槽中;不在布线槽中布线的配线,应将适当根数的导线每隔一定的距离加以扎紧固定,并须配有相当应力的支撑。

5.19.4 一个配线端子宜连接一根导线,特殊需要时不得超过三根,但要确保其机械性能和电气性能不受影响。

5.19.5 连接到发热元件(如管形电阻)上的导线应考虑到发热对绝缘导线的影响,并应采取适当措施。

5.19.6 连接导线应有所连端子的标记,以便调试和维修时查找。

5.19.7 在需要锡焊连接的场合,焊点表面应光洁平滑,焊点锡量适度,焊点润湿性好,均匀一致,无针孔、气泡、锡尖、桥接等缺陷。

5.19.8 电源线与信号线、主回路布线与辅助回路布线应尽量分开。

5.20 指示灯、指示仪表、报警

5.20.1 指示灯

5.20.1.1 电源屏应设置清晰可见的下列指示灯:

- a) 两路电源有电表示。
- b) 两路电源中工作电源表示。
- c) 主屏工作表示和备用屏有电表示(采用主备屏工作方式的电源屏)。
- d) 各种输出电源正常工作状态表示。
- e) 输出电源故障指示。

注:装有集中监测系统的电源屏,也设置指示灯。

5.20.1.2 安装位置

应安装在电源屏前面板或模块前面板显著位置。

5.20.1.3 颜色

指示灯的颜色规定为:

- a) 白色:输入回路工作、工作状态显示、输出回路工作。

b) 红色:输入有电、电源故障。

5.20.2 指示仪表

5.20.2.1 电源屏应设置下列指示仪表:

- a) 两路电源输入电压。
- b) 整机输入电流。
- c) 各主要回路输出电压、电流。

注:装有集中监测系统的电源屏,也设置指示仪表。

5.20.2.2 安装位置

应安装在电源屏前面板或模块前面板显著位置。

5.20.2.3 仪表精度

指示仪表精度应不低于2.5级。

5.20.3 报警

电源屏应设置灯光、音响报警。设有监测系统的电源屏,还应具备故障呼叫等功能。

电源屏应设置下列音响报警:

- a) 两路输入电源转换报警(向控制台提供主副电源工作状态接点)。
- b) 输出电源故障报警。
- c) 三相电源断相报警。
- d) 三相电源错相报警(有相序要求的输出回路)。
- e) 稳压(调压)装置故障报警。

5.21 智能化监测

5.21.1 智能化电源屏应具备以下基本监测功能:

- a) 电源屏实时测试数据。
- b) 故障信息处理、事故追忆、声光报警及紧急呼叫。
- c) 电源屏输入输出电压变化的日、月、年曲线;日常报表管理及历史数据保存。
- d) 监测系统的远程组网及故障诊断功能。
- e) 模块工作状态。

5.21.2 传输技术

监测系统的要求按照 GB/T 13729 中 3.5 的规定执行。

5.21.3 接口

物理接口:串行通信口 RS-232、RS-485/422。

5.22 电磁兼容性

5.22.1 含有监测系统的电源屏

电源屏内的监测系统,应符合 GB/T 17618、GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.6 的要求,其抗扰度限值如表 10 所示。

表 10 抗 扰 度 限 值

检 测 项 目	标 准 要 求		
	试 验 水 平	判 定 准 则	备 注
静电放电抗扰度	4 kV	B	接触和空气放电
电快速瞬变脉冲群抗扰度	0.25 kV	B	
	0.5 kV	C	
射频电磁场辐射抗扰度	1 V/m	A	80 MHz~1 000 MHz
浪涌(冲击)抗扰度	0.5 kV(线对地) 1 kV(线对地)	B	1.25/50(8/20) μ s
射频电磁感应的传导骚扰抗扰度	1 V	A	0.15 MHz~80 MHz

5.22.2 含有高频开关电路的电源屏

对于电源屏内的高频开关电路部分,除表 10 所述的抗扰度限值要求外,根据 GB 9254 的规定,其传导骚扰限值要求如表 11 所示,辐射骚扰限值要求如表 12 所示。

表 11 A 级电源端子传导骚扰限值

频率范围 MHz	限值 dB(μ V)	
	准峰值	平均值
0.15~0.50	79	66
0.5~30	73	60

注:在过渡频率(0.50 MHz)处应采用较低的限值。

表 12 A 级在 10 m 测量距离处的辐射骚扰限值

频率范围 MHz	准峰值限值 dB(μ V/m)
30~230	40
230~1000	47

注 1:在过渡频率处(230 MHz)应采用较低的限值。
注 2:当出现环境干扰时,可以采取附加措施。

5.23 安全防火

5.23.1 减小引燃危险

5.23.1.1 选择将引燃危险和火焰蔓延减小到最低限度的元器件、材料,使高温引起的引燃危险减小到最低程度。

5.23.1.2 电气元器件应使用得当,以便使这些元器件在正常负载条件下,其最高工作温度低于引燃其周围材料所需的温度,周围材料、元器件的最高工作温度不应超过 5.13 的限值要求。

5.23.1.3 对工作在高温下的元器件应进行有效地屏蔽或隔离,以防止使其周围的材料和元器件过热。

5.23.1.4 如果无法防止元器件在故障条件下过热,则这些元器件应安装在可燃性为 V-1 级或更优的材料上,而且应与耐高温性能较差的材料相隔至少 13mm 的空间距离。

5.23.2 材料和元器件的可燃性

材料和元器件的可燃性应符合 GB 4943 中 4.4.3 的规定。

5.24 寿命与可靠性

5.24.1 关键部件的寿命

对于电源屏内的关键部件,如接触器、继电器、断路器、开关等,其机械寿命和电寿命应符合 GB/T 14048.1 中 7.2.4.3 和相应产品标准的规定。

5.24.2 变压器的寿命

电源屏中的变压器电寿命应为 15 年。

5.24.3 可靠性

用平均无故障时间(MTBF)作为衡量电源屏可靠性水平的指标。

不间断电源(UPS)的可靠性应符合 GB/T 14715 中 5.6 的规定,其平均无故障时间(MTBF)为 3000 h。

高频开关电源的可靠性应符合 GB 17478 中 3.19 的规定,其平均无故障时间(MTBF)为 65000 h。

5.25 冗余及维护

5.25.1 电源屏各供电电源均必须设有备用,当任一供电回路出现故障或进行维修时,应能转换至备用供电回路,继续保持供电。可采取如下备用方式:

- 1+1 主备方式:每一供电电源均设有一条备用回路。
- N+1 备用方式:N 个供电电源回路共用一条备用回路。

5.25.2 电源屏应便于维护,易于在线维修及更换故障部件。

6 检验规则

6.1 试验分类

- a) 型式试验。
- b) 定期试验。
- c) 出厂试验。

6.1.1 型式试验

型式试验的目的是用规定的试验方法验证电源屏的设计和性能达到预期的要求。电源屏的结构和性能要求应符合本标准和相关标准。

型式试验是新产品研制投产前或产品转厂生产前而在样品试制完成后所必须进行的试制定型试验。除非另有规定,通常型式试验仅需进行一次。但在正式生产后,因设计、结构、材料或工艺的变更可能影响产品性能时,则应重新进行有关项目的试验。型式试验项目由相关标准中规定。

6.1.2 定期试验

定期试验是产品进入稳定生产时保证产品质量的措施。定期试验是指稳定投产的产品每隔一定年限进行的性能和结构要求的验证试验,简称定期试验。

电源屏的定期试验期限定为6年。质量监督部门的质量抽检试验报告在规定的年限内可作为定期试验该试验项目的有效报告。通常试验试品数量不少于2台。

定期试验的试验项目可从型式试验项目中选取,允许合理地精简试验项目。

6.1.3 出厂试验

出厂试验是检查电源屏的元件、材料、加工制造上的缺陷,并测试其常规功能、性能。电源屏出厂前必须逐台对产品进行检查和试验,出厂试验项目由相关标准中规定。

6.2 试验规则

6.2.1 型式试验的试验规则

用作型式试验的电源屏必须是结构、制造、材料等符合设计要求的正式试制样品。型式试验的所有试验项目都能通过,才能认为该电源屏的型式试验合格。否则必须分析原因,采取措施,甚至改进设计、工艺、工装等重新进行试验,直至型式试验合格。

6.2.2 定期试验的试验规则

用作定期试验的电源屏必须从出厂检验合格的成批产品中任意抽取,所有规定的试验项目都能通过,才能认为该电源屏的定期试验合格。若试验中出现不合格项,允许对该项目按原抽样数量加倍进行复试,复试中加倍数量全部合格仍可认为定期试验合格,如仍不合格,则认为定期试验不合格。

6.2.3 出厂试验的试验规则

出厂试验项目必须在出厂前逐台进行,不合格的产品必须返修,直到完全合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

电源屏应设置铭牌,铭牌应清晰,易于识别,且耐久而不易磨灭。内容如下:

- a) 制造厂名。
- b) 产品名称、型号。
- c) 产品编号及出厂日期。
- d) 产品符合标准号。
- e) 额定功率。
- f) 额定输入电压。
- g) 额定频率。

7.2 随机资料及附件

7.2.1 装箱清单。

7.2.2 安装与使用说明书

制造厂应提供电源屏产品说明书。在产品说明书中介绍产品的主要性能参数和推荐产品的适用范围，并规定电源屏在安装、运行、操作、维修过程中的要求以及注意事项。

7.2.3 产品合格证。

7.2.4 产品备品及备件。

7.3 包装

电源屏的包装必须能防止其在正常运输过程中遭受损坏。包装标志应符合 GB 191 规定，并应清楚整齐，保证不因正常运输和贮存后模糊不清，其内容如下：

- a) 制造厂名称或商标。
- b) 产品名称和型号。
- c) 产品数量。
- d) 包装箱的尺寸“长×宽×高”。
- e) 净重与毛重。
- f) 收货单位名称和地址。
- g) 发货单位名称和地址。
- h) 标上“电器”、“小心轻放”、“怕雨”、“向上”、“包装年月”等字样或标记。

7.4 运输与贮存

7.4.1 电源屏运输的条件应符合 JB 3085 中 6.7 的要求。

7.4.2 电源屏应贮存于空气流通、无腐蚀性气体或尘埃的环境中，贮存条件如下：

- a) 温度下限为 -25°C 。
- b) 温度上限为 $+55^{\circ}\text{C}$ ，短时间内(不超过 24 h)可达到 $+70^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 相对湿度(25°C 时)不超过 90%。

电源屏在上述极限温度下不应遭受任何不可恢复的损伤，而且在正常条件下应能正常工作。

7.4.3 电源屏存放期超过2个月以上，应打开包装箱，通风存放。

参 考 文 献

GB/T 11021—1989 电气绝缘的耐热性评定和分级(equ IEC 85:1984)

GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分:原理、要求和试验(idt IEC 664—1:1992)

JB/T 7573—1994 高原环境条件下电工产品通用条件

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1528.2—2005

铁路信号电源屏 第2部分：试验方法

Railway signal power supply panel—
Part 2: Test methods

2005-06-27 发布

2005-12-01 实施

中华人民共和国铁道部 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 试验要求	2
4.1 试验环境条件	2
4.2 对正常环境条件下受试设备的要求	2
4.3 对试验用仪器仪表设备的要求	2
5 试验方法	3
5.1 外观及结构验证	3
5.2 功能验证	3
5.3 性能试验	5
5.4 雷电防护试验	16
5.5 保护性能试验	17
5.6 智能化监测验证	17
5.7 元器件、配线及压接工艺验证	17
5.8 保护接地试验	18
5.9 温升试验	18
5.10 噪声试验	18
5.11 介电性能试验	19
5.12 环境试验	20
5.13 电磁兼容性试验	21
5.14 安全防火	22
5.15 寿命与可靠性试验	22
5.16 冗余功能验证	22
5.17 运输及贮存	22
附录 A(规范性附录) 试验用仪器仪表设备及精度	23
附录 B(规范性附录) 铁路信号电源屏可靠性试验方法	24

前 言

TB/T 1528《铁路信号电源屏》分为七个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：试验方法；
- 第 3 部分：继电联锁信号电源屏；
- 第 4 部分：计算机联锁信号电源屏；
- 第 5 部分：驼峰信号电源屏；
- 第 6 部分：区间信号电源屏；
- 第 7 部分：25 Hz 信号电源屏。

本部分为 TB/T 1528 的第 2 部分。

本部分的附录 A 和附录 B 为规范性附录。

本部分由中国铁路通信信号集团公司西安铁路信号研究所提出并归口。

本部分起草单位：中国铁路通信信号集团公司技术中心、铁道科学研究院通信信号研究所、中国铁路通信信号集团公司天津铁路信号工厂。

本部分主要起草人：杨秀珍、田永平、孙洪海、戚万恒、杨水荣、徐健。

本部分为首次发布。

铁路信号电源屏

第2部分:试验方法

1 范 围

本部分规定了铁路信号电源屏(以下简称受试设备)的术语和定义、试验要求和试验方法等。

本部分适用于铁路继电联锁信号电源屏、计算机联锁信号电源屏、驼峰信号电源屏、区间信号电源屏、25 Hz 信号电源屏等受试设备。但各类受试设备需要进行的试验项目和技术指标应在各自技术标准的检验规则中作出规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 TB/T 1528 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 A:低温(idt IEC 60068-2-1:1990)

GB/T 2423.2—2001 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 B:高温(idt IEC 60068-2-2:1974)

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法(eqv IEC 68-2-30:1980)

GB/T 3768—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法(eqv ISO 3746:1995)

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 529:1989)

GB 4943—2001 信息技术设备的安全(idt IEC 60950:1999)

GB 7251.1—1997 低压成套开关设备和控制设备 第一部分:型式试验和部分型式试验成套设备(idt IEC 439—1:1992)

GB 9254—1998 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(idt CISPR 22:1997)

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 60947—1:1999)

GB/T 14715—1993 信息技术设备用不间断电源通用技术条件

GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第一部分:一般试验要求(eqv IEC 60—1:1989)

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(idt IEC 61000-4-2:1995)

GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(idt IEC 61000-4-3:1995)

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(idt IEC 61000-4-4:1995)

GB/T 17626.5—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(idt IEC 61000-4-5:1995)

GB/T 17626.6—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(idt IEC

61000.4-6:1996)

JB/T 3085—1999 电力传动控制装置和产品包装与运输规程

QJ 2633—1994 模压式压接连接通用技术条件

TB/T 1528.1—2002 铁路信号电源屏 第1部分:总则

TB/T 1528.3—2002 铁路信号电源屏 第3部分:继电联锁信号电源屏

TB/T 1528.4—2002 铁路信号电源屏 第4部分:计算机联锁信号电源屏

TB/T 1528.5—2005 铁路信号电源屏 第5部分:驼峰信号电源屏

TB/T 1528.6—2002 铁路信号电源屏 第6部分:区间信号电源屏

TB/T 1528.7—2002 铁路信号电源屏 第7部分:25 Hz 信号电源屏

TB/T 2468—1993 铁路信号产品可靠性要求评定方法

3 术语和定义

以下确立的术语和定义适用于本部分。

3.1

准确度 accuracy

测量结果与被测量真值之间的一致程度。

3.2

稳定性 stability

测量仪器保持其计量特性随时间恒定的能力。

3.3

验证 verification

通过检查和提供客观证据表明规定要求已经满足的认可。

3.4

交流电压失真度 a. c. voltage distortion

谐波含量的均方根值与非正弦波周期函数的均方根值之比(用百分数表示)。

3.5

失效 failure

受试设备丧失规定的功能。

4 试验要求

4.1 试验环境条件

试验应在正常环境条件下进行。

正常环境条件:

a) 环境温度: +15℃ ~ -35℃。

b) 相对湿度: 45% ~ 75%。

c) 大气压力: 86 kPa ~ 106 kPa。

需进行环境试验及特殊环境条件下试验的项目,按各自的相关标准规定执行。

4.2 对正常环境条件下受试设备的要求

4.2.1 受试设备在通电前应与环境温度平衡。

4.2.2 受试设备的保护接地端应可靠接地。

4.2.3 按相关技术条件或标准的规定对受试设备进行预热。

4.3 对试验用仪器仪表设备的要求

4.3.1 试验用仪器仪表设备均要通过国家或相应的计量部门校准合格,并在有效期内。

4.3.2 试验用仪器仪表设备精度应符合附录 A 的要求,且具有足够的准确度和稳定性。

5 试验方法

5.1 外观及结构验证

5.1.1 外形尺寸的检查

用符合相关标准要求的长度测量器具测量受试设备的外形尺寸,应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.3.1 的规定。

5.1.2 结构的验证

采用相关标准规定的方法,验证机柜结构、焊接、电镀、油漆、喷塑、紧固件、模块、接插件、通风等应符合 TB/T 1528.3—2002 中 5.3.3.1~5.3.3.8 的规定。

5.1.3 外壳防护等级的验证

对受试设备所提供的外壳防护等级按照 GB 4208—1993 中 11 规定的试验方法进行验证。

5.2 功能验证

5.2.1 自动、手动转换功能验证

5.2.1.1 概述

自动、手动转换功能试验适用于对受试设备的输入电源、主备屏及各种功能模块有自动、手动转换功能的部分进行验证。

5.2.1.2 两路输入电源自动、手动转换功能验证

5.2.1.2.1 试验用仪器仪表设备

交流电压表、交流电流表、直流电压表、直流电流表、调压装置及可调负载。

5.2.1.2.2 试验电路

按图 1 接好试验电路。

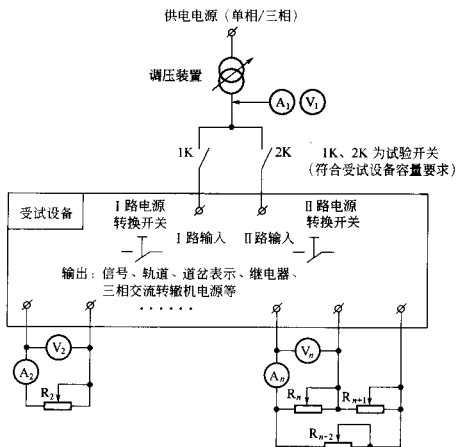


图 1 受试设备试验电路接线示意图

5.2.1.2.3 试验条件及方法

两路输入电源自动、手动转换功能验证应按下述规定进行：

a) 输入电源电压在 TB/T 1528.1—2002 中 5.1.5 表 1 规定的范围内,受试设备输出应为额定容

量。

- b) 自动转换操作:操作 1K、2K 开关,进行 I 路和 II 路间的转换操作。
- c) 手动转换操作:操作受试设备内的手动转换开关,进行 I 路和 II 路间的转换操作。

自动转换, I 路转 II 路 5 次, II 路转 I 路 5 次;手动转换, I 路转 II 路 5 次, II 路转 I 路 5 次。
每次转换操作的间隔时间不小于 30 s,受试设备应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.2.1 的规定。

5.2.1.3 主备屏(供电单元)自动、手动转换功能验证

5.2.1.3.1 试验条件

试验条件如下:

- a) 按制造厂提供的自动或手动转换电路接线。
- b) 输入电源电压在 TB/T 1528.1—2002 中 5.1.5 表 1 规定的范围内,输出应为额定容量。

5.2.1.3.2 试验方法

进行自动或手动转换试验,型式试验不应少于 5 次,出厂试验不应少于 2 次,主备屏(供电单元)应能可靠转换。

5.2.2 指示灯、仪表及报警功能验证

5.2.2.1 试验电路

试验电路如图 1 所示。

5.2.2.2 指示灯功能检查

指示灯功能检查应按如下规定进行:

- a) 指示灯的设置应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.2.0.1 的规定。
- b) 两路电源、主备屏转换及各路断路器分合闸试验,观察指示灯应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.2.0.1 的规定。

5.2.2.3 仪表功能检查

仪表功能检查应按如下规定进行:

- a) 观察仪表设置应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.2.0.2.1 和 5.2.0.2.2 的规定。
- b) 指示仪表精度应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.2.0.2.3 的规定。

5.2.2.4 报警功能检查

模拟输入电源转换、电源断相、电源错相(有相序要求的输出回路)、稳压设备故障、输出电源故障,报警功能应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.2.0.3 的规定。

5.2.3 断相及相序检测功能验证

断相功能试验适用于具有三相交流电源的受试设备;相序检测功能试验适用于有相序要求的三相交流电源的受试设备。断相及相序检测功能验证应按如下规定进行:

- a) 断相验证
断开三相电源中的任意一相,受试设备应发出声光报警信号。
- b) 相序验证
将三相电源任意两相互换,受试设备应发出声光报警信号。

5.2.4 防止触电保护功能验证

观察受试设备防止触电保护措施,对于超过安全特低电压规定限值的带电部件进行防护,应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.9 的规定。

5.2.5 悬浮供电及隔离供电的验证

5.2.5.1 试验部位

受试设备输入、输出端子。

5.2.5.2 试验条件

试验条件如下:

- a) 受试设备与输入电源和负载断开。
- b) 受试设备的输入、输出断路器及隔离开关均闭合。

5.2.5.3 试验方法

试验方法如下:

- a) 悬浮供电:用绝缘电阻测试仪对受试设备输入端子和悬浮供电回路的输出端子间进行测量。
- b) 隔离供电:用绝缘电阻测试仪对受试设备隔离供电回路的输出端子间进行测量。

5.2.5.4 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.14.1 的规定。

5.3 性能试验

5.3.1 输出电压波动范围试验

5.3.1.1 概 述

输出电压波动范围试验适用于测量受试设备在规定的输入电压变化范围内,各回路负载在 30% ~ 100% 时,各回路输出电压的实际波动范围。

5.3.1.2 试验部位

受试设备的输入、输出端子。

5.3.1.3 试验条件和方法

输出电压波动范围试验应按下述规定进行:

- a) 试验电路如图 1 所示。
- b) 在额定输入交流电压的条件下,调整受试设备容量为额定值。
- c) 调整某一输出回路负载电流为额定值的 30% 时,调整输入交流电压为 176 V、220 V 和 253 V,分别测量不同输入电压情况下该回路输出电压值。
- d) 再将该输出回路负载电流调至额定值的 100% 时,调整输入交流电压为 176 V、220 V 和 253 V,分别测量不同输入电压情况下该回路输出电压值。
- e) 其他各输出回路再依次按 c)、d) 项方法进行。

5.3.1.4 试验结果的判定

输出电压波动范围应符合 TB/T 1528.3—2002、TB/T 1528.4—2002、TB/T 1528.5—2005、TB/T 1528.6—2002、TB/T 1528.7—2002 的有关规定。

5.3.2 两路电源转换时间试验

5.3.2.1 概 述

两路电源转换时间试验适用于测量受试设备在主、备两路输入电源转换过程中断电时间。

5.3.2.2 试验用仪器仪表

数字毫秒仪或电秒表。

5.3.2.3 试验电路

如图 2 所示。

5.3.2.4 试验条件

试验条件如下:

- a) 在额定输入交流电压的条件下,调整受试设备容量为额定值。
- b) 用人工操作试验开关进行两路输入电源转换。

5.3.2.5 试验方法

试验方法如下:

- a) 闭合 I 路电源输入开关 1K,使受试设备 I 路电源供电,再闭合 II 路电源输入开关 2K,使 II 路电源接入。
- b) 调整电秒表指针至零值。

- c) 断开开关 1K, 电秒表的读数即为 I 路电源向 II 路电源转换的时间, 记录转换时间。
- d) 用上述方法再测量由 II 路电源向 I 路电源转换的时间。
- e) 试验次数为 5 次。

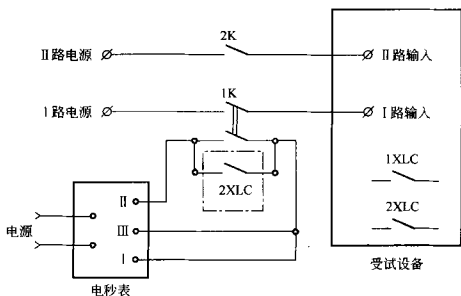


图 2 两路电源转换时间的测试电路

5.3.2.6 试验结果的判定

试验结果取最大值, 应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.2.2 的规定。

5.3.3 效率及功率因数试验

5.3.3.1 概述

效率和功率因数试验适用于测量受试设备整机容量的效率和功率因数。

5.3.3.2 试验用仪器仪表设备

功率表、交流电压表、交流电流表、直流电压表、直流电流表、调压装置及可调负载。

5.3.3.3 试验电路

试验电路如图 3 所示。其中:a)用于单相输入受试设备;b)用于三相输入受试设备。

5.3.3.4 试验部位

受试设备的输入、输出端子。

5.3.3.5 试验条件和方法

效率及功率因数试验应按下述规定进行:

- a) 在额定输入交流电压的条件下, 整机容量为额定值, 各路输出负载不得低于 30% 额定值。
- b) 受试设备的效率 η 为

$$\eta = P_{2n} / P_1 \times 100\% \quad (1)$$

$$P_{2n} = U_4 I_4 + \dots + U_N I_N \quad (2)$$

式中:

P_{2n} ——总输出有功功率, 单位为瓦(W);

P_1 ——输入有功功率实测值, 单位为瓦(W);

N —— N 从 4 开始。

- c) 受试设备的功率因数 $\cos\phi$ 为

$$\cos\phi = P_1 / UI \quad (3)$$

式中:

UI ——输入视在功率, 单位为伏安(V·A)。

5.3.3.6 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.3、TB/T 1528.4、TB/T 1528.5、TB/T 1528.6、TB/T 1528.7 的有关

规定。

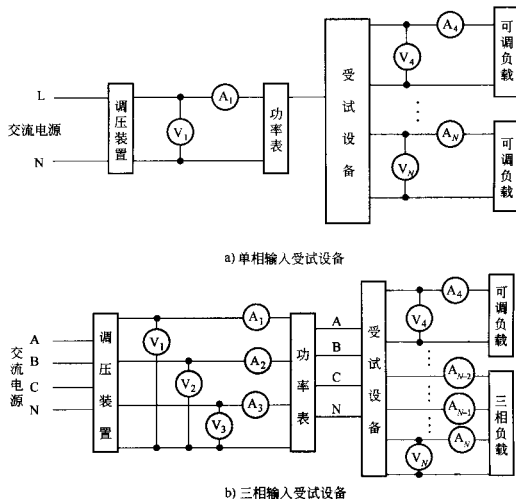


图3 效率及功率因数试验电路

5.3.4 闪光频率试验

5.3.4.1 试验条件和方法

闪光频率试验应按下述规定进行：

- 在额定输入交流电压的条件下，闪光电源输出容量为额定值。
- 目测闪光电源的闪光指示灯，用秒表测试 1 min 内的闪光次数。

5.3.4.2 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.6 的规定。

5.3.5 交流稳压设备性能试验

5.3.5.1 稳压精度试验

5.3.5.1.1 试验用仪器仪表设备

交流电压表、交流电流表、调压装置及可调负载。

5.3.5.1.2 试验电路

试验电路如图 4 所示。

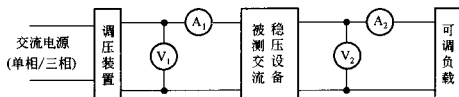


图4 交流稳压设备性能试验电路图

5.3.5.1.3 试验部位

交流稳压设备输入、输出端。

5.3.5.1.4 试验条件和方法

稳压精度试验应按下述规定进行：

- 交流稳压设备的输入电压在 TB/T 1528.1—2002 中 5.1.5 规定的允许波动范围内，且稳压设备的负载在空载、30% 及 100% 时，依次测量出各对应的输出电压值。
- 按下列公式计算：

$$\delta_u = |U - U_0| / U_0 \times 100\% \quad (4)$$

式中：

δ_u ——稳压精度，用%表示；

U ——实测输出电压的最大值或最小值，单位为伏(V)；

U_0 ——输出电压额定值，单位为伏(V)。

5.3.5.1.5 试验结果的判定

结果应符合 TB/T 1528.3—2002 中 5.4.6.1 的规定。

5.3.5.2 过压保护试验

5.3.5.2.1 概述

过压保护试验适用于具有输出过压保护功能的稳压设备。

5.3.5.2.2 试验条件和方法

过压保护试验应按下述规定进行：

- 试验电路如图 4 所示。
- 在额定输入电压的条件下。
- 按照稳压设备相应的调整方法，达到过压保护动作值，记录测量输出电压值。

5.3.5.2.3 试验结果的判定

稳压设备应符合各自的相应规定。

5.3.6 不间断供电设备性能试验

按照 GB/T 14715—1993 中 6.3 的有关规定进行试验。

5.3.7 直流高频开关电源模块性能试验

5.3.7.1 概述

直流高频开关电源模块性能试验适用于区间信号电源屏用的单相或三相输入的直流高频开关电源，在其他场合使用的直流高频开关电源可参照此试验方法。

5.3.7.2 输出电压调节范围试验

5.3.7.2.1 试验用仪器仪表设备及要求

交流电压表、交流电流表、直流数字电压表(不小于 4 位半)、直流电流表、调压装置及可调负载。

5.3.7.2.2 试验电路

试验电路如图 5 所示。

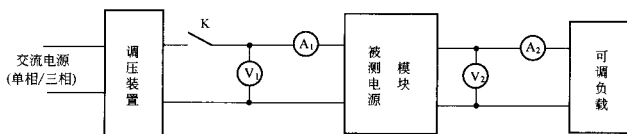


图 5 直流高频开关电源模块性能试验电路图

5.3.7.2.3 试验部位

被测电源模块的输入、输出端子。

5.3.7.2.4 试验条件和方法

输出电压调节范围试验应按下述规定进行:

- a) 将输入交流电压调整为 176 V 时(三相电源输入时取电压最高的一相),调节输出电压,观察并记录在输出电流达到额定值时的最高输出电压。
- b) 将输入交流电压调整为 253 V 时(三相电源输入时取电压最低的一相),调节输出电压,观察并记录在空载时的最低输出电压。
- c) 检查在调节范围内是否具有手动或自动连续可调功能。

5.3.7.2.5 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.6—2002 中 5.5.1 的规定。

5.3.7.3 稳压精度试验

5.3.7.3.1 试验条件和方法

稳压精度试验应按下述规定进行:

- a) 试验电路如图 5 所示。
- b) 在额定输入电压下,负载电流为 50% 额定值时,调整输出电压为额定值。
- c) 当输入电压为额定值,负载电流由 0~100% 变化时,测量直流输出电压值。
- d) 调整输入电压使其降至 176 V(三相电源输入时取电压最高的一相)和升高至 253 V(三相电源输入时取电压最低的一相)时,负载电流由 0~100% 变化时,测量直流输出电压值。

5.3.7.3.2 计算方法

测定出的实际输出电压值,按下列公式计算出稳压精度:

$$\delta_v = |U - U_0| / U_0 \times 100\% \quad (5)$$

式中:

δ_v ——稳压精度,用%表示;

U ——测得的直流输出电压的最大值或最小值,单位为伏(V);

U_0 ——整定值(即取负载电流为额定值的 50% 时的直流输出电压值),单位为伏(V)。

计算出的最大值为试验结果。

5.3.7.3.3 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.6—2002 中 5.5.2 的规定。

5.3.7.4 防护值试验

5.3.7.4.1 概述

防护值试验适用于测量或观察高频开关电源在规定条件下自身保护动作的可靠性。

5.3.7.4.2 试验部位

根据试验项目确定部位。

5.3.7.4.3 试验条件和方法

防护值试验应按下述规定进行:

a) 直流输出过电压保护

在输入电压为额定值、负载电流在额定值范围内,调节输出电压逐步变化达到过电压的保护值,受试设备保护电路应立即动作关机并发出告警,并记录此时的电压值,故障排除后,手动开机启动。

b) 直流输出欠电压保护

在输入电压为额定值、负载电流在额定值范围内,调节输出电压逐步变化达到欠电压的保护值,受试设备保护电路应动作并发出告警,并记录此时的电压值。

c) 直流输出过电流保护

在输入电压、输出电压为额定值时,改变负载电阻使其电流为额定值,进一步调节负载电流,使输出电压下降到低于规定的调节范围下限值时,记录电流值。

5.3.7.4.4 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.6—2002 中的 5.5.3 的规定。

5.3.7.5 纹波电压试验

5.3.7.5.1 概述

纹波电压试验适用于测量直流高频开关电源在其直流输出上叠加的纹波电压。

5.3.7.5.2 试验用仪器仪表设备及要求

40 MHz 存储示波器、隔离变压器、 $0.1\mu\text{F}$ 电容、双绞线及可调负载。

5.3.7.5.3 试验电路

试验电路如图 6 所示。

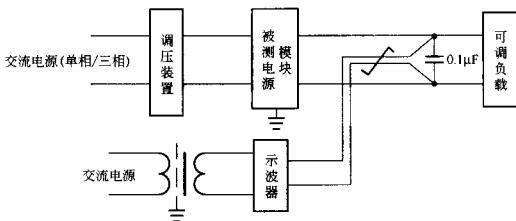


图 6 纹波电压测试电路图

5.3.7.5.4 试验部位

被测开关电源模块的输出端子。

5.3.7.5.5 试验条件和方法

纹波电压试验应按下述规定进行:

- 输入电压为额定值,输出电压为额定值,负载电流为 100% 时,用存储示波器测试直流高频开关电源输出端的纹波电压峰-峰值及有效值。电路中的电容为 $0.1\mu\text{F}$ 直流无极性电容器,耐压大于 100 V。
- 示波器应与市电隔离,其机壳应悬浮。测量时,调节示波器水平扫描速度,在直流高频开关电源额定输出功率范围内,调节直流高频开关电源的输出负载,使纹波电压峰-峰值和有效值达到最大并记录。

5.3.7.5.6 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.6—2002 中 5.5.4 的规定。

5.3.7.6 均分负载不平衡度试验

5.3.7.6.1 概述

均分负载不平衡度试验适用于测量多台高频开关电源模块并联工作的性能。

5.3.7.6.2 试验用仪器仪表设备

交流电压表、交流电流表、直流电压表、直流电流表、交流调压装置及可调负载。

5.3.7.6.3 试验电路

试验电路如图 7 所示。

5.3.7.6.4 试验部位

高频开关电源模块各性能测试点。

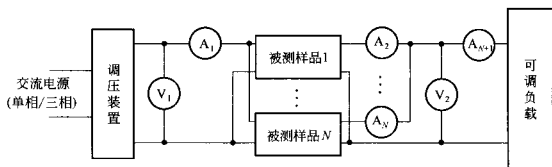


图7 高频开关模块均分负载性能试验电路图

5.3.7.6.5 试验条件和方法

均分负载不平衡度试验应按下述规定进行：

- 定点：在输入电压为额定值时，逐台调整被测样品，使每台的负载电流为其额定值的75%，调节输出电压为额定值，并以此为定点。
- 逐台调节完毕后，启动各台样品并联工作，调节负载电阻，使总电流分别为额定值的100%、75%、50%三种状态，测量并记录总电流及各台样品分电流。
- 改变输入电压为输入电压变化范围的上限值及下限值，重复a)、b)试验步骤，将试验结果填入表1中。

表1 均分负载电流测量记录表

输入电压	负载电流 A														
	50%额定电流					75%额定电流					额定电流				
	1	2	3	...	N	1	2	3	...	N	1	2	3	...	N
上限值 (AC253 V)															
额定值 (AC220 V)															
下限值 (AC176 V)															

注：1,2,3,...N是指所并联各模块的序号。

5.3.7.6.6 计算方法

$$\left. \begin{aligned} \delta_1 &= (K_1 - K) \times 100\% \\ \delta_2 &= (K_2 - K) \times 100\% \\ &\vdots \\ \delta_n &= (K_n - K) \times 100\% \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

式中：

$$K = \sum I_n / \sum I_{Hn} \quad (7)$$

$$\left. \begin{aligned} K_1 &= I_1 / I_{H1} \\ K_2 &= I_2 / I_{H2} \\ &\vdots \\ K_n &= I_n / I_{Hn} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

I_1, I_2, \dots, I_n 为各台高频开关电源设备所分担的输出电流值，单位为安(A)；

$I_{H1}, I_{H2}, \dots, I_{Hn}$ 为各台高频开关电源设备输出电流额定值，单位为安(A)；

$\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ 为各台高频开关电源设备的均分负载不平衡度,用%表示;
 $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ 中的最大值为试验结果。

5.3.7.6.7 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.6—2002 中 5.5.5 的规定。

5.3.7.7 续流能力试验

5.3.7.7.1 概述

续流能力试验适用于测量受试设备为区间信号提供直流电源的续流能力。

5.3.7.7.2 试验用仪器仪表设备及要求

交流电压表、直流电压表、直流电流表、记忆示波器(100 MHz 及以上)及可调负载。

5.3.7.7.3 试验部位

受试设备输出端。

5.3.7.7.4 试验条件和方法

续流能力试验应按下述规定进行:

- 试验电路如图 1 所示。
- 在输入电压为额定值时,调节直流输出电压为额定值,输出负载电流为额定值,稳定工作。
- 断开输入电源,用示波器观察输出电压波形。
- 记录输入电源断电至直流输出电压下降到稳压精度下限值的时间。

5.3.7.7.5 试验结果的判定

试验结果应不小于 0.1 s。

5.3.8 UT 区间轨道电源输出纹波电压试验

按本部分 5.3.7.5 的方法进行。

5.3.9 25 Hz 电源性能试验

5.3.9.1 25 Hz 变频器性能试验

5.3.9.1.1 50 Hz 谐波分量试验

5.3.9.1.1.1 试验用仪器仪表设备

交流电压表、交流电流表、谐波分析仪、调压装置及可调负载。试验用仪器仪表应采用频率响应范围包括 25 Hz 的真有效值仪表。

5.3.9.1.1.2 试验电路

试验电路如图 8 所示。

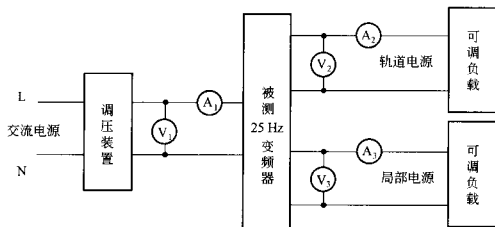


图 8 25 Hz 变频器性能试验电路图

5.3.9.1.1.3 试验部位

被测变频器的输入、输出端子。

5.3.9.1.1.4 试验条件和方法

50 Hz 谐波分量试验应按下述规定进行:

a) 铁磁变频器

——在负载为额定值时,输入电源电压在 160 V~260 V 范围内,用谐波分析仪分别测量变频器轨道、局部电源输出中 50 Hz 电压谐波分量值;

——在负载为 30% 额定值时,输入电源电压在 160 V~260 V 范围内,测量变频器轨道、局部电源输出中 50 Hz 电压谐波分量值。

b) 电子变频器

——在负载为额定值时,输入电源电压在 176 V~253 V 范围内,用谐波分析仪分别测量变频器轨道、局部电源输出中 50 Hz 电压谐波分量值;

——在负载为 50% 额定值时,输入电源电压在 176 V~253 V 范围内,测量变频器轨道、局部电源输出中 50 Hz 电压谐波分量值;

——在负载为空载时,输入电源电压在 176 V~253 V 范围内,测量变频器轨道、局部电源输出中 50 Hz 电压谐波分量值。

5.3.9.1.1.5 试验结果的判定

试验结果取测试值的最大值,应符合 TB/T 1528.7—2002 中 5.4.7.1 和 5.4.8.1 的规定。

5.3.9.1.2 稳压精度试验

5.3.9.1.2.1 试验用仪器仪表设备

交流电压表、交流电流表、调压装置及可调负载。试验用仪器仪表应采用频率响应范围包括 25 Hz 的真有效值仪表。

5.3.9.1.2.2 试验条件和方法

稳压精度试验应按下述规定进行:

a) 试验电路如图 8 所示。

b) 铁磁变频器

——在负载为额定值时,输入电源电压在 160 V~260 V 范围内,测量变频器轨道、局部电源输出电压值,记录最大值和最小值;

——在负载为 30% 额定值时,输入电源电压在 160 V~260 V 范围内,测量变频器轨道、局部电源输出电压值,记录最大值和最小值。

c) 电子变频器

——在负载为额定值时,输入电源电压在 176 V~253 V 范围内,测量变频器轨道、局部电源输出电压值,记录最大值和最小值;

——在负载为 50% 额定值时,输入电源电压在 176 V~253 V 范围内,测量变频器轨道、局部电源输出电压值,记录最大值和最小值;

——在负载为空载时,输入电源电压在 176 V~253 V 范围内,测量变频器轨道、局部电源输出电压值,记录最大值和最小值。

5.3.9.1.2.3 计算方法

从以上实测的各输出电压值,按下列公式计算出稳压精度:

$$\delta_u = |U - U_0| / U_0 \times 100\% \quad (9)$$

式中:

δ_u ——稳压精度,用%表示;

U ——测得的输出电压的最大值或最小值,单位为伏(V);

U_0 ——输出电压额定值,单位为伏(V)。

5.3.9.1.2.4 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.7—2002 中 5.4.7.2 和 5.4.8.2 的规定。

5.3.9.1.3 铁磁变频器起振电压试验

铁磁变频器起振电压试验应按下述规定进行：

- a) 试验电路如图 8 所示。
- b) 在额定输入电压及额定负载情况下。
- c) 调整输入电压使其降至 160 V，切断输入电源，待铁磁变频器轨道、局部电源无输出电压后，再接通输入电源，变频器应能正常起振，轨道、局部电源输出电压正常。
- d) 调整输入电压使其升至 260 V，切断输入电源，待铁磁变频器轨道、局部电源无输出电压后，再接通输入电源，变频器应能正常起振，轨道、局部电源输出电压正常。

5.3.9.1.4 输出电压波形失真度试验

5.3.9.1.4.1 试验用仪器仪表设备

交流电压表、交流电流表、失真度测量仪(或谐波分析仪)、调压装置及可调负载。

5.3.9.1.4.2 试验条件和方法

输出电压波形失真度试验应按下述规定进行：

- a) 试验电路如图 8 所示。
- b) 在额定输入电压及额定负载情况下。
- c) 用失真度测量仪或谐波分析仪分别测量变频器轨道、局部输出电压谐波含量的均方根值与非正弦波周期函数的均方根值之比(用百分数表示)。

5.3.9.1.4.3 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.7—2002 中 5.4.7.4 和 5.4.8.3 的规定。

5.3.9.1.5 25 Hz 输出频率试验

5.3.9.1.5.1 试验用仪器仪表

频率计。

5.3.9.1.5.2 试验条件和方法

25 Hz 输出频率试验应按下述规定进行：

- a) 铁磁变频器：输入电压为 160 V~260 V，负载电流为额定值；
电子变频器：输入电压为 176 V~253 V，负载电流为额定值。
- b) 用频率计测量输出频率并记录测量最大值和最小值。

5.3.9.1.5.3 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.7—2002 中 5.4.3 的规定。

5.3.9.2 25 Hz 电源设备相位试验

5.3.9.2.1 试验用仪器仪表

交流电压表、交流电流表、相位表、调压装置及可调负载。试验用仪器仪表应采用频率响应范围包括 25 Hz 的真有效值仪表。

5.3.9.2.2 试验条件和方法

25 Hz 电源设备相位试验应按下述规定进行：

- a) 按图 9 接好试验电路。
- b) 采用铁磁变频器的电源设备
在负载为空载、额定值时，输入电源电压在 160 V~260 V 范围内，测量电源设备局部电源输出电压超前轨道电源输出电压的相位差值，记录最大值和最小值。
- c) 采用电子变频器的电源设备
在负载为空载、额定值时，输入电源电压在 176 V~253 V 范围内，测量电源设备局部电源输出电压

超前轨道电源输出电压的相位差值,记录最大值和最小值。

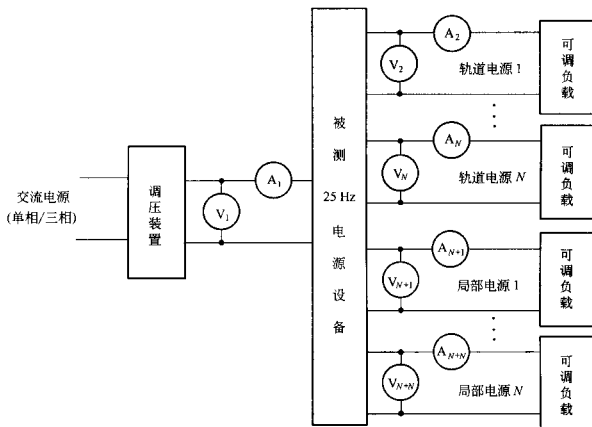


图9 25 Hz 电源设备试验电路图

5.3.9.2.3 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.7—2002 中 5.6.1 的规定。

5.3.9.3 25 Hz 电源设备输出电压降试验

5.3.9.3.1 试验部位

变频器端子、电源设备输出端子。

5.3.9.3.2 试验条件和方法

25 Hz 电源设备输出电压降试验应按下述规定进行:

- 试验电路如图 9 所示。
- 在额定输入电压及额定负载情况下;
- 用交流电压表测量变频器端子的输出电压 U_1 和电源设备输出端子的电压 U_2 , 记录测量数据;
- 分别计算各路的电压降 $\Delta U = U_1 - U_2$ 。

5.3.9.3.3 试验结果的判定

试验结果的最大值应符合 TB/T 1528.7—2002 中 5.4.9 的规定。

5.3.10 驼峰电源屏转辙机备用电源试验

5.3.10.1 试验用仪器仪表

直流电压表、直流电流表、可调负载、存储示波器。

5.3.10.2 试验电路

试验电路如图 10 所示, 电路中延时单元应在切断输入电源测试 2s~3s 后, 切断负载以免后备电源过放电。

5.3.10.3 试验部位

转辙机电源输出端。

5.3.10.4 试验条件和方法

驼峰电源屏转辙机备用电源试验应按下述规定进行:

- a) 在输入电压为额定值,调整负载电流为 20 A 或 30 A(使用大功率电动转辙机时取该数值),稳定工作。
- b) 断开 K,切断输入电源,用示波器观察受试设备的输出电压和持续时间,记录输出电压下降至备用电源允许的电压下限值时的持续时间。

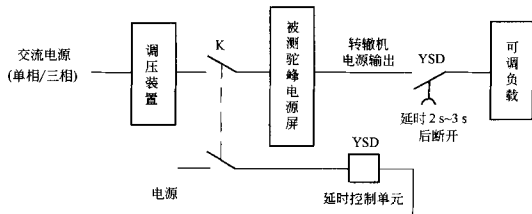


图 10 驼峰电源屏转辙机备用电源试验

5.3.10.5 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.5—2005 中 5.7 的规定。

5.4 雷电防护试验

5.4.1 冲击电压试验

5.4.1.1 试验用仪器仪表设备及要求

冲击电压发生器(1.2/50 μs)。

5.4.1.2 试验部位

受试设备输入端子及向室外信号设备供电的输出端子。

5.4.1.3 试验条件和方法

冲击电压试验应按下述规定进行:

- a) 将受试设备的输入电源和负载断开。
- b) 按 GB/T 16927.1—1997 中 7 规定的试验方法进行。
- c) 使用电压幅值 10 kV,波形为 1.2/50 μs 的冲击电压波形。
- d) 施加于受试设备输入端的线-地和线-线,正、负极性各 5 次,间隔时间 1 min。

5.4.1.4 试验结果判定

试验过程中,应无击穿或闪络等破坏性放电现象发生。

5.4.2 雷电冲击试验

5.4.2.1 试验用仪器仪表设备及要求

4/300 μs 雷电冲击试验设备。

5.4.2.2 试验部位

受试设备输入端子及向室外信号设备供电的输出端子。

5.4.2.3 试验条件和方法

雷电冲击试验应按下述规定进行:

- a) 受试设备应处于正常工作状态。
- b) 按 GB/T 17626.5—1999 中规定的试验方法进行。
- c) 线-地间用 4 kV;线-线间用 2 kV,4/300 μs 波形试验,正、负波形各 5 次,间隔时间 1 min。

5.4.2.4 试验结果判定

雷电冲击试验过程中,受试设备应处于正常工作状态。

5.5 保护性能试验

5.5.1 试验电路图

按图 1 电路接线。

5.5.2 试验部位

受试设备输出端。

5.5.3 试验条件

受试设备应处于正常工作状态。

5.5.4 试验方法

试验方法如下：

- a) 逐一对各输出回路(包括主、备用)进行模拟短路试验,受试回路断路器应立即断开,且不应出现越线保护现象。
- b) 采用电子电路的电源电路,允许进入过流保护状态。

5.5.5 试验结果判定

试验结果应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.10.3 和 5.10.4 规定。

5.6 智能化监测验证

5.6.1 监测系统性能和功能验证

5.6.1.1 试验条件和方法

监测系统性能和功能验证应按下述规定进行：

- a) 受试设备应处于正常工作状态；
- b) 根据制造厂商提供的操作规程,观察受试设备监测系统在正常工作状态的实时测试数据、工作状态、电压变化曲线及日报表；
- c) 手动操作受试设备进行故障模拟试验,检查监测系统故障信息处理、事故追忆、声光报警、紧急呼叫及历史数据保存；
- d) 采用仪表计量检定相关规程验证数据监测精度。

5.6.1.2 试验结果判定

试验结果应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.21.1 的 a)、b)、c)、e) 规定；数据监测精度应不低于 TB/T 1528.1—2002 中 5.20.2.3 的规定。

5.6.2 远程通信功能的验证

5.6.2.1 试验用设备及要求

计算机系统(包括支持软件)、调制解调器或其他网络接口、打印机。

5.6.2.2 试验部位

受试设备的计算机接口或通信接口。

5.6.2.3 试验条件和方法

试验条件和方法如下：

- a) 受试设备应处于正常工作状态；
- b) 检查受试设备通信接口,按有关规定将计算机的控制接口与受试设备连接起来,观察通信是否通畅；
- c) 在计算机软件的支持下,对受试设备进行远程通信功能的验证,试验方法按本部分 5.6.1.1 中 b)、c) 进行；
- d) 校对远程通信监测数据与受试设备监测数据的一致性。

5.6.2.4 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.21 的规定。

5.7 元器件、配线及压接工艺验证

5.7.1 元器件安装及标志验证

检查整机元器件安装及标志应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.17 的规定。

5.7.2 整机配线检查

检查整机配线应符合 TB/T 1528.3—2002 中 5.21.1~5.21.9 的规定。

5.7.3 压接工艺验证

压接工艺验证应按下述规定进行：

- a) 检查导线与压接端子的压接性能应符合 TB/T 1528.3—2002 中 5.21.10.1 的规定。
- b) 绝缘导线与接线端子机械性能按 QJ 2633—1994 中 5.5 的试验方法进行验证。压接连接的耐拉力应符合 TB/T 1528.3—2002 中附录 A 图 A.1 的规定。
- c) 绝缘导线与接线端子电气性能按 QJ 2633—1994 中 5.7 的试验方法进行验证。压接连接的接触电阻应符合 TB/T 1528.3—2002 中附录 B 图 B.1 的规定。

5.8 保护接地试验

5.8.1 试验用仪器仪表

毫欧表或凯文电桥。

5.8.2 试验部位

受试设备的各保护接地点与输出接地端子之间。

5.8.3 试验条件和方法

保护接地试验应按下述规定进行：

- a) 将受试设备与输入电源和负载断开。
- b) 检查各保护接地点对接地端子的连接状态。
- c) 清洁测量点,直接测量各保护接地点与输出接地端子之间的接触电阻。

5.8.4 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.12 的规定。

5.9 温升试验

5.9.1 概述

温升试验适用于测量受试设备额定条件下各部件的温升,温升试验可与合适的其他项目合并进行。

5.9.2 试验用仪器仪表设备及要求

热电偶、温度计或其他热传感器件,毫欧表或凯文电桥。

5.9.3 试验部位

接受试设备技术条件指定的受试部位测试。

5.9.4 试验条件和方法

温升试验应按下述规定进行：

- a) 在受试设备的不间断工作制的输出电源加额定负载,短时工作制的输出电源的负载为额定负载的 50%,整机处于额定容量情况下进行。
- b) 试验时环境温度在 +10℃ ~ +40℃ 之间。
- c) 试验持续的时间应足以使温度上升到稳定值。当温度变化不超过 1K/h 时,即认为达到稳定温度；
- d) 受试设备温度的测量和环境温度的测量按 GB 7251.1—1997 中 8.2.1.5 和 8.2.1.6 的方法进行。

5.9.5 试验结果的判定

试验结束,受试设备各部件的温升应不超过 TB/T 1528.1—2002 表 2 中规定的值,电器元件在受试设备内部温度下,并在其规定的电压范围内应能良好地工作。

5.10 噪声试验

5.10.1 试验用仪器仪表设备

声级计。

5.10.2 试验条件和方法

噪声试验应按下述规定进行：

- a) 受试设备在额定输入、额定负载条件下运行。
- b) 试验应在 2 m 内没有声音反射面的场所进行。
- c) 在正对受试设备操作面，垂直距离 1 m，受试设备高度的二分之一处取至少两点作为测量点，测量时，测试传声器正对受试设备噪声源，取噪声最严重一点的值为测试值。
- d) 测量方法按照 GB/T 3768—1996 中 7.5.3 的规定进行，采用 A 计权声压级，测试时应避免周围环境噪声对测量的干扰。
- e) 当被测声源工作期间的测量表面平均 A 计权声压级与测量表面平均背景噪声 A 计权声压级之差在 3 dB 与 10 dB 之间应根据 GB/T 3768—1996 中 8.2 公式(6)加以修正，测试环境修正应按 GB/T 3768—1996 中 8.3 进行。
- f) 计算方法按 GB/T 3768—1996 中 8.4 公式(7)进行计算。

5.10.3 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.16 的规定。

5.11 介电性能试验

5.11.1 绝缘电阻测量试验

5.11.1.1 试验用仪器仪表设备及要求

绝缘电阻测试仪(电压为 DC 500 V)。

5.11.1.2 试验部位

受试设备输入、输出端子对机壳。

5.11.1.3 试验条件和方法

试验条件和方法如下：

- a) 受试设备应与输入电源和负载断开。
- b) 受试设备中不能承受试验的其他器件(如防雷器件)应从电路中拆除或短路。
- c) 用绝缘电阻表对规定的试验部位进行测量。

5.11.1.4 试验结果的判定

试验结果应不超过 TB/T 1528.1—2002 中 5.14.1 规定的值。

5.11.2 电气间隙和爬电距离测量

受试设备中各带电回路之间以及部件与导电部件或接地部件之间的电气间隙和爬电距离按照 GB/T 14048.1—2000 附录 G 的有关规定进行测量，测量结果不应超过 TB/T 1528.1—2002 中 5.15 的规定值。

5.11.3 冲击耐受电压试验

5.11.3.1 试验用仪器仪表设备及要求

冲击电压发生器(1.2/50 μ s)。

5.11.3.2 试验条件和方法

冲击耐受电压试验应按下述规定进行：

- a) 将受试设备与输入电源和负载断开。
- b) 按 GB/T 7251.1—1997 中 8.2.2.6 规定的试验方法进行。
- c) 冲击耐受电压值按 TB/T 1528.1—2002 中 5.14.2 的规定执行。

5.11.3.3 试验结果判定

在试验过程中，不应有破坏性放电。

5.11.4 工频耐压试验

5.11.4.1 试验用仪器仪表设备

耐压测试仪。

5.11.4.2 试验部位

受试设备输入、输出端子与机壳之间。

5.11.4.3 试验条件和方法

工频耐压试验应按下述规定进行：

- a) 试验电压波形应为 45 Hz~62 Hz 正弦波。
- b) 受试设备中不能承受试验的其他器件(如防雷器件)应从电路中拆除或短路。
- c) 试验时闭合所有的开关器件。
- d) 施加电压时间为 1 min,如升高试验电压 25%时,可缩短试验时间至 1 s。
- e) 试验电压应从试验电压值 50% 逐渐升至规定值,并在规定的时间内保持电压,然后递减至零。
- f) 试验电压值按照 TB/T 1528.1—2002 中 5.14.3.2 的规定,重复试验时按规定试验电压值的 75% 执行。
- g) 漏泄电流小于 20 mA(当高频开关电源多机并接时,按单台漏泄电流小于 20 mA 进行试验)。

5.11.4.4 试验结果的判定

试验过程中,应无击穿或闪络现象发生。

5.12 环境试验

5.12.1 高温试验

5.12.1.1 试验用仪器仪表设备及要求

高温试验箱,相关的试验用仪器仪表。

5.12.1.2 试验部位

整套受试设备的各性能指标测试点。

5.12.1.3 试验条件和方法

按照 GB/T 2423.2—2001 中试验 Bd:散热试验样品的温度渐变的高温试验方法进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按照标准的规定,对整套受试设备进行外观检查和电气特性的测试。
- b) 条件试验:将受试设备在正常的试验大气条件下放置 2 h,然后按照 GB/T 2423.2—2001 中 40.1.1 没有强迫空气循环的试验,受试设备在额定输入电压、额定容量条件下进行。
- c) 严酷程度:将试验箱内的温度升高到 $+40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,持续时间 16 h,在升温 and 保温过程中,受试设备应正常工作。
- d) 中间检测:保温后在试验箱内测试受试设备电气特性。
- e) 最后检测:将受试设备从试验箱内取出,在正常的试验大气条件下恢复 2 h,进行外观检查和电气特性的测试。

5.12.1.4 试验结果的判定

试验结果应符合相关部分的规定。

5.12.2 低温试验

5.12.2.1 试验用仪器仪表设备及要求

低温试验箱,相关的试验用仪器仪表。

5.12.2.2 试验部位

整套受试设备的各性能指标测试点。

5.12.2.3 试验条件和方法

按照 GB/T 2423.1—2001 中试验 Ad:散热试验样品的温度渐变的低温试验方法进行,并应符合以

下规定:

- a) 初始检测:按照标准的规定,对受试设备进行外观检查和电气特性的测试。
- b) 条件试验:将受试设备在正常的试验大气条件下放置 2 h,然后按照 GB/T 2423.1—2001 中 29.1.1 没有强迫空气循环的试验,受试设备在额定输入电压、额定容量条件下进行。
- c) 严酷程度:将试验箱内的温度降低到 $-5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$,持续时间 16 h,在降温 and 保温过程中,受试设备应正常工作。
- d) 中间检测:保温后在试验箱内测试电气特性。
- e) 最后检测:将受试设备从试验箱内取出,在正常的试验大气条件下恢复 2 h,进行外观检查和电气特性的测试。

5.12.2.4 试验结果的判定

试验结果应符合相关部分的规定。

5.12.3 交变湿热试验

5.12.3.1 试验用仪器仪表设备及要求

高低温交变湿热试验箱,相关的试验用仪器仪表。

5.12.3.2 试验部位

整套受试设备的各性能指标测试点。

5.12.3.3 试验条件和方法

按照 GB/T 2423.4—1993 进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按照标准的规定,对受试设备进行外观检查和电气特性的测试。
- b) 条件试验:将受试设备在正常的试验大气条件下放置 2 h,在受试设备不通电的条件下进行试验。
- c) 严酷等级: $+40^{\circ}\text{C}$,周期 6 d。
- d) 中间检测:试验最后一个周期低温高湿阶段结束前 2 h,在箱内测量绝缘电阻值。
- e) 最后检测:试验结束后,受试设备在正常的试验大气条件下恢复 2 h 后,进行电气特性的测试、绝缘耐压测试和电镀件、油漆件外观验证。

5.12.3.4 试验结果的判定

试验结果应符合以下规定:

- a) 外观检查和电气特性的测试试验结果应符合相应技术条件的规定。
- b) 绝缘电阻值测量结果应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.14.1 中 b) 的规定。
- c) 绝缘耐压试验结果应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.14.3 的规定。
- d) 电镀件、油漆件外观验证应符合 TB/T 1528.3—2002 中 5.3.3.3 的规定。

5.13 电磁兼容性试验

5.13.1 抗扰度试验

5.13.1.1 概述

抗扰度试验适用于测量受试设备在 TB/T 1528.1—2002 中 5.22.1 规定条件下承受抗干扰的能力。

5.13.1.2 试验条件和方法

抗扰度试验应按下述规定进行:

- a) 静电放电抗扰度试验,应按 GB/T 17626.2—1998 的要求进行。
- b) 射频电磁场辐射抗扰度试验,应按 GB/T 17626.3—1998 的要求进行。
- c) 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验,应按 GB/T 17626.4—1998 的要求进行。
- d) 浪涌(冲击)抗扰度试验,应按 GB/T 17626.5—1999 的要求进行。
- e) 射频电磁场感应的传导骚扰抗扰度试验,应按 GB/T 17626.6—1998 的要求进行。

5.13.1.3 试验结果的判定

试验结果应符合 TB/T 1528.1—2002 中表 10 的判定准则。

5.13.2 电磁骚扰试验

5.13.2.1 试验条件和方法

电磁骚扰试验应按下述规定进行：

- a) 传导骚扰试验,应按 GB 9254—1998 中 9 的要求进行。
- b) 辐射骚扰试验,应按 GB 9254—1998 中 10 的要求进行。

5.13.2.2 试验结果的判定

传导骚扰限值应符合 TB/T 1528.1—2002 中表 11 的规定,辐射骚扰限值应符合 TB/T 1528.1—2002 中表 12 的规定。

5.14 安全防火

安全防火试验应按如下规定进行：

- a) 检查受试设备采用的材料和元器件,应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.23.1 的规定。
- b) 可燃性的材料和元器件必要时提供通过 GB 4943—2001 中附录 A 的试验验证报告。

5.15 寿命与可靠性试验

5.15.1 受试设备内关键部件的机械寿命、电寿命试验

按照 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.7 进行试验。

5.15.2 核心部件平均无故障时间的试验

按照相关标准的规定进行,并应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.24.3 的规定,必要时提供相关的试验报告。

5.15.3 受试设备整机可靠性试验

具体试验方法见附录 B。

5.16 冗余功能验证

检查受试设备采用的冗余备用方式应符合 TB/T 1528.1—2002 中 5.25.1 的规定。

5.17 运输及贮存

5.17.1 运输试验

试验方法按 JB/T 3085—1999 中 6.7 的规定进行。

5.17.2 低温贮存试验

试验方法按 GB/T 2423.1—2001 中试验 Ab:非散热试验样品的温度渐变的低温试验方法进行,并应符合以下要求:

- a) 受试设备无包装,不通电。
- b) 试验温度为 $-25\text{℃} \pm 3\text{℃}$,持续时间 2 h。
- c) 恢复时间 1 h~2 h。
- d) 对试验样品进行检查,不应遭受任何不可恢复的损伤,而且在正常条件下应能正常工作。

5.17.3 高温贮存试验

试验方法按 GB/T 2423.2—2001 中试验 Bb:非散热试验样品的温度渐变的高温试验方法进行,并应符合以下要求:

- a) 受试设备无包装,不通电。
- b) 试验温度为 $-55\text{℃} \pm 2\text{℃}$,持续时间 2 h。
- c) 恢复时间 1 h~2 h。
- d) 对试验样品进行检查,不应遭受任何不可恢复的损伤,而且在正常条件下应能正常工作。

附录 A
(规范性附录)
试验用仪器仪表设备及精度

本部分的试验用仪器仪表设备及精度如表 A.1 所示。

表 A.1 试验用仪器仪表设备及精度

序号	仪表名称	精度及级别
01	交流电压表	0.5 级及以上
02	交流电流表	0.5 级及以上
03	毫伏表	0.5 级及以上
04	毫安表	0.5 级及以上
05	直流电压表	0.5 级及以上
06	直流电流表	0.5 级及以上
07	数字万用表	4 位半及以上
08	频率表	4 位半及以上
09	点温计	0.5℃及以上
10	失真度仪	0.5 级以上
11	谐波分析仪或电源品质分析仪	15 次谐波及以上
12	示波器	40 MHz 及以上
13	功率表	0.5 级及以上
14	相位表	
15	秒表	1/100 s
16	声级计	$\leq \pm 0.2$ dB
17	耐压测试仪	10 kV, $\pm 1\%$
18	绝缘电阻测试仪	$5 \times 10^8 \Omega$, $\pm 2\%$; DC 500 V
19	调压器(三相,单相)	满足试验要求
20	可调负载装置	满足试验要求
21	冲击电压发生器	符合 GB/T 16927.1—1997 的要求
22	组合波发生器	符合 GB/T 17626.5—1999 的要求

附录 B
(规范性附录)
铁路信号电源屏可靠性试验方法

B.1 可靠性试验类型

B.1.1 概 述

可靠性试验分为试验室试验和现场试验两种,本试验方法适用于试验室试验。

B.1.2 试验室可靠性验收试验

在试验室内验证受试设备可靠性特征值是否符合由制造厂家提供的可靠性要求的试验。

B.1.3 现场可靠性试验

在现场使用条件下进行的可靠性验证或测定试验。

B.2 试验环境

B.2.1 正常的试验大气条件

按 TB/T 2468—1993 中 7.1.1 的规定。

B.2.2 电源条件

按 TB/T 2468—1993 中 7.1.2 的规定。

B.2.3 试验用仪器仪表设备及要求

试验用仪器仪表设备及要求应在附录 A 选取。

B.3 受试设备试验室内整机可靠性试验条件

B.3.1 电 应 力

根据受试设备输入电源电压波动范围要求,24 h 为一周期,其中 12 h 在额定输入电压条件下工作、6 h 在最高输入电压条件下工作、6 h 在最低输入电压条件下工作。

B.3.2 热 应 力

设备在 $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境条件下工作时间不小于整个试验时间的 25%,余下时间为常温条件下工作。

B.3.3 负载要求

受试设备的输出为额定容量,阻性负载。

B.4 可靠性试验电路

如本部分正文中图 1 所示。

B.5 抽 样

按 TB/T 2468—1993 中 7.2 的规定进行。

B.6 可靠性指标

由制造厂家提供受试设备的平均寿命。

B.7 可靠性试验方法

B.7.1 试验方案

按 TB/T 2468—1993 中 7.5.1 的规定进行。采用定时截尾试验方案。

B.7.2 检测周期

在试验期间,在规定的电应力及热应力条件下,对受试设备的性能指标进行测试,24 h 为一周期,每周测试次数为 4 次。其中,在额定输入电压条件下 2 次,在最高输入电压条件下 1 次,最低输入电压条件下 1 次。测试应在受试设备工作稳定后进行。

B.7.3 检测记录

试验期间,每周每次测试需做详细记录。

B.8 平均无故障时间(MTBF)的计算

按 TB/T 2468—1993 中 7.5.1.2 和 7.5.1.4 的规定进行。

B.9 失效模式及判据

B.9.1 致命失效

受试设备各路输出电源中断。

B.9.2 严重失效

各路输出电源电压超出标准规定范围,各种保护告警误动作。

B.9.3 轻度失效

轻度失效为:

- 有冗余设计的设备,一种功能失效不影响整机性能。
- 不影响主要功能的易损件进行预防性更换。

B.10 失效处理

B.10.1 在试验中出现致命失效和严重失效时,记作一次失效。如果这种失效是在合格判定次数内,可更换相应的器件后,继续进行试验。

B.10.2 在试验中出现轻度失效时,只作记录,可更换相应的器件后,继续进行试验。

B.11 试验结果判定

在要求的试验时间内,失效次数满足要求,经过验算,其平均寿命的下限值大于给定的平均寿命的考核值,则可靠性试验通过考核。

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1528.3—2002

代替 TB/T 2474—1993 TB/T 2475—1993

TB/T 2669—1995 TB/T 2315—1992

铁路信号电源屏 第 3 部分：继电联锁信号电源屏

Railway signal power supply panel—
Part 3: All-relay interlocking signal power supply panel

2002-09-09 发布

2003-02-01 实施

中华人民共和国铁道部 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	1
4 产品分类和型号	1
5 技术要求	2
5.1 正常使用条件	2
5.2 输入电源的供电方式及转换时间	2
5.3 外形结构	2
5.4 电气参数	3
5.5 悬浮供电及隔离供电	5
5.6 闪光电源	5
5.7 三相供电相序及检测	5
5.8 防止触电的保护	5
5.9 过流、短路保护	6
5.10 雷电防护	6
5.11 保护接地	6
5.12 温升	6
5.13 介电性能	6
5.14 电气间隙和爬电距离	6
5.15 噪声	6
5.16 耐高温	6
5.17 耐低温	6
5.18 交变湿热	6
5.19 元器件及安装	6
5.20 绝缘导线和母线	6
5.21 配线及压接要求	6
5.22 指示灯、指示仪表、报警	7
5.23 智能化监测	7
5.24 电磁兼容性	7
5.25 安全防火	7
5.26 寿命与可靠性	7
5.27 冗余及维护	7
6 检验规则	7
7 标志、包装、运输、贮存	9
附录 A(规范性附录) 压接拉力图	10
附录 B(规范性附录) 压接接触电阻图	11
参考文献	12

前 言

TB/T 1528《铁路信号电源屏》分为7个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：试验方法；
- 第3部分：继电联锁信号电源屏；
- 第4部分：计算机联锁信号电源屏；
- 第5部分：驼峰信号电源屏；
- 第6部分：区间信号电源屏；
- 第7部分：25 Hz 信号电源屏。

本部分自实施之日起，代替 TB/T 2474—1993《2.5 kV·A 铁路信号电源屏》、TB/T 2475—1993《5 kV·A 铁路信号电源屏》、TB/T 2669—1995《单相 10 kV·A 铁路信号电源屏》、TB/T 2315—1992《15 kV·A 铁路信号电源屏》。

本部分在第5章技术要求中增加了污染等级、外壳防护、额定工作制、效率及功率因数、三相供电相序及检测、防止触电的保护、保护接地、冲击耐压的要求、电气间隙和爬电距离、智能化监测、电磁兼容性、安全防火、寿命与可靠性、冗余及维护、20 kV·A、30 kV·A、50 kV·A、60 kV·A 等内容；同时增加了第3章术语；编写格式按 GB/T 1.1—2000 进行修订。

本部分与 TB/T 1528.1《铁路信号电源屏 第1部分：总则》、TB/T 1528.2《铁路信号电源屏 第2部分：试验方法》一并使用。

附录 A、附录 B 是规范性附录。

本部分由北京全路通信信号研究设计院提出并归口。

本部分起草单位：中国铁路通信信号集团公司技术中心、天津铁路信号工厂、铁道部科学研究院通信信号研究所。

本部分主要起草人：杨秀珍、孙洪海、田永平、戚万恒、杨水荣、徐健。

本部分 2002 年 9 月发布。

本部分所代替的历次版本发布情况为：

- TB/T 2474—1993、TB/T 2475—1993、TB/T 2669—1995、TB/T 2315—1992。

铁路信号电源屏

第3部分:继电联锁信号电源屏

1 范 围

本部分规定了继电联锁信号电源屏(以下简称电源屏)的术语和定义、产品分类、技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本部分适用于继电联锁信号设备的供电电源设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 3047.2—1992 高度进制为44.45 mm的面板、机架和机柜的基本尺寸系列

GB 2423.1 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验A:低温试验方法

GB 2423.2 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验B:高温试验方法

GB 2423.4 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验Db:交变湿热试验方法

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP代码)(eqv IEC 60529:1989)

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 60947-1:1999)

TB/T 1528.1—2002 铁路信号电源屏 第1部分:总则

JB/T 4159—1999 热带电工产品 通用技术条件

3 术语和定义

TB/T 1528.1 中的第3章确立的以及下列术语和定义使用于本部分。

3.1

稳压精度 voltage stabilization accuracy

稳压器输出电压和标称值之差值与标称值之比(用百分数表示)。

3.2

电压波动 voltage fluctuation

电压均方根值一系列的变动或连续的改变。

4 产品分类和型号

4.1 产品分类

按容量可分为2.5kV·A、5kV·A、10kV·A、20kV·A、30kV·A、50kV·A、60kV·A继电联锁信号设备供电电源。

4.2 产品型号



5 技术要求

5.1 正常使用条件

电源屏在下列正常使用条件下应保证其正常工作。

注:凡要求电源屏运行在超过以下规定的条件,按制造厂与用户之间的协议来设计和使用。

5.1.1 周围空气温度

周围空气温度上限为+40℃,而且在24h内其平均值不超过+35℃。周围空气温度下限为-5℃。

5.1.2 湿度

安装地点的空气相对湿度在最高温度为+40℃时不超过50%;在较低的温度下可允许有较高的相对湿度,最湿月的月平均最低温度不超过+20℃,该月的月平均最大相对湿度不超过90%。但应考虑到由于温度的变化,有可能会偶然产生的凝露。

5.1.3 海拔

安装地点的海拔不超过2000m。

注:电源屏预期运行于较高海拔(高于2000m)时,参照GB/T 16935.1—1997和JB/T 7573—1994等标准,按制造厂与用户之间的协议来设计和使用。

5.1.4 污染等级

依照GB/T 14048.1中6.1.3.2环境污染等级分级标准的有关规定,电源屏污染等级为3级。

5.1.5 输入电源条件

电源屏应有两路独立的交流电源供电,两路输入电源允许偏差范围如表1所示。

表1 输入电源允许偏差范围

序号	输入电源	允许偏差
1	电压	AC220 ⁺³³ ₋₄₄ V
2		AC380 ⁺⁵⁷ ₋₇₆ V/220 ⁺³³ ₋₄₄ V
3	频率	50 Hz ± 0.5 Hz
4	三相电压不平衡度	≤5%
5	电压波形失真度	≤5%

注:凡要求电源屏运行在超过以上规定的条件,按制造厂与用户之间的协议来设计和使用。

5.2 输入电源的供电方式及转换时间

5.2.1 供电方式

- 一主一备供电方式:可靠性较高的输入电源为主电源,另一路为备用电源。正常时由主电源向电源屏供电;当主电源断电时,备用电源自动投入运行。两路电源应能自动或手动相互转换。
- 两路同时供电方式:两路电源同时向电源屏供电;当任一路断电时,另一路自动承担全部负荷供电。

5.2.2 转换时间

无论何种供电方式,两路电源的切换时间(包括自动或手动)不大于0.15s。

5.3 外形结构

各分类电源屏可采用整屏形式,亦可以单元模块形式出现。

5.3.1 外形尺寸

电源屏机柜的外形尺寸应优先在下列数据中选取,成套电源屏外形尺寸应保持一致。

高:1800 mm,2000 mm,2200 mm;

宽:400 mm,600 mm,800 mm;

深:600 mm,800 mm,1000 mm。

电源屏的插箱及插件尺寸均应符合GB/T 3047.2的规定。

5.3.2 外壳防护等级

根据 GB 4208 的规定,由成套设备提供的防止触及带电部件,外来固体的侵入和液体的溅入的防护等级用符号 IP 来标明。

对于铁路信号电源屏,应以下列 IP 值作为优选参考值:

IP20, IP30, IP40, IP50。

5.3.3 结构要求

5.3.3.1 电源屏的结构应牢固,所有的焊接处须均匀牢固,无明显的变形和烧穿缺陷。

5.3.3.2 机柜的构架、底座、面板及盖板等应采用能够承受一定的机械应力、电气应力及热应力的材料构成,保证在吊装运输中不致变形。此材料还应能经得起正常使用时可能遇到潮湿的影响。

5.3.3.3 电源屏的机柜及安装构件应采用防护层,包括电镀、化学处理以及油漆、塑料喷涂等。其要求应符合 JB/T 4159 的规定。

a) 电镀件和化学处理件经湿热试验后外观质量应不低于二级。

b) 油漆件的外观质量经湿热试验后应不低于三级的有关规定。

c) 油漆件漆膜的附着力经湿热试验后应不低于二级。

5.3.3.4 电源屏的门应能在不小于 90° 的范围内灵活启闭,且能固定启闭位置;同一组合的设备,装设门锁时,应装设能用同一把钥匙打开的锁。

5.3.3.5 电源屏所有连接件、紧固件应有足够的强度,并应有防松动措施。

5.3.3.6 电源屏必须具有地脚紧固用的安装孔,并应考虑方便安装、搬运。

5.3.3.7 电源屏应尽可能采用模块化结构。其模块或插件应能方便地接插,所有的接插点应保证电接触可靠。

5.3.3.8 电源屏在结构上应考虑通风散热的要求。

5.4 电气参数

5.4.1 额定工作电压

电源屏额常用的额定工作电压优选值如下:

输入回路:交流 220 V, 380 V;

输出回路:交流 6 V, 12 V, 24 V, 36 V, 48 V, 110 V, 127 V, 180 V, 220 V, 380 V;

直流 6 V, 12 V, 24 V, 36 V, 48 V, 60 V, 110 V, 220 V。

5.4.2 额定工作电流

电源屏常用的额定工作电流优选值如下:

1 A, 1.6 A, 2 A, 2.5 A, 4 A, 5 A, 6.3 A, 8 A, 10 A, 12.5 A, 16 A, 20 A, 25 A, 30 A, 40 A, 50 A, 63 A, 80 A, 100 A, 125 A, 160 A。

注:凡要求电源屏运行在超出以上优选值,按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.4.3 额定工作制

正常情况下继电联锁信号电源的额定工作制确定如下:

5.4.3.1 继电器电源、信号机点灯电源、轨道电路电源、道岔表示电源、表示灯电源、电码化电源、稳压备用电源、不稳压备用电源等为不间断工作制。

5.4.3.2 电动转辙机电源、闭塞电源等为短时工作制。

5.4.3.3 闪光电源等为周期工作制。

5.4.4 效率及功率因数

电源屏制造厂应提供整机效率及功率因数。

5.4.4.1 电源屏的整机效率不小于80%。

5.4.4.2 电源屏的功率因数不小于0.8。

5.4.5 输出电源额定电压及额定电流

根据电源屏额定容量,其输出电源额定电压(允许波动范围)及额定电流推荐值如下,其中允许波动电压范围是指当输入电压在 5.1.5 规定范围内,各回路负载在 30%~100%时,输出电压的变化值。电源种类、

容量及输出回路数可根据用户需求作相应调整。

5.4.5.1 2.5kV·A 电源屏

- | | |
|-----------------|--|
| a) 信号点灯电源 | AC220 V±10 V, 2.5 A |
| b) 轨道电路(道岔表示)电源 | AC220 V±10 V, 2 A |
| c) 电码化电源 | AC220 V±10 V, 1 A |
| d) 稳压备用电源 | AC220 V±10 V, 1 A |
| e) 表示灯(闪光)电源 | AC24 V±3 V, 3 A 或 DC6 V±1 V, 1 A |
| f) 电动转辙机电源 | DC220 ⁺²⁰ ₋₁₀ V, 6.3 A |
| g) 继电器电源 | DC24 ^{+3.5} _{-0.5} V, 8 A |
| h) 闭塞电源 | DC24(36, 48, 60)V±5 V, 1 A×2 |
| i) 不稳压备用电源 | AC220 V(波动范围随输入变化), 1 A |

5.4.5.2 5kV·A 电源屏

- | | |
|------------|---|
| a) 信号点灯电源 | AC220 V±10 V, 2.5 A×2 |
| b) 轨道电路电源 | AC220 V±10 V, 2 A×2 |
| c) 道岔表示电源 | AC220 V±10 V, 1 A |
| d) 电码化电源 | AC220 V±10 V, 2.5 A |
| e) 稳压备用电源 | AC220 V±10 V, 4 A |
| f) 表示灯电源 | AC24 V±3 V, 16 A 或 DC6 V±1 V, 2 A |
| g) 闪光电源 | AC24 V±3 V, 2 A 或 DC6 V±1 V, 1 A |
| h) 电动转辙机电源 | DC220 ⁺²⁰ ₋₁₀ V, 12.5 A |
| i) 继电器电源 | DC24 ^{+3.5} _{-0.5} V, 16 A |
| j) 闭塞电源 | DC24(36, 48, 60)V±5 V, 1 A×4 |
| k) 不稳压备用电源 | AC220 V(波动范围随输入变化), 5 A |

5.4.5.3 10kV·A 电源屏

- | | |
|------------|--|
| a) 信号点灯电源 | AC220 V±10 V, 5 A×2 |
| b) 轨道电路电源 | AC220 V±10 V, 4 A×2 |
| c) 道岔表示电源 | AC220 V±10 V, 2 A |
| d) 电码化电源 | AC220 V±10 V, 5 A |
| e) 稳压备用电源 | AC220 V±10 V, 5 A |
| f) 表示灯电源 | AC24 V±3 V, 20 A 或 DC6 V±1 V, 5 A |
| g) 闪光电源 | AC24 V±3 V, 2 A 或 DC6 V±1 V, 1 A |
| h) 电动转辙机电源 | DC220 ⁺²⁰ ₋₁₀ V, 16 A |
| i) 继电器电源 | DC24 ^{+3.5} _{-0.5} V, 16 A |
| j) 闭塞电源 | DC24(36, 48, 60)V±5 V, 1 A×4 |
| k) 不稳压备用电源 | AC220 V(波动范围随输入变化), 5 A |

5.4.5.4 20kV·A 电源屏

- | | |
|-----------|------------------------------------|
| a) 信号点灯电源 | AC220 V±10 V, 5 A×4 |
| b) 轨道电路电源 | AC220 V±10 V, 4 A×4 |
| c) 道岔表示电源 | AC220 V±10 V, 4 A |
| d) 电码化电源 | AC220 V±10 V, 5 A×2 |
| e) 稳压备用电源 | AC220 V±10 V, 10 A |
| f) 表示灯电源 | AC24 V±3 V, 50 A 或 DC6 V±1 V, 20 A |
| g) 闪光电源 | AC24 V±3 V, 4 A 或 DC6 V±1 V, 2 A |

h) 电动转辙机电源	DC 220 $^{+20}_{-10}$ V, 30 A
i) 继电器电源	DC 24 $^{+3.5}_{-0.5}$ V, 40 A
j) 闭塞电源	DC 24(36, 48, 60)V \pm 5 V, 1 A \times 4
k) 不稳压备用电源	AC 220 V(波动范围随输入变化), 10 A

5.4.5.5 30 kV·A 电源屏

a) 信号点灯电源	AC 220 V \pm 10 V, 5 A \times 6
b) 轨道电路电源	AC 220 V \pm 10 V, 4 A \times 6
c) 道岔表示电源	AC 220 V \pm 10 V, 6.3 A
d) 电码化电源	AC 220 V \pm 10 V, 5 A \times 2
e) 稳压备用电源	AC 220 V \pm 10 V, 16 A
f) 表示灯电源	AC 24 V \pm 3 V, 50 A 或 DC 6 V \pm 1 V, 20 A
g) 闪光电源	AC 24 V \pm 3 V, 4 A 或 DC 6 V \pm 1 V, 2 A
h) 电动转辙机电源	DC 220 $^{+20}_{-10}$ V, 40 A
i) 继电器电源	DC 24 $^{+3.5}_{-0.5}$ V, 50 A
j) 闭塞电源	DC 24(36, 48, 60)V \pm 5 V, 1 A \times 4
k) 不稳压备用电源	AC 220 V(波动范围随输入变化), 20 A

5.4.5.6 50 kV·A 电源屏

根据用户需求进行配置。

5.4.5.7 60 kV·A 电源屏

根据用户需求进行配置。

5.4.5.8 当车站设有三相道岔转换设备时,可相应增加三相电动转辙机电源容量和总容量。

5.4.5.9 所有容量系列电源屏在配置时,各回路容量之和可大于额定容量,实际使用时总容量不应超过额定容量。

5.4.6 交流稳压设备

5.4.6.1 在输入电压波动范围内,负载在空载至满载变化时,交流调压(稳压)设备的稳压精度绝对值不大于 3%,并应有相应的过载能力。

5.4.6.2 当交流稳压设备发生故障时,应能断开该设备输入电源,由外电网直接供电,实现断电维修,继续维持信号设备的供电。

5.4.6.3 当采用感应调压器作为调压设备时应满足下述要求。

- 交流调压设备的调压速度约为 1.5 V/s。
- 当交流调压设备稳压控制系统发生故障,输出电压升至 250 $^{+5}_{-10}$ V(单相)或 420 V \pm 5 V(三相)时,过压保护装置应及时动作,切断升压回路并报警。
- 交流调压设备伺服电机应有制动措施,在调压结束后电机应立即停转。
- 交流调压设备伺服电机应有断相保护,当断相时切断电机电源,并报警。

5.4.6.4 当两路电源供电质量较高,输出电压能够满足 5.4.5 的规定,电源屏可以不设置稳压设备。

5.5 悬浮供电及隔离供电

电源屏的悬浮供电及隔离供电的方式应按 TB/T 1528.1 中 5.5 的规定执行。

5.6 闪光电源

电源屏的输出闪光电源,其通断比约为 1:1,其闪光频率在室内作表示使用时,宜采用 90 次/min~120 次/min;在室外作信号点灯用时,宜采用 50 次/min~70 次/min。

5.7 三相供电相序及检测

电源屏的三相供电相序及检测应按 TB/T 1528.1 中 5.7 的规定执行。

5.8 防止触电的保护

电源屏的防止触电保护功能应按 TB/T 1528.1 中 5.9 的规定执行。

5.9 过流、短路保护

电源屏的过电流、短路保护应按 TB/T 1528.1 中 5.10 的规定执行。

5.10 雷电防护

电源屏雷电防护应按 TB/T 1528.1 中 5.11 的规定执行。

5.11 保护接地

电源屏的保护接地应按 TB/T 1528.1 中 5.12 的规定执行。

5.12 温升

电源屏的温升应按 TB/T 1528.1 中 5.13 的规定执行。

5.13 介电性能

5.13.1 绝缘电阻

电源屏的绝缘电阻应按 TB/T 1528.1 中 5.14.1 的规定执行。

5.13.2 额定冲击耐压的要求

电源屏额定冲击耐受电压按 TB/T 1528.1 中 5.14.2 的规定执行。

5.13.3 工频耐压的要求

电源屏工频耐压按 TB/T 1528.1 中 5.14.3 的规定执行。

5.14 电气间隙和爬电距离

电源屏内电器元件的电气间隙和爬电距离应按 TB/T 1528.1 中 5.15 的规定执行。

5.15 噪声

电源屏的整机噪声应按 TB/T 1528.1 中 5.16 的规定执行。

5.16 耐高温

按照 GB 2423.2 中的试验 Bd 进行,在极限温度 +40℃ 环境条件下,额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验 16h,恢复至室温。外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.6 的规定。

5.17 耐低温

按照 GB 2423.1 中的试验 Ad 进行,在极限温度 -5℃ 环境条件下,额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验 16h,恢复至室温。外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.6 的规定。

5.18 交变湿热

按照 GB 2423.4 中的试验 Db 进行试验,严酷等级:试验温度 +40℃,周期 6d。额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验后,外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.6、5.13.1、5.13.3 的规定。

5.19 元器件及安装

电源屏元器件及其安装应按 TB/T 1528.1 中 5.17 的规定执行。

5.20 绝缘导线和母线

电源屏中绝缘导线和母线的选用应按 TB/T 1528.1 中 5.18 的规定执行。

5.21 配线及压接要求

5.21.1 两个连接器件之间的电线不应有中间接头或焊接点,应在固定的端子上进行接线。

5.21.2 绝缘导线固定在金属件上时,金属件和绝缘导线之间应采取绝缘措施;绝缘导线穿越金属板上的穿线孔时,为了防止导线绝缘被磨损,应在孔上加装光滑的绝缘衬套。

5.21.3 布线中使用的绝缘导线,不应贴近裸露带电部件或贴近带有尖角部件的边缘敷设,并应引穿至敷设的布线槽中,不在布线槽中布线的配线,应将适当根数的导线每隔一定的距离加以扎紧固定,并须配有相当应力的支撑。

5.21.4 一个配线端子宜连接一根导线,特殊需要时不得超过三根,但要确保其机械性能和电气性能不受影响。

5.21.5 连接到发热元件(如管形电阻)上的导线应考虑到发热对绝缘导线的影响,并应采取适当措施。

5.21.6 连接导线应设有所连端子的标记,以便调试和维修时查找。

5.21.7 加工后的母线排应平整,表面无显著的痕迹缺陷,连接处紧密,接触良好,配置整齐、美观。

5.21.8 在需要锡焊的场合,应满足如下要求:

5.21.8.1 焊点表面应光洁平滑,焊点锡量适度,焊点润湿性好,均匀一致,无针孔、气泡、锡尖、桥接等缺陷。

5.21.8.2 不允许使用腐蚀性及残留物有副作用的助焊剂。

5.21.8.3 应使用清洗溶剂清洗印刷电路板焊后残留物,并进行防潮、防霉、防盐雾等三防处理。

5.21.9 电源线与信号线、主回路布线与辅助回路布线应尽量分开。

5.21.10 多股铜芯绝缘软线应采用压接端子进行压接配线(器件制造厂的产品说明中允许不压接端子进行连接者除外)。

5.21.10.1 压接后端子与导线间应呈紧密接触状态,与压接端头相接的多股电线裸露部分应绞合紧凑,不应有断股等现象,导线和绝缘层不允许有影响使用的损伤,导线的绝缘层不允许嵌入端子套筒之中。

5.21.10.2 压接端子压接后,压接连接的耐拉力应符合附录 A 图 A.1 的规定。

5.21.10.3 压接端子压接后,压接连接的接触电阻应符合附录 B 图 B.1 的规定。

5.22 指示灯、指示仪表、报警

5.22.1 指示灯

电源屏的指示灯应按 TB/T 1528.1 中 5.20.1 的规定执行。

5.22.2 指示仪表

电源屏的指示仪表应按 TB/T 1528.1 中 5.20.2 的规定执行。

5.22.3 报警

电源屏的报警应按 TB/T 1528.1 中 5.20.3 的规定执行。

5.23 智能化监测

电源屏的智能化监测应按 TB/T 1528.1 中 5.21 的规定执行。

5.24 电磁兼容性

电源屏的电磁兼容性应按 TB/T 1528.1 中 5.22 的规定执行。

5.25 安全防火

电源屏的安全防火应按 TB/T 1528.1 中 5.23 的规定执行。

5.26 寿命与可靠性

电源屏的寿命与可靠性应按 TB/T 1528.1 中 5.24 的规定执行。

5.27 冗余及维护

电源屏的冗余及维护应按 TB/T 1528.1 中 5.25 的规定执行。

6 检验规则

6.1 试验分类

- a) 型式试验。
- b) 定期试验。
- c) 出厂试验。

6.1.1 型式试验

型式试验是新产品研制投产前或产品转厂生产前而在样品试制完成后所必须进行的试制定型试验。除非另有规定,通常型式试验仅需进行一次。但在正式生产后,因设计、结构、材料或工艺的变更可能影响产品性能时,则应重新进行有关项目的试验,型式试验项目如表 2 所示。

6.1.2 定期试验

电源屏的定期试验期限定为 6 年。质量监督部门的质量抽检试验报告在规定的年限内可作为定期试验该试验项目的有效报告。通常每项(或每组顺序)试验试品数量不少于 2 台,定期试验的试验项目如表 2 所示。

表 2 型式、定期、出厂试验项目

序号	试验项目	条款号	型式试验	定期试验	出厂试验
1	外观检查及尺寸	5.3.1	●	●	●
2	结构要求	5.3.3	●	●	●
3	效率及功率因数	5.4.4	●	●	
4	输出电压波动范围	5.4.5	●	●	●
5	稳压设备的稳压精度	5.4.6	●	●	●
6	转换时间	5.2.2	●	●	
7	闪光频率	5.6	●	●	●
8	防止触电保护	5.8	●	●	
9	过流、短路保护	5.9	●		
10	保护接地连续性	5.11	●	●	
11	温升	5.12	●		
12	绝缘电阻	5.13.1	●	●	●
13	冲击耐压	5.13.2	●		
14	工频耐压	5.13.3	●	●	●
15	电气间隙和爬电距离	5.14	●		
16	噪声	5.15	●	●	
17	耐高温	5.16	●		
18	耐低温	5.17	●		
19	交变湿热	5.18	●		
20	元器件安装及标志	5.19	●	●	●
21	配线及压接工艺	5.21	●	●	●
22	指示灯、仪表及报警	5.22	●	●	●
23	智能化监测	5.23	○	○	
24	电磁兼容性	5.24	●		
25	安全防火	5.25	●		
26	寿命与可靠性	5.26	●		
27	冗余及维护	5.27	●	●	●
28	运输与贮存	7.4	●		

注:符号●表示必做项目;符号○表示可选项目,只对智能化电源屏进行。

6.1.3 出厂试验

出厂试验是检查电源屏的元件、材料、加工制造上的缺陷,并测试其常规功能、性能。电源屏出厂前必须逐台对产品进行检查和试验,出厂试验项目如表 2 所示。

6.2 试验规则

6.2.1 型式试验的试验规则

用作型式试验的电源屏必须是结构、制造、材料等符合设计要求的正式试制样品。型式试验的所有试验项目都能通过,才能认为该电源屏的型式试验合格。否则必须分析原因,采取措施,甚至改进设计、工艺、工装等重新进行试验,直至型式试验合格。

6.2.2 定期试验的试验规则

用作定期试验的电源屏必须从出厂检验合格的成批产品中任意抽取,所有规定的试验项目都能通过,才能认为该电源屏的定期试验合格。若试验中出现不合格项,允许对该项目按原抽样数量加倍进行复试。复试中加倍数量全部合格仍可认为定期试验合格,如仍不合格,则认为定期试验不合格。

6.2.3 出厂试验的试验规则

出厂试验项目必须在出厂前逐台进行,不合格的产品必须返修,直到完全合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

电源屏的标志应按 TB/T 1528.1 中 7.1 的规定执行。

7.2 随机资料及附件

电源屏的随机资料及附件应按 TB/T 1528.1 中 7.2 的规定执行。

7.3 包装

电源屏的包装应按 TB/T 1528.1 中 7.3 的规定执行。

7.4 运输与贮存

电源屏的运输与贮存应按 TB/T 1528.1 中 7.4 的规定执行。

附录 A
(规范性附录)
压接拉力图

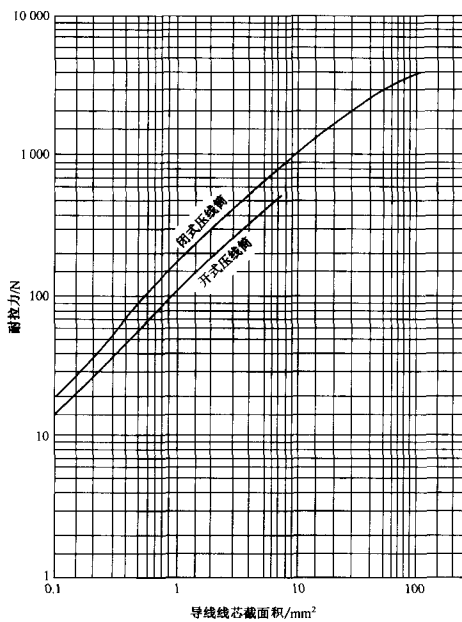


图 A.1

附录 B
(规范性附录)
压接触电阻图

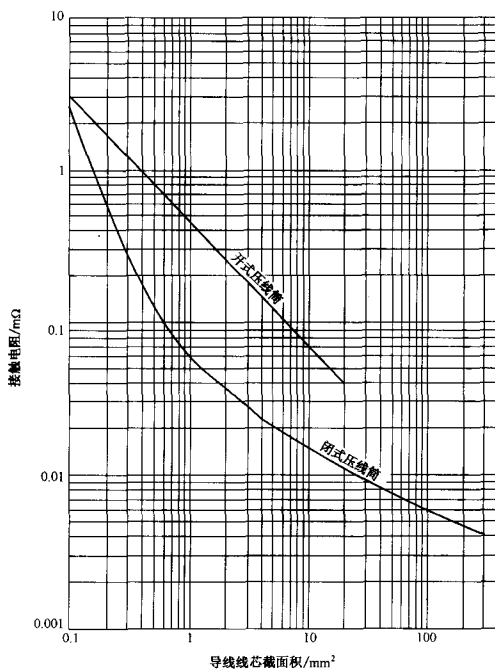


图 B. 1

参 考 文 献

- GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分:原理、要求和试验(idt IEC 664—1:1992)
- JB/T 7573—1994 高原环境条件下电工产品通用条件
-

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1528.4—2002

铁路信号电源屏 第4部分:计算机联锁信号电源屏

Railway signal power supply panel—
Part 4: Computer-interlocking signal power supply panel

2002-09-09 发布

2003-02-01 实施

中华人民共和国铁道部 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	1
4 产品分类和型号	1
5 技术要求	1
5.1 正常使用条件	1
5.2 输入电源的供电方式及转换时间	2
5.3 外形结构	2
5.4 电气参数	2
5.5 悬浮供电及隔离供电	4
5.6 闪光电源	4
5.7 三相电源供电及相序检测	4
5.8 不间断供电	5
5.9 防止触电的保护	5
5.10 过流、短路保护	5
5.11 雷电防护	5
5.12 保护接地	5
5.13 温升	5
5.14 介电性能	5
5.15 电气间隙和爬电距离	5
5.16 噪声	5
5.17 耐高温	5
5.18 耐低温	5
5.19 交变湿热	5
5.20 元器件及安装	5
5.21 绝缘导线和母线	5
5.22 配线及压接要求	5
5.23 指示灯、指示仪表、报警	5
5.24 智能化监测	5
5.25 电磁兼容性	5
5.26 安全防火	6
5.27 寿命与可靠性	6
5.28 冗余及维护	6
6 检验规则	6
7 标志、包装、运输、贮存	7
参考文献	8

前 言

TB/T 1528《铁路信号电源屏》分为7个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：试验方法；
- 第3部分：继电联锁信号电源屏；
- 第4部分：计算机联锁信号电源屏；
- 第5部分：驼峰信号电源屏；
- 第6部分：区间信号电源屏；
- 第7部分：25 Hz 信号电源屏。

本部分与 TB/T 1528.1《铁路信号电源屏 第1部分：总则》、TB/T 1528.2《铁路信号电源屏 第2部分：试验方法》、TB/T 1528.3《铁路信号电源屏 第3部分：继电联锁信号电源屏》一并使用。

本部分由北京全路通信信号研究设计院提出并归口。

本部分起草单位：中国铁路通信信号集团公司技术中心、天津铁路信号工厂、铁道部科学研究院通信信号研究所。

本部分主要起草人：杨秀珍、孙洪海、田永平、戚万恒、杨水荣、徐健。

本部分2002年9月发布。

铁路信号电源屏

第 4 部分:计算机连锁信号电源屏

1 范 围

本部分规定了计算机连锁信号电源屏(以下简称电源屏)的术语和定义、产品分类、技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本部分适用于计算机连锁信号设备的供电电源设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 2423.1 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验 A:低温试验方法

GB 2423.2 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验 B:高温试验方法

GB 2423.4 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验 Db:交变湿热试验方法

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 60947—1:1999)

TB/T 1528.1—2002 铁路信号电源屏 第 1 部分:总则

TB/T 1528.3—2002 铁路信号电源屏 第 3 部分:继电连锁信号电源屏

3 术语和定义

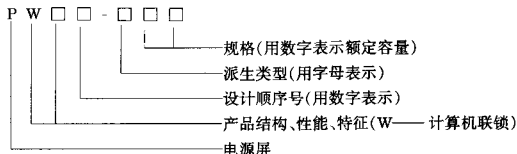
TB/T 1528.1 和 TB/T 1528.3 确立的术语和定义使用于本部分。

4 产品分类和型号

4.1 产品分类

按容量可分为 10kV·A、15kV·A、20kV·A、30kV·A、50kV·A、60kV·A 计算机连锁信号设备供电电源。

4.2 产品型号



5 技术要求

5.1 正常使用条件

电源屏在下列正常使用条件下应保证其正常工作。

注:凡要求电源屏运行在超过以下规定的条件,按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.1.1 周围空气温度

周围空气温度上限为 +40℃,而且在 24 h 内其平均值不超过 +35℃。周围空气温度下限为 -5℃。

5.1.2 湿度

安装地点的空气相对湿度在最高温度为+40℃时不超过50%；在较低的温度下可允许有较高的相对湿度，最湿月的月平均最低温度不超过+20℃，该月的月平均最大相对湿度不超过90%。但应考虑到由于温度的变化，有可能会偶然产生的凝露。

5.1.3 海拔

安装地点的海拔不超过2000m。

注：电源屏预期运行于较高海拔(高于2000m)时，参照GB/T 16935.1—1997和JB/T 7573—1994等标准，按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.1.4 污染等级

依照GB/T 14048.1中6.1.3.2环境污染等级分级标准的有关规定，电源屏污染等级为3级。

5.1.5 输入电源条件

电源屏应有两路独立的交流电源供电，两路输入电源允许偏差范围如表1所示。

表1 输入电源允许偏差范围

序号	输入电源	允许偏差
1	电压	AC 220 $^{+33}_{-44}$ V
2		AC 380 $^{+57}_{-76}$ V/220 $^{+33}_{-44}$ V
3	频率	50 Hz \pm 0.5 Hz
4	三相电压不平衡度	\leq 5%
5	电压波形失真度	\leq 5%

注：凡要求电源屏运行在超过以上规定的条件，按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.2 输入电源的供电方式及转换时间

5.2.1 供电方式

- 一主一备供电方式：可靠性较高的输入电源为主电源，另一路为备用电源。正常时由主电源向电源屏供电；当主电源断电时，备用电源自动投入运行。两路电源应能自动或手动相互转换。
- 两路同时供电方式：两路电源同时向电源屏供电；当任一路断电时，另一路自动承担全部负荷供电。

5.2.2 转换时间

无论何种供电方式，两路电源的切换时间(包括自动或手动)不大于0.15s。

5.3 外形结构

按照TB/T 1528.3中5.3的规定执行。

5.4 电气参数

5.4.1 额定工作电压

电源屏常用的额定工作电压优选值如下：

输入回路：交流 220 V, 380 V；

输出回路：交流 6 V, 12 V, 24 V, 36 V, 48 V, 110 V, 127 V, 180 V, 220 V, 380 V；

直流 6 V, 12 V, 24 V, 36 V, 48 V, 60 V, 110 V, 220 V。

5.4.2 额定工作电流

电源屏常用的额定工作电流优选值如下：

1 A, 1.6 A, 2 A, 2.5 A, 4 A, 5 A, 6.3 A, 8 A, 10 A, 12.5 A, 16 A, 20 A, 25 A, 30 A, 40 A, 50 A, 63 A, 80 A, 100 A, 125 A, 160 A。

注：凡要求电源屏运行在超出以上优选值，按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.4.3 额定工作制

正常情况下计算机联锁信号电源的额定工作制确定如下：

5.4.3.1 继电器电源、信号机点灯电源、轨道电路电源、道岔表示电源、计算机联锁电源、表示灯电源、稳压备用电源、不稳压备用电源等为不间断工作制。

5.4.3.2 电动转辙机电源、闭塞电源等为短时工作制。

5.4.3.3 闪光电源等为周期工作制。

5.4.4 效率及功率因数

电源屏制造厂应给出产品的效率及功率因数。

5.4.4.1 电源屏的整机效率不小于80%。

5.4.4.2 电源屏的功率因数不小于0.8。

5.4.5 输出电源额定电压及额定电流

根据电源屏额定容量,其输出电源额定电压(允许波动范围)及额定电流推荐值如下,其中允许波动电压范围是指当输入电压在5.1.5规定范围内,各回路负载在30%~100%时,输出电压的变化值。电源种类、容量及输出回路数可根据用户需求作相应调整。

5.4.5.1 10 kV·A 电源屏

a) 计算机联锁电源	AC220 V±10 V,12.5 A
b) 信号点灯电源	AC220 V±10 V,2.5 A×2
c) 轨道电路电源	AC220 V±10 V,2 A×2
d) 道岔表示电源	AC220 V±10 V,1 A
e) 动态电源	AC220 V±10 V,2.5 A
f) 稳压备用电源	AC220 V±10 V,4 A
g) 表示灯电源	AC24 V±3 V,16 A 或 DC6 V±1 V,4 A
h) 闪光电源	AC24 V±3 V,2 A 或 DC6 V±1 V,1 A
i) 电动转辙机电源	DC220 ⁺²⁰ ₋₁₀ V,12.5 A
j) 继电器电源	DC24 ^{+3.5} _{-0.5} V,16 A
k) 闭塞电源	DC24(36,48,60)V±5 V,1 A×4
l) 不稳压备用电源	AC220 V(波动范围随输入变化),5 A

5.4.5.2 15 kV·A 电源屏

a) 计算机联锁电源	AC220 V±10 V,12.5 A
b) 信号点灯电源	AC220 V±10 V,5 A×2
c) 轨道电路电源	AC220 V±10 V,4 A×2
d) 道岔表示电源	AC220 V±10 V,2 A
e) 动态电源	AC220 V±10 V,2.5 A
f) 稳压备用电源	AC220 V±10 V,5 A
g) 表示灯电源	AC24 V±3 V,20 A 或 DC6 V±1 V,5 A
h) 闪光电源	AC24 V±3 V,2 A 或 DC6 V±1 V,1 A
i) 电动转辙机电源	DC220 ⁺²⁰ ₋₁₀ V,16 A
j) 继电器电源	DC24 ^{+3.5} _{-0.5} V,16 A
k) 闭塞电源	DC24(36,48,60)V±5 V,1 A×4
l) 不稳压备用电源	AC220 V(波动范围随输入变化),5 A

5.4.5.3 20 kV·A 电源屏

a) 计算机联锁电源	AC220 V±10 V,12.5 A
b) 信号点灯电源	AC220 V±10 V,5 A×4
c) 轨道电路电源	AC220 V±10 V,4 A×4
d) 道岔表示电源	AC220 V±10 V,4 A
e) 动态电源	AC220 V±10 V,2.5 A

- | | |
|------------|--|
| f) 稳压备用电源 | AC220 V \pm 10 V, 10 A |
| g) 表示灯电源 | AC24 V \pm 3 V, 50 A 或 DC6 V \pm 1 V, 20 A |
| h) 闪光电源 | AC24 V \pm 3 V, 4 A 或 DC6 V \pm 1 V, 2 A |
| i) 电动转辙机电源 | DC220 $^{+20}_{-10}$ V, 30 A |
| j) 继电器电源 | DC24 $^{+3.5}_{-0.5}$ V, 20 A |
| k) 闭塞电源 | DC24(36, 48, 60)V \pm 5 V, 1A \times 4 |
| l) 不稳压备用电源 | AC220 V(波动范围随输入变化), 10 A |
- 5.4.5.4 30 kV·A 电源屏
- | | |
|------------|--|
| a) 计算机联锁电源 | AC220 V \pm 10 V, 12.5 A |
| b) 信号点灯电源 | AC220 V \pm 10 V, 5A \times 6 |
| c) 轨道电路电源 | AC220 V \pm 10 V, 4A \times 6 |
| d) 道岔表示电源 | AC220 V \pm 10 V, 6.3 A |
| e) 动态电源 | AC220 V \pm 10 V, 2.5 A |
| f) 稳压备用电源 | AC220 V \pm 10 V, 10 A |
| g) 表示灯电源 | AC24 V \pm 3 V, 50 A 或 DC6 V \pm 1 V, 20 A |
| h) 闪光电源 | AC24 V \pm 3 V, 4 A 或 DC6 V \pm 1 V, 2 A |
| i) 电动转辙机电源 | DC220 $^{+20}_{-10}$ V, 40 A |
| j) 继电器电源 | DC24 $^{+3.5}_{-0.5}$ V, 20 A |
| k) 闭塞电源 | DC24(36, 48, 60)V \pm 5 V, 1A \times 4 |
| l) 不稳压备用电源 | AC220 V(波动范围随输入变化), 10 A |
- 5.4.5.5 50 kV·A 电源屏
根据用户需求进行配置。
- 5.4.5.6 60 kV·A 电源屏
根据用户需求进行配置。
- 5.4.5.7 当车站设有三相道岔转换设备时,可相应增加三相电动转辙机电源容量和总容量。
- 5.4.5.8 所有容量系列电源屏在配置时,各回路容量之和可大于额定容量,实际使用时总容量不应超过额定容量。
- 5.4.6 交流稳压设备
- 5.4.6.1 在输入电压波动范围内,负载在空载至满载变化时,交流调压(稳压)设备的稳压精度绝对值不大于3%,并应有相应的过载能力。
- 5.4.6.2 当交流稳压设备发生故障时,应能断开该设备输入电源,由外电网直接供电,实现断电维修,继续维持信号设备的供电。
- 5.4.6.3 当采用感应调压器作为调压设备时应按照 TB/T 1528.3 中 5.4.6.3 的规定执行。
- 5.4.6.4 当两路电源供电质量较高,输出电压能够满足 5.4.5 的规定,电源屏可以不设置稳压设备。
- 5.4.7 计算机联锁设备的供电电源,除应具有稳压功能外,其电磁兼容性应符合 TB/T 1528.1 中 5.22.1 的要求。
- 5.5 悬浮供电及隔离供电
电源屏的悬浮供电及隔离供电的方式应按 TB/T 1528.1 中 5.5 的规定执行。
- 5.6 闪光电源
电源屏的输出闪光电源,其通断比应约为 1:1。其闪光频率在室内作表示使用时,宜采用 90 次/min~120 次/min;在室外作信号点灯用时,宜采用 50 次/min~70 次/min。其工作制应按断续周期工作制考虑。
- 5.7 三相电源供电及相序检测
电源屏的三相供电相序及检测应按 TB/T 1528.1 中 5.7 的规定执行。

5.8 不间断供电

电源屏的不间断供电应按 TB/T 1528.1 中 5.8 的规定执行。

5.9 防止触电的保护

电源屏的防止触电保护功能应按 TB/T 1528.1 中 5.9 的规定执行。

5.10 过流、短路保护

电源屏的过电流及短路保护功能应按 TB/T 1528.1 中 5.10 的规定执行。

5.11 雷电防护

电源屏雷电防护应按 TB/T 1528.1 中 5.11 的规定执行。

5.12 保护接地

电源屏的保护接地应按 TB/T 1528.1 中 5.12 的规定执行。

5.13 温升

电源屏的温升应按 TB/T 1528.1 中 5.13 的规定执行。

5.14 介电性能

5.14.1 绝缘电阻

电源屏的绝缘电阻应按 TB/T 1528.1 中 5.14.1 的规定执行。

5.14.2 额定冲击耐压的要求

电源屏额定冲击耐受电压按 TB/T 1528.1 中 5.14.2 的规定执行。

5.14.3 工频耐压的要求

电源屏工频耐压按 TB/T 1528.1 中 5.14.3 的规定执行。

5.15 电气间隙和爬电距离

电源屏内电器元件的电气间隙和爬电距离应按 TB/T 1528.1 中 5.15 的规定执行。

5.16 噪声

电源屏的整机噪声应按 TB/T 1528.1 中 5.16 的规定执行。

5.17 耐高温

按照 GB 2423.2 中的试验 Bd 进行,在极限温度 +40℃ 环境条件下,额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验 16h,恢复至室温。外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.6 的规定。

5.18 耐低温

按照 GB 2423.1 中的试验 Ad 进行,在极限温度 -5℃ 环境条件下,额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验 16h,恢复至室温。外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.6 的规定。

5.19 交变湿热

按照 GB 2423.4 中的试验 Db 进行试验,严酷等级:试验温度 +40℃,周期 6d。额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验后,外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.6.5、14.1、5.14.3 的规定。

5.20 元器件及安装

电源屏的元器件及安装按照 TB/T 1528.1 中 5.17 的规定执行。

5.21 绝缘导线和母线

电源屏的绝缘导线和母线按照 TB/T 1528.1 中 5.18 的规定执行。

5.22 配线及压接要求

电源屏的配线及压接要求按照 TB/T 1528.3 中 5.21 的规定执行。

5.23 指示灯、指示仪表、报警

电源屏的指示灯、指示仪表、报警按照 TB/T 1528.1 中 5.20 的规定执行。

5.24 智能化监测

电源屏的智能化监测应按 TB/T 1528.1 中 5.21 的规定执行。

5.25 电磁兼容性

电源屏的电磁兼容性应按 TB/T 1528.1 中 5.22 的规定执行。

5.26 安全防火

电源屏的安全防火应按 TB/T 1528.1 中 5.23 的规定执行。

5.27 寿命与可靠性

电源屏的寿命与可靠性应按 TB/T 1528.1 中 5.24 的规定执行。

5.28 冗余及维护

电源屏的冗余及维护应按 TB/T 1528.1 中 5.25 的规定执行。

6 检验规则

6.1 试验分类

- a) 型式试验。
- b) 定期试验。
- c) 出厂试验。

6.1.1 型式试验

型式试验是新产品研制投产前或产品转厂生产前而在样品试制完成后所必须进行的试制定型试验。除非另有规定,通常型式试验仅需进行一次。但在正式生产后,因设计、结构、材料或工艺的变更可能影响产品性能时,则应重新进行有关项目的试验,型式试验项目如表 2 所示。

6.1.2 定期试验

电源屏的定期试验期限定为 6 年。质量监督部门的质量抽检试验报告在规定的年限内可作为定期试验该试验项目的有效报告。通常每项(或每组顺序)试验试品数量不少于 2 台,定期试验的试验项目如表 2 所示。

表 2 型式、定期、出厂试验项目

序号	试验项目	条款号	型式试验	定期试验	出厂试验
1	外观检查	5.3	●	●	●
2	效率及功率因数	5.4.4	●	●	
3	输出电压波动范围	5.4.5	●	●	●
4	稳压设备的稳压精度	5.4.6	●	●	●
5	转换时间	5.2.2	●	●	
6	闪光频率	5.6	●	●	●
7	不间断供电	5.8	●		
8	防止触电保护	5.9	●	●	
9	过流、短路保护	5.10	●		
10	保护接地连续性	5.12	●	●	●
11	温升	5.13	●		
12	绝缘电阻	5.14.1	●	●	●
13	冲击耐压	5.14.2	●		
14	工频耐压	5.14.3	●	●	●
15	电气间隙和爬电距离	5.15	●		
16	噪声	5.16	●	●	
17	耐高温	5.17	●		
18	耐低温	5.18	●		
19	交变湿热	5.19	●		

表 2(续)

序号	试验项目	条款号	型式试验	定期试验	出厂试验
20	元器件安装及标志	5.20	●	●	●
21	配线及压接工艺	5.22	●	●	●
22	指示灯、仪表及报警	5.23	●	●	●
23	智能化监测	5.24	○	○	
24	电磁兼容性	5.25	●		
25	安全防火	5.26	●		
26	寿命与可靠性	5.27	●		
27	冗余及维护	5.28	●	●	●
28	运输及贮存	7.4	●		

注:符号●表示必做项目;符号○表示可选项目,只对智能化电源屏进行。

6.1.3 出厂试验

出厂试验是检查电源屏的元件、材料、加工制造上的缺陷并测试其常规功能、性能,电源屏出厂前必须逐台对产品进行检查和试验,出厂试验项目如表 2 所示。

6.2 试验规则

6.2.1 型式试验的试验规则

用作型式试验的电源屏必须是结构、制造、材料等符合设计要求的正式试制样品。型式试验的所有试验项目都能通过,才能认为该电源屏的型式试验合格。否则必须分析原因,采取措施,甚至改进设计、工艺、工装等重新进行试验,直至型式试验合格。

6.2.2 定期试验的试验规则

用作定期试验的电源屏必须从出厂检验合格的成批产品中任意抽取,所有规定的试验项目都能通过,才能认为该电源屏的定期试验合格。若试验中出现不合格项,允许对该项目按原抽样数量加倍进行复试。复试中加倍数量全部合格仍可认为定期试验合格,如仍不合格,则认为定期试验不合格。

6.2.3 出厂试验的试验规则

出厂试验项目必须在出厂前逐台进行,不合格的产品必须返修,直到完全合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

电源屏的标志应按 TB/T 1528.1 中 7.1 的规定执行。

7.2 随机资料及附件

电源屏的随机资料及附件应按 TB/T 1528.1 中 7.2 的规定执行。

7.3 包装

电源屏的包装应按 TB/T 1528.1 中 7.3 的规定执行。

7.4 运输与贮存

电源屏的运输与贮存应按 TB/T 1528.1 中 7.4 的规定执行。

参 考 文 献

- GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分:原理、要求和试验(idt IEC 664—1:1992)
- JB/T 7573—1994 高原环境条件下电工产品通用条件
-

ICS 45.020;93.100
S 61

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1528.5—2005

铁路信号电源屏 第 5 部分：驼峰信号电源屏

Railway signal power supply panel—
Part5:Hump signal power supply panel

2005-06-27 发布

2005-12-01 实施

中华人民共和国铁道部 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	1
4 产品分类和型号	1
5 技术要求	1
6 检验规则	7
7 标志、包装、运输、贮存	8
参考文献	9

前 言

TB/T 1528《铁路信号电源屏》分为 7 个部分:

- 第 1 部分:总则;
- 第 2 部分:试验方法;
- 第 3 部分:继电联锁信号电源屏;
- 第 4 部分:计算机联锁信号电源屏;
- 第 5 部分:驼峰信号电源屏;
- 第 6 部分:区间信号电源屏;
- 第 7 部分:25 Hz 信号电源屏。

本部分为 TB/T 1528 的第 5 部分,与 TB/T 1528.1《铁路信号电源屏 第 1 部分:总则》、TB/T 1528.2《铁路信号电源屏 第 2 部分:试验方法》、TB/T 1528.3《铁路信号电源屏 第 3 部分:继电联锁信号电源屏》配套使用。

本部分由北京全路通信信号研究设计院提出并归口。

本部分起草单位:中国铁路通信信号集团公司技术中心、天津铁路信号工厂、铁道科学研究院通信信号研究所。

本部分主要起草人:杨秀珍、孙洪海、田永平、戚万恒、杨水荣、徐健。

本部分为首次发布。

铁路信号电源屏

第 5 部分:驼峰信号电源屏

1 范 围

本部分规定了驼峰信号电源屏(以下简称电源屏)的术语和定义、产品分类、技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本部分适用于驼峰信号设备的供电电源设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 TB/T 1528 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(idt IEC 60068-2-1:1990)

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温(idt IEC 60068-2-2:1974)

GB/T 2423.4 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db:交变湿热试验方法(eqv IEC 68-2-30:1980)

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 60947-1:1999)

TB/T 1528.1—2002 铁路信号电源屏 第 1 部分:总则

TB/T 1528.3—2002 铁路信号电源屏 第 3 部分:继电联锁信号电源屏

3 术语和定义

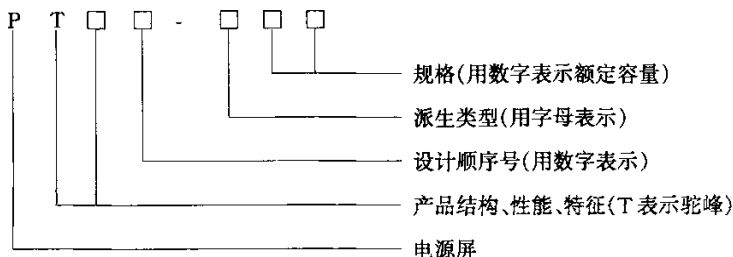
TB/T 1528.1 和 TB/T 1528.3 确立的术语和定义适用于本部分。

4 产品分类和型号

4.1 产品分类

按容量可分为 10 kV·A、15 kV·A、20 kV·A、30 kV·A、50 kV·A 驼峰信号设备供电电源。

4.2 产品型号



5 技术要求

5.1 正常使用条件

5.1.1 周围空气温度

周围空气温度上限为 +40 ℃,而且在 24 h 内其平均值不超过 +35 ℃。周围空气温度下限为

-5℃。

5.1.2 湿度

安装地点的空气相对湿度在最高温度为+40℃时不超过50%；在较低的温度下可允许有较高的相对湿度，最湿月的月平均最低温度不超过+20℃，该月的月平均最大相对湿度不超过90%。但应考虑到由于温度的变化，有可能会偶然产生的凝露。

5.1.3 海拔

安装地点的海拔不超过2000m。

注：电源屏预期运行于较高海拔(高于2000m)时，参照GB/T 16935.1—1997和JB/Y 7573—1994等标准，按制造厂与用户之间的协议来设计和使用。

5.1.4 污染等级

依照GB/T 14048.1中6.1.3.2环境污染等级分级标准的有关规定，电源屏污染等级为3级。

5.1.5 输入电源条件

电源屏应有两路独立的交流电源供电，两路输入电源允许偏差范围如表1所示。

表1 输入电源允许偏差范围

序号	输入电源	允许偏差
1	电压	AC 220 V ⁺³³ ₋₄₄ V
2		AC 380 V ⁺⁵⁷ ₋₇₆ V/220 V ⁺³³ ₋₄₄ V
3	频率	50 Hz ± 0.5 Hz
4	三相电压不平衡度	≤5%
5	电压波形失真度	≤5%

5.1.6 使用要求

凡要求电源屏运行在超过以上规定的条件，应按制造厂与用户之间的协议来设计和使用。

5.2 输入电源的供电方式及转换时间

5.2.1 供电方式

供电方式分以下两种：

- a) 一主一备供电方式：可靠性较高的输入电源为主电源，另一路为备用电源。正常时由主电源向电源屏供电，当主电源断电时，备用电源自动投入运行。两路电源应能自动或手动相互转换。
- b) 两路同时供电方式：两路电源同时向电源屏供电。当任一路断电时，另一路自动承担全部负荷供电。

5.2.2 转换时间

无论何种供电方式，两路电源的(包括自动或手动)切换时间不大于0.15s。

5.3 外形结构

按照TB/T 1528.3—2002中5.3的规定执行。

5.4 电气参数

5.4.1 额定工作电压

电源屏常用的额定工作电压优选值如下：

输入回路：交流220V, 380V；

输出回路：交流6V, 24V, 180V, 220V；

直流6V, 24V, 220V。

5.4.2 额定工作电流

电源屏常用的额定工作电流优选值如下：

1 A, 4 A, 5 A, 8 A, 10 A, 12.5 A, 16 A, 20 A, 25 A, 30 A, 40 A, 50 A, 63 A, 80 A, 100 A。

凡要求电源屏运行在超过以上规定的条件,应按制造厂与用户之间的协议来设计和使用。

5.4.3 额定工作制

正常情况下驼峰信号电源的额定工作制确定如下：

- 继电器电源、信号机点灯电源、轨道电路电源、道岔表示电源、表示灯电源、测长电源、雷达电源、动态继电器电源、摘钩显示电源、计算机系统电源、计算机采集电源、稳压备用电源、不稳压备用电源等为不间断工作制。
- 电动转辙机电源、电空转辙机电源、减速器控制电源等为短时工作制。
- 闪光灯电源等为周期工作制。

5.4.4 效率及功率因数

电源屏制造厂应给出产品的效率及功率因数,满足以下要求：

- 电源屏的整机效率不小于 80%。
- 电源屏的功率因数不小于 0.8。

5.4.5 输出电源额定电压及额定电流

5.4.5.1 根据驼峰信号设备的差异,电源屏的电源种类、输出回路数及容量允许有不同的组合,但其输出总容量应在 4.1 中选取。

5.4.5.2 输出电源的额定电压(允许波动范围)及额定电流推荐值如下:其中允许波动电压范围是指当输入电压在 5.1.5 规定范围内,各回路负载在 30%~100%时,输出电压的变化值。

5.4.5.2.1 20 kV·A 以下容量驼峰信号电源输出额定电压及额定电流如表 2 所示。

表 2 20 kV·A 以下容量驼峰信号电源输出额定电压及额定电流

序号	类型	电压	电流	电源所属	
				电动型	电空型
01	电动转辙机电源	DC 220 V $^{+20}_{-10}$ V	15 A~30 A	有	无
02	直流继电器电源	DC 24 V $^{+3.5}_{-0.5}$ V	16 A	有	有
03	电控阀电源	DC 24 V $^{+3.5}_{-0.5}$ V	5 A	有	有
04	计算机采集电源	DC 24 V $^{+3.5}_{-0.5}$ V	10 A	有	有
05	信号点灯电源	AC 220 V \pm 15 V	8 A	有	有
06	轨道电路电源	AC 220 V $^{+20}_{-10}$ V	10 A	有	有
07	道岔表示电源	AC 220 V $^{+20}_{-10}$ V 或 DC 24 V \pm 3 V	4 A	有	有
08	表示灯电源	DC 24 V \pm 3 V 或 DC 6 V \pm 1 V	5 A	有	有
09	闪光灯电源	DC 24 V \pm 3V 或 DC 6 V \pm 1 V	4 A	有	有
10	动态继电器电源	AC 220 V \pm 10 V, AC 24 V $^{+3.5}_{-0.5}$ V 或 DC 24 V $^{+3.5}_{-0.5}$ V	4 A	有	有
11	场间联系电源	AC 220 V \pm 10V 或 DC 24 \pm 3 V(24 V~28 V可调)	1 A \times 4	有	有
12	雷达电源	AC 220 V \pm 10 V	5 A	有	有
13	雷达自检电源	DC 24 V \pm 3 V	4 A	有	有

表 2(续)

序号	类 型	电 压	电 流	电源所属	
				电动型	电空型
14	减速度控制电源	AC 220 V \pm 10 V 或 DC 24 V \pm 3 V	5 A	有	有
15	测长电源	AC 220 V(波动范围随输入变化)	10 A	有	有
16	熔丝报警	AC 220 V \pm 10 V 或 DC 24 V \pm 3 V	1 A 或 5 A	有	有
17	摘钩显示系统电源	AC 220 V \pm 10 V	10 A	有	有
18	计算机系统电源	AC 220 V \pm 10 V	12.5 A	有	有
19	应急备用电源	AC 220 V \pm 10 V	10 A	有	有
20	稳压备用电源	AC 220 V \pm 10 V	10 A	有	有
21	不稳压备用电源	AC 220 V(波动范围随输入变化)	5 A	有	有
22	后备电源	DC 24 V	20 A, 2 s	有	有
23	后备电源	DC 220 V	20 A 或 30 A ^a , 2 s	有	无

注:对于有浮充供电电源要求的输出回路,可根据用户需求提供。

^a 使用大功率电动转辙机时取该数值。

5.4.5.2.2 20 kV·A 及以上容量驼峰信号电源输出额定电压及额定电流如表 3 所示。

表 3 20 kV·A 及以上容量驼峰信号电源输出额定电压及额定电流

序号	类 型	电 压	电 流	电源所属	
				电动型	电空型
01	电动转辙机电源	DC 220 V $^{+20}_{-10}$ V	15 A~50 A	有	无
02	直流继电器电源	DC 24 V $^{+3.5}_{-0.5}$ V	30 A	有	有
03	电控阀电源	DC 24 V $^{+3.5}_{-0.5}$ V	16 A	有	有
04	计算机采集电源	DC 24 V $^{+3.5}_{-0.5}$ V	20 A	有	有
05	信号点灯电源	AC 220 V \pm 15 V	10 A	有	有
06	轨道电路电源	AC 220 V $^{+20}_{-10}$ V	10 A \times 2	有	有
07	道岔表示电源	AC 220 V $^{+20}_{-10}$ V 或 DC 24 V \pm 3 V	5 A	有	有
08	表示灯电源	DC 24 V \pm 3 V 或 DC 6 V \pm 1 V	5 A	有	有
09	闪光灯电源	DC 24 V \pm 3V 或 DC 6 V \pm 1 V	4 A	有	有
10	动态继电器电源	AC 220 V \pm 10 V, AC 24 V $^{+3.5}_{-0.5}$ V 或 DC 24 V $^{+3.5}_{-0.5}$ V	5 A	有	有
11	场间联系电源	AC 220 V \pm 10V 或 DC 24 V \pm 3 V(24 V~28 V可调)	1 A \times 4	有	有
12	雷达电源	AC 220 V \pm 10 V	5 A	有	有
13	雷达自检电源	DC 24 V \pm 3 V	5 A	有	有
14	减速度控制电源	AC 220 V \pm 10 V 或 DC 24 V \pm 3 V	5 A	有	有

表 3(续)

序号	类 型	电 压	电 流	电源所属	
				电动型	电空型
15	测长电源	AC 220 V(波动范围随输入变化)	15 A	有	有
16	熔丝报警电源	AC 220 V \pm 10 V 或 DC 24 V \pm 3 V	1 A 或 5 A	有	有
17	摘钩显示系统电源	AC 220 V \pm 10 V	10 A	有	有
18	计算机系统电源	AC 220 V \pm 10 V	20 A	有	有
19	应急备用电源	AC 220 V \pm 10 V	10 A	有	有
20	稳压备用电源	AC 220 V \pm 10 V	16 A	有	有
21	不稳压备用电源	AC 220 V(波动范围随输入变化)	10 A	有	有
22	后备电源	DC 24 V	20 A, 2 s	有	有
23	后备电源	DC 220 V	20 A 或 30 A ^a , 2 s	有	无
注:对于有浮充电源要求的输出回路,可根据用户需求提供。					
^a 使用大功率电动转辙机时取该数值。					

5.4.5.3 电源种类、容量及输出回路数可根据用户要求相应调整。

5.4.6 交流稳压设备

5.4.6.1 在输入电压波动范围内,负载在空载至满载变化时,交流调压(稳压)设备的稳压精度绝对值不大于3%,并应有相应的过载能力。

5.4.6.2 当交流稳压设备发生故障时,应能断开该设备输入电源,由外电网直接供电,实现断电维修。

5.4.6.3 当采用感应调压器作为调压设备时,应按照 TB/T 1528.3—2002 中 5.4.6.3 的规定执行。

5.5 悬浮供电及隔离供电

电源屏的悬浮供电及隔离供电的方式应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.5 的规定执行。

5.6 闪光电源

电源屏的输出闪光电源,其通断比约为 1:1,闪光频率宜采用 90 次/min~120 次/min。

5.7 转辙机备用电源

直流转辙机电源应设置专用后备电源,当输入电源停电时,后备电源自动投入运行并能提供 20 A 或 30 A(使用大功率电动转辙机时取该数值)的电流,输出电压下降至后备电源允许的电压下限值时的持续时间为 2 s,以保证正在转动的道岔转换到底。

5.8 三相电源供电要求

电源屏供给各种负荷的容量应合理分配,当输入为三相交流电源时,各相的负荷应力求平衡。

5.9 不间断供电

电源屏的不间断供电应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.8 的规定执行。

5.10 防止触电的保护

电源屏的防止触电保护功能应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.9 的规定执行。

5.11 过流、短路保护

电源屏的过流、短路保护功能应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.10 的规定执行。

5.12 雷电防护

电源屏雷电防护应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.11 的规定执行。

5.13 保护接地

电源屏的保护接地应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.12 的规定执行。

5.14 温 升

电源屏的温升应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.13 的规定执行。

5.15 介电性能

5.15.1 绝缘电阻

电源屏的绝缘电阻应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.14.1 的规定执行。

5.15.2 冲击耐压

电源屏额定冲击耐受电压按 TB/T 1528.1—2002 中 5.14.2 的规定执行。

5.15.3 工频耐压

电源屏额定工频耐受电压按 TB/T 1528.1—2002 中 5.14.3 的规定执行。

5.16 电气间隙和爬电距离

电源屏内电器元件的电气间隙和爬电距离应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.15 的规定执行。

5.17 噪 声

电源屏的整机噪声应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.16 的规定执行。

5.18 高温试验

按照 GB/T 2423.2 中的试验 Bd 进行,在极限温度 +40℃ 环境条件下,额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验 16 h,恢复至室温。试验后,外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.6 的规定。

5.19 低温试验

按照 GB/T 2423.1 中的试验 Ad 进行,在极限温度 -5℃ 环境条件下,额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验 16 h,恢复至室温。试验后,外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.6 的规定。

5.20 交变湿热试验

按照 GB/T 2423.4 中的试验 Db 进行试验,严酷等级:试验温度 +40℃,周期 6 天。额定输入电压,各输出回路接额定负载。试验后,外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.6、5.15.1、5.15.3 的规定。

5.21 元器件及安装

电源屏的元器件及安装按照 TB/T 1528.1—2002 中 5.17 的规定执行。

5.22 绝缘导线和母线

电源屏的绝缘导线和母线按照 TB/T 1528.1—2002 中 5.18 的规定执行。

5.23 配线及压接要求

电源屏的配线及压接要求按照 TB/T 1528.3—2002 中 5.21 的规定执行。

5.24 指示灯、指示仪表、报警

电源屏的指示灯、指示仪表、报警按照 TB/T 1528.1—2002 中 5.20 的规定执行。

5.25 智能化监测

电源屏智能化监测应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.21 规定执行。

5.26 电磁兼容性

电源屏电磁兼容性应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.22 规定执行。

5.27 安全防火

电源屏安全防火应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.23 规定执行。

5.28 寿命与可靠性

电源屏寿命与可靠性应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.24 规定执行。

5.29 冗余及维护

电源屏的冗余及维护应按 TB/T 1528.1—2002 中 5.25 的规定执行。

6 检验规则

6.1 试验分类

6.1.1 型式试验

型式试验是新产品研制投产前或产品转厂生产前而在样品试制完成后所必须进行的试制定型试验。除非另有规定,通常型式试验仅需进行一次。但在正式生产后,因设计、结构、材料或工艺的变更可能影响产品性能时,则应重新进行有关项目的试验,型式试验项目如表4所示。

表4 型式、定期、出厂试验项目

序号	试验项目	条款号	型式试验	定期试验	出厂试验
01	外观检查	5.3	●	●	●
02	效率及功率因数	5.4.4	●	●	
03	输出电压波动范围	5.4.5	●	●	●
04	稳压设备的稳压精度	5.4.6	●	●	●
05	转换时间	5.2.2	●	●	
06	闪光频率	5.6	●	●	●
07	转辙机备用电源	5.7	●	●	●
08	不间断供电	5.9	●	●	●
09	防止触电保护	5.10	●	●	
10	过流、短路保护	5.11	●		
11	保护接地连续性	5.13	●	●	●
12	温升	5.14	●		
13	绝缘电阻	5.15.1	●	●	●
14	冲击耐压	5.15.2	●		
15	工频耐压	5.15.3	●	●	●
16	电气间隙和爬电距离	5.16	●		
17	噪声	5.17	●	●	
18	耐高温	5.18	●		
19	耐低温	5.19	●		
20	交变湿热	5.20	●		
21	元器件安装及标志	5.21	●	●	●
22	配线及压接工艺	5.23	●	●	●
23	指示灯、仪表及报警	5.24	●	●	●
24	智能化监测	5.25	○	○	
25	电磁兼容性	5.26	●		
26	安全防火	5.27	●		
27	寿命与可靠性	5.28	●		
28	冗余及维护	5.29	●	●	●
29	运输与贮存	7.4	●		

注:●表示为必做项目;○表示为可选项目,只对智能化电源屏进行。

6.1.2 定期试验

电源屏的定期试验期限定为6年。质量监督部门的质量抽检试验报告在规定的年限内可作为定期

试验该试验项目的有效报告。通常每项(或每组顺序)试验试品数量不少于2台,定期实验的试验项目如表4所示。

6.1.3 出厂试验

出厂试验是检查电源屏的元件、材料、加工制造上的缺陷并测试其常规功能、性能,电源屏出厂前应对逐台产品进行检查和试验,出厂试验项目如表4所示。

6.2 试验规则

6.2.1 型式试验的试验规则

用作型式试验的电源屏应是结构、制造、材料等符合设计要求的正式试制样品。型式试验的所有试验项目都能通过,才能认为该电源屏的型式试验合格。

6.2.2 定期试验的试验规则

用作定期试验的电源屏应从出厂检验合格的成批产品中任意抽取,所有规定的试验项目都能通过,才能认为该电源屏的定期试验合格。若试验中出现不合格项,允许对该项目按原抽样数量加倍进行复试,复试中加倍数量全部合格仍可认为定期试验合格,如仍不合格,则认为定期试验不合格。

6.2.3 出厂试验的试验规则

出厂试验项目应在出厂前逐台进行。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

电源屏的标志应按 TB/T 1528.1—2002 中 7.1 的规定执行。

7.2 随机资料及附件

电源屏的随机资料及附件应按 TB/T 1528.1—2002 中 7.2 的规定执行。

7.3 包装

电源屏的包装应按 TB/T 1528.1—2002 中 7.3 的规定执行。

7.4 运输与贮存

电源屏的运输与贮存应按 TB/T 1528.1—2002 中 7.4 的规定执行。

参 考 文 献

- GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分:原理、要求和试验(idt IEC 664-1:1992)
JB/T 7573—1994 高原环境条件下电工产品通用技术条件
-

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1528.6—2002

铁路信号电源屏 第 6 部分：区间信号电源屏

Railway signal power supply panel —
Part 6: Block section signal power supply panel

2002-09-09 发布

2003-02-01 实施

中华人民共和国铁道部 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	1
4 产品分类和型号	1
5 技术要求	1
5.1 正常使用条件	1
5.2 输入电源的供电方式及转换时间	2
5.3 外形结构	2
5.4 电气参数	2
5.5 高频开关电源模块	3
5.6 交流稳压器	4
5.7 悬浮供电	4
5.8 三相电源断相监测	4
5.9 防止触电的保护	4
5.10 过流、短路保护	4
5.11 雷电防护	4
5.12 保护接地	4
5.13 温升	4
5.14 介电性能	4
5.15 电气间隙和爬电距离	4
5.16 噪声	4
5.17 耐高温	4
5.18 耐低温	4
5.19 交变湿热	4
5.20 元器件及安装	5
5.21 绝缘导线和母线	5
5.22 配线及压接要求	5
5.23 指示灯、指示仪表、报警	5
5.24 智能化监测	5
5.25 电磁兼容性	5
5.26 安全防火	5
5.27 寿命与可靠性	5
5.28 冗余及维护	5
6 检验规则	5
7 标志、包装、运输、贮存	7
参考文献	8

前 言

TB/T 1528《铁路信号电源屏》分为7个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：试验方法；
- 第3部分：继电联锁信号电源屏；
- 第4部分：计算机联锁信号电源屏；
- 第5部分：驼峰信号电源屏；
- 第6部分：区间信号电源屏；
- 第7部分：25 Hz 信号电源屏。

本部分与 TB/T 1528.1《铁路信号电源屏 第1部分：总则》、TB/T 1528.2《铁路信号电源屏 第2部分：试验方法》、TB/T 1528.3《铁路信号电源屏 第3部分：继电联锁信号电源屏》一并使用。

本部分由北京全部通信信号研究设计院提出并归口。

本部分起草单位：中国铁路通信信号集团公司技术中心、天津铁路信号工厂、铁道部科学研究院通信信号研究所。

本部分主要起草人：杨秀珍、孙洪海、田永平、戚万恒、杨水荣、徐健。

本部分2002年9月发布。

铁路信号电源屏

第 6 部分：区间信号电源屏

1 范 围

本部分规定了区间信号电源屏(以下简称电源屏)的术语和定义、产品分类、技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本部分适用于区间信号设备的供电电源设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 2423.1 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验 A:低温试验方法

GB 2423.2 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验 B:高温试验方法

GB 2423.4 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验 Db:交变湿热试验方法

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 60947—1:1999)

TB/T 1528.1—2002 铁路信号电源屏 第 1 部分:总则

TB/T 1528.3—2002 铁路信号电源屏 第 3 部分:继电联锁信号电源屏

3 术语和定义

TB/T 1528.1 和 TB/T 1528.3 确立的以及下列术语和定义使用于本部分。

纹波电压峰-峰值 peak-peak ripple voltage

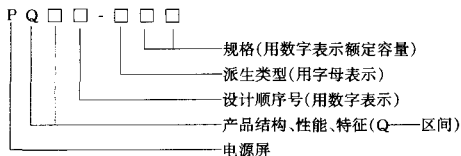
直流输出电压峰值(最大值)与谷值(最小值)之差值。

4 产品分类和型号

4.1 产品分类

按负载类型可分为 8 信息、18 信息、U-T 区间信号设备供电的电源。

4.2 产品型号



5 技术要求

5.1 正常使用条件

电源屏在下列正常使用条件下应保证其正常工作。

注:凡要求电源屏运行在超过以下规定的条件,按制造厂与用户之间的协议来设计和使用。

5.1.1 周围空气温度

周围空气温度上限为 +40℃, 而且在 24 h 内其平均值不超过 +35℃。周围空气温度下限为 -5℃。

5.1.2 湿度

安装地点的空气相对湿度在最高温度为 +40℃ 时不超过 50%; 在较低的温度下可允许有较高的相对湿度, 最湿月的月平均最低温度不超过 +20℃, 该月的月平均最大相对湿度不超过 90%。但应考虑到由于湿度的变化, 有可能会偶然产生的凝露。

5.1.3 海拔

安装地点的海拔不超过 2000 m。

注: 电源屏预期运行于较高海拔(高于 2000 m)时, 参照 GB/T 16935.1—1997 和 JB/T 7573—1994 等标准, 按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.1.4 污染等级

依照 GB/T 14048.1 中 6.1.3.2 环境污染等级分级标准的有关规定, 电源屏污染等级为 3 级。

5.1.5 输入电源条件

电源屏应有两路独立的交流电源供电, 两路输入电源允许偏差范围如表 1 所示。

表 1 输入电源允许偏差范围

序号	输入电源	允许偏差
1	电压	AC220 ⁺³³ ₋₄₄ V
2		AC380 ⁺⁵⁷ ₋₇₆ V/220 ⁺³³ ₋₄₄ V
3	频率	50 Hz ± 0.5 Hz
4	三相电压不平衡度	≤ 5%
5	电压波形失真度	≤ 5%

注: 凡要求电源屏运行在超过以上规定的条件, 按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.2 输入电源的供电方式及转换时间

5.2.1 供电方式

- 一主一备供电方式: 可靠性较高的输入电源为主电源, 另一路为备用电源。正常时由主电源向电源屏供电; 当主电源断电时, 备用电源自动投入运行。两路电源应能自动或手动相互转换。
- 两路同时供电方式: 两路电源同时向电源屏供电; 当任一路断电时, 另一路自动承担全部负荷供电。

5.2.2 转换时间

无论何种供电方式, 两路电源的切换时间(包括自动或手动)不大于 0.15 s。

5.3 外形结构

按照 TB/T 1528.3 中 5.3 的规定执行。

5.4 电气参数

5.4.1 额定工作电压

电源屏常用的额定工作电压优选值如下:

输入回路: 交流 220 V, 380 V;

输出回路: 交流 220 V;

直流 24 V, 48 V, 60 V。

5.4.2 额定工作电流

电源屏常用的额定工作电流优选值如下:

2 A, 3 A, 9 A, 15 A, 20 A, 30 A, 50 A, 60 A, 100 A。

注:凡要求电源屏运行在超过以上规定的条件,按制造厂与用户之间的协议来设计和使用。

5.4.3 额定工作制

5.4.3.1 继电器电源、信号机点灯电源、区间轨道电源、站内轨道电源、站间联系电源等为不间断工作制。

5.4.3.2 闪光电源等为周期工作制。

5.4.4 效率及功率因数

电源屏制造厂应给出产品的效率及功率因数。

5.4.4.1 电源屏的整机效率不小于80%。

5.4.4.2 电源屏的功率因数不小于0.8。

5.4.5 输出电源额定电压及额定电流

根据电源屏负载类型,其输出电源额定电压(允许波动范围)及额定电流推荐值如下,其中允许波动电压范围是指当输入电压在5.1.5规定范围内,各回路负载在30%~100%时,输出电压的变化值。电源种类、容量及输出回路数可根据用户需求作相应调整。

5.4.5.1 18信息信号设备电源

- | | |
|--------------|-----------------------------|
| a) 区间轨道电源 | DC 48^{+3}_0 V, 9A×6 |
| b) 站内轨道电码化电源 | DC 48^{+3}_0 V, 6A×2 |
| c) 信号点灯电源 | AC220 V±10 V, 3A×2 |
| d) 站间联系电源 | DC 48 V±5 V, 2A |
| e) 灯丝报警电源 | DC 24(36, 48, 60) V±5 V, 2A |

5.4.5.2 8信息信号设备电源

- | | |
|--------------|-----------------------------|
| a) 区间轨道电源 | DC 24^{+3}_0 V, 15A×5 |
| b) 站内轨道电码化电源 | DC 24^{+3}_0 V, 6A×3 |
| c) 信号点灯电源 | AC220 V±10 V, 3A×2 |
| d) 站间联系电源 | DC 48 V±5 V, 2A |
| f) 灯丝报警电源 | DC 24(36, 48, 60) V±5 V, 2A |

5.4.5.3 U-T区间信号电源

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| a) 轨道电源(包括点式设备) | DC $24^{±1}_0$ V, 60A(100A) |
| b) 信号点灯电源 | AC220 V±10 V, 3A×2 |
| c) 站间联系电源 | DC 48 V±5 V, 2A |

5.4.6 U-T区间轨道电源输出纹波电压峰-峰值不大于1000mV。

5.5 高频开关电源模块

5.5.1 输出电压调节范围

- 24V开关电源模块输出电压调节可在23V~27V范围内连续可调。
- 48V开关电源模块输出电压调节可在45V~54V范围内连续可调。

5.5.2 稳压精度

当交流输入电压在5.1.5的规定范围内,负载电流在0~100%额定值的范围内变化时,其直流输出电压稳压精度绝对值不大于3%。

5.5.3 高频开关电源模块的防护值

- 输出过电压保护值: $1.1U_e \pm 0.5$ V(保护关机后,重新开机启动)。
- 输出过电流保护值: $1.1I_e \pm 1$ A。
- 输出欠电压保护值: $0.95U_e \pm 1$ V。
- 应具有温度保护功能,温度保护值由制造厂规定。

5.5.4 高频开关电源模块输出纹波电压峰-峰值不大于200mV;输出纹波电压有效值不大于50mV。

5.5.5 均分负载不平衡度

采用均流并联工作方式时,多台同型号、同容量的高频开关电源模块应具有按比例均分负载的

性能。

在单机电源模块 50%~100% 额定输出电流范围内其均分负载不平衡度不得超过直流输出电流额定值的 $\pm 5\%$ 。

5.5.6 在两路输入电源切换时间 0.15 s 范围内,其直流输出应具有续流能力,以保证区间信号电源的不间断供电。

5.6 交流稳压器

电源屏在输入电压波动范围内,负载在空载至满载变化时,交流调压(稳压)器的稳压精度绝对值不大于 3%,并应有相应的过载能力。

5.7 悬浮供电

区间信号电源的交、直流输出电源均采用对地绝缘的悬浮供电。输出电源端子对地的绝缘电阻应符合 5.14.1 的要求。

5.8 三相电源断相监测

当输入为三相交流电源时,各相的负荷应力求平衡,区间信号的三相交流电源必须设置断相报警。

5.9 防止触电的保护

电源屏的防止触电保护功能应按 TB/T 1528.1 中 5.9 的规定执行。

5.10 过流、短路保护

电源屏的过流、短路保护功能应按 TB/T 1528.1 中 5.10 的规定执行。

5.11 雷电防护

电源屏的雷电防护应按 TB/T 1528.1 中 5.11 的规定执行。

5.12 保护接地

电源屏的保护接地应按 TB/T 1528.1 中 5.12 的规定执行。

5.13 温升

电源屏的温升应按 TB/T 1528.1 中 5.13 的规定执行。

5.14 介电性能

5.14.1 绝缘电阻

电源屏的绝缘电阻应按 TB/T 1528.1 中 5.14.1 的规定执行。

5.14.2 额定冲击耐压的要求

电源屏额定冲击耐受电压按 TB/T 1528.1 中 5.14.2 的规定执行。

5.14.3 工频耐压的要求

电源屏工频耐受电压按 TB/T 1528.1 中 5.14.3 的规定执行。

5.15 电气间隙和爬电距离

电源屏内电器元件的电气间隙和爬电距离应按 TB/T 1528.1 中 5.15 的规定执行。

5.16 噪声

电源屏的整机噪声应按 TB/T 1528.1 中 5.16 的规定执行。

5.17 耐高温

按照 GB 2423.2 中的试验 Bd 进行,在极限温度 +40℃ 环境条件下,额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验 16 h,恢复至室温。外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.5、5.6 的规定。

5.18 耐低温

按照 GB 2423.1 中的试验 Ad 进行,在极限温度 -5℃ 环境条件下,额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验 16 h,恢复至室温。外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.5、5.6 的规定。

5.19 交变湿热

按照 GB 2423.4 中的试验 Db 进行试验,严酷等级:试验温度 +40℃,周期 6 d。额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验后,外观无损伤,技术指标应符合 5.4.5、5.4.6、5.5、5.6、5.14.1、5.14.3 的规定。

5.20 元器件及安装

电源屏的元器件及安装按照 TB/T 1528.1 中 5.17 的规定执行。

5.21 绝缘导线和母线

电源屏的绝缘导线和母线按照 TB/T 1528.1 中 5.18 的规定执行。

5.22 配线及压接要求

电源屏的配线及压接要求按照 TB/T 1528.3 中 5.21 的规定执行。

5.23 指示灯、指示仪表、报警

电源屏的指示灯、指示仪表、报警按照 TB/T 1528.1 中 5.20 的规定执行。

5.24 智能化监测

电源屏的智能化监测应按 TB/T 1528.1 中 5.21 规定执行。

5.25 电磁兼容性

电源屏的电磁兼容性应按 TB/T 1528.1 中 5.22 规定执行。

5.26 安全防火

电源屏的安全防火应按 TB/T 1528.1 中 5.23 规定执行。

5.27 寿命与可靠性

电源屏的寿命与可靠性应按 TB/T 1528.1 中 5.24 规定执行。

5.28 冗余及维护

电源屏的冗余及维护应按 TB/T 1528.1 中 5.25 规定执行。

6 检验规则

6.1 试验分类

- a) 型式试验。
- b) 定期试验。
- c) 出厂试验。

6.1.1 型式试验

型式试验是新产品研制投产前或产品转厂生产前而在样品试制完成后所必须进行的试制定型试验。除非另有规定,通常型式试验仅需进行一次。但在正式生产后,因设计、结构、材料或工艺的变更可能影响产品性能时,则应重新进行有关项目的试验,型式试验项目如表 2 所示。

6.1.2 定期试验

电源屏的定期试验期限定为 6 年。质量监督部门的质量抽检试验报告在规定的年限内可作为定期试验该试验项目的有效报告。通常每项(或每组顺序)试验试品数量不少于 2 台,定期试验的试验项目如表 2 所示。

表 2 型式、定期、出厂试验项目

序号	试验项目	条款号	型式试验	定期试验	出厂试验
1	外观检查	5.3	●	●	●
2	效率及功率因数	5.4.4	●	●	
3	输出电压波动范围	5.4.5	●	●	●
4	输出纹波电压	5.4.6	●	●	●
5	稳压设备的稳压精度	5.6	●	●	●
6	转换时间	5.2.2	●	●	
7	高频开关电源模块性能	5.5	●	●	●
8	防止触电保护	5.9	●	●	

表 2 (续)

序号	试验项目	条款号	型式试验	定期试验	出厂试验
9	过流、短路保护	5.10	●		
10	保护接地连续性	5.12	●	●	●
11	温升	5.13	●		
12	绝缘电阻	5.14.1	●	●	●
13	冲击耐压	5.14.2	●		
14	工频耐压	5.14.3	●	●	●
15	电气间隙和爬电距离	5.15	●		
16	噪声	5.16	●	●	
17	耐高温	5.17	●		
18	耐低温	5.18	●		
19	交变湿热	5.19	●		
20	元器件及安装	5.20	●	●	●
21	配线及压接工艺	5.22	●	●	●
22	指示灯、仪表及报警	5.23	●	●	●
23	智能化监测	5.24	○	○	
24	电磁兼容性	5.25	●		
25	安全防火	5.26	●		
26	寿命与可靠性	5.27	●		
27	冗余及维护	5.28	●	●	●
28	运输及贮存	7.4	●		

注：符号●表示必做项目；符号○表示可选项目，只对智能化电源屏进行。

6.1.3 出厂试验

出厂试验是检查电源屏的元件、材料、加工制造上的缺陷并测试其常规功能、性能，电源屏出厂前必须逐台对产品进行检查和试验，出厂试验项目如表 2 所示。

6.2 试验规则

6.2.1 型式试验的试验规则

用作型式试验的电源屏必须是结构、制造、材料等符合设计要求的正式试制样品。型式试验的所有试验项目都能通过，才能认为该电源屏的型式试验合格。否则必须分析原因，采取措施，甚至改进设计、工艺、工装等重新进行试验，直至型式试验合格。

6.2.2 定期试验的试验规则

用作定期试验的电源屏必须从出厂检验合格的成批产品中任意抽取，所有规定的试验项目都能通过，才能认为该电源屏的定期试验合格。若试验中出现不合格项，允许对该项目按原抽样数量加倍进行复试，复试中加倍数量全部合格仍可认为定期试验合格，如仍不合格，则认为定期试验不合格。

6.2.3 出厂试验的试验规则

出厂试验项目必须在出厂前逐台进行，不合格的产品必须返修，直到完全合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

电源屏的标志应按 TB/T 1528.1 中 7.1 的规定执行。

7.2 随机资料及附件

电源屏的随机资料及附件应按 TB/T 1528.1 中 7.2 的规定执行。

7.3 包装

电源屏的包装应按 TB/T 1528.1 中 7.3 的规定执行。

7.4 运输与贮存

电源屏的运输与贮存应按 TB/T 1528.1 中 7.4 的规定执行。

参 考 文 献

- GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分：原理、要求和试验 (idt IEC 664—1: 1992)
- JB/T 7573—1994 高原环境条件下电工产品通用条件
-

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1528.7—2002

铁路信号电源屏 第 7 部分:25 Hz 信号电源屏

Railway signal power supply panel—
Part 7:25Hz signal power supply panel

2002-09-09 发布

2003-02-01 实施

中华人民共和国铁道部 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	1
4 产品分类和型号	1
5 技术要求	1
5.1 正常使用条件	1
5.2 输入电源条件	2
5.3 外形结构	2
5.4 电气参数	2
5.5 悬浮供电及隔离供电	4
5.6 25 Hz 信号电源相位的要求	4
5.7 防止触电的保护	4
5.8 过流、短路保护	4
5.9 雷电防护	4
5.10 保护接地	4
5.11 温升	4
5.12 介电性能	4
5.13 电气间隙和爬电距离	4
5.14 噪声	4
5.15 耐高温	4
5.16 耐低温	4
5.17 交变湿热	4
5.18 元器件及安装	4
5.19 绝缘导线	4
5.20 配线及压接要求	4
5.21 指示灯、指示仪表、报警	5
5.22 计算机监测	5
5.23 电磁兼容性	5
5.24 安全防火	5
5.25 寿命与可靠性	5
5.26 冗余及维护	5
6 检验规则	5
7 标志、包装、运输、贮存	7
参考文献	8

前 言

TB/T 1528《铁路信号电源屏》分为7个部分:

- 第1部分:总则;
- 第2部分:试验方法;
- 第3部分:继电联锁信号电源屏;
- 第4部分:计算机联锁信号电源屏;
- 第5部分:驼峰信号电源屏;
- 第6部分:区间信号电源屏;
- 第7部分:25 Hz 信号电源屏。

本部分与 TB/T 1528.1《铁路信号电源屏 第1部分:总则》、TB/T 1528.2《铁路信号电源屏 第2部分:试验方法》、TB/T 1528.3《铁路信号电源屏 第3部分:继电联锁信号电源屏》一并使用。

本部分由北京全路通信信号研究设计院提出并归口。

本部分起草单位:中国铁路通信信号集团公司技术中心、天津铁路信号工厂、铁道部科学研究院通信信号研究所。

本部分主要起草人:杨秀珍、孙洪海、田永平、戚万恒、杨水荣、徐健。

本部分2002年9月发布。

铁路信号电源屏

第7部分:25 Hz 信号电源屏

1 范 围

本部分规定了 25 Hz 信号电源屏(以下简称电源屏)的术语和定义、产品分类、技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本部分适用于 25 Hz 信号设备的供电电源设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 2423.1 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验 A:低温试验方法

GB 2423.2 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验 B:高温试验方法

GB 2423.4 电工电子产品基本环境基本试验规程 试验 Db:交变湿热试验方法

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 60947—1:1999)

TB/T 1528.1—2002 铁路信号电源屏 第 1 部分:总则

TB/T 1528.3—2002 铁路信号电源屏 第 3 部分:继电联锁信号电源屏

3 术语和定义

TB/T 1528.1 和 TB/T 1528.3 确立的术语和定义使用于本部分。

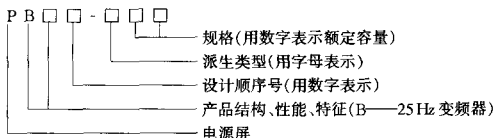
4 产品分类和型号

4.1 产品分类

按容量可分为:

800 V·A, 1 600 V·A, 2 000 V·A, 4 000 V·A。

4.2 产品型号



5 技术要求

5.1 正常使用条件

电源屏在所述正常使用条件下应保证其正常工作。

注:凡要求电源屏运行在超过以下规定的条件,按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.1.1 周围空气温度

周围空气温度上限为 +40℃,而且在 24 h 内其平均值不超过 +35℃。周围空气温度下限为 -5℃。

5.1.2 湿度

安装地点的空气相对湿度在最高温度为 +40℃ 时不超过 50%；在较低的温度下可允许有较高的相对湿度，最湿月的月平均最低温度不超过 +20℃，该月的月平均最大相对湿度不超过 90%。但应考虑到由于温度的变化，有可能会偶然产生的凝露。

5.1.3 海拔

安装地点的海拔不超过 2000 m。

注：电源屏预期运行于较高海拔（高于 2000 m）时，参照 GB/T 16935.1—1997 和 JB/T 7573—1994 等标准，按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.1.4 污染等级

依照 GB/T 14048.1 中 6.1.3.2 环境污染等级分级标准的有关规定，电源屏污染等级为 3 级。

5.2 输入电源条件

5.2.1 输入电源范围

电源屏输入电源允许偏差如表 1 所示。

表 1 输入电源允许偏差范围

序号	输入电源	允许偏差
1	电压	AC220 ⁺³³ ₋₄₄ V
2		AC380 ⁺⁵⁷ ₋₇₆ V/220 ⁺³³ ₋₄₄ V
3	频率	50 Hz ± 0.5 Hz
4	三相电压不平衡度	≤ 5%
5	电压波形失真度	≤ 5%

注：凡要求电源屏运行在超过以上规定的条件，按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.2.2 供电方式

- a) 一主一备供电方式：可靠性较高的输入电源为主电源，另一路为备用电源。正常时由主电源向电源屏供电；当主电源断电时，备用电源自动投入运行。两路电源应能自动或手动相互转换。
- b) 两路电源同时向电源屏供电；当任一路断电时，另一路自动承担全部负荷供电。
- c) 输入交流电源可由其他电源屏提供。

5.2.3 转换时间

输入交流电源的断电时间不大于 0.15 s。

5.3 外形结构

按照 TB/T 1528.3 中 5.3 的规定执行。

5.4 电气参数

5.4.1 额定工作电压

电源屏常用的额定工作电压优选值如下：

输入回路：交流 220 V，380 V；

输出回路：交流 110 V，220 V。

5.4.2 额定功率

25 Hz 信号电源常用的额定功率如下：

800 V·A，1600 V·A，2000 V·A，4000 V·A。

注：凡要求电源屏运行在超过以上规定的条件，按制造厂与用户之间的协议来设计和使用的。

5.4.3 额定输出频率

25 Hz 信号电源的额定输出频率为 25 Hz ± 0.3 Hz。

5.4.4 额定工作制

25 Hz 信号电源为不间断工作制。

5.4.5 效率及功率因数

电源屏制造厂应给出产品的效率及功率因数。

5.4.5.1 电源屏的整机效率不小于70%。

5.4.5.2 电源屏的功率因数

- a) 铁磁变频器的功率因数不小于0.6。
- b) 电子变频器的功率因数不小于0.8。

5.4.6 输出电压及额定功率

根据25 Hz 信号电源屏额定容量的配置,其电源屏输出电压及额定功率推荐值如下,电源种类、容量及输出回路数可根据用户需求作相应调整。

5.4.6.1 800 V·A 25 Hz 信号电源

- | | | |
|---------|---------|-----------|
| a) 轨道电源 | AC220 V | 200 V·A×2 |
| b) 局部电源 | AC110 V | 200 V·A×2 |

5.4.6.2 1 600 V·A 25 Hz 信号电源

- | | | |
|---------|---------|-----------|
| a) 轨道电源 | AC220 V | 200 V·A×4 |
| b) 局部电源 | AC110 V | 400 V·A×2 |

5.4.6.3 2 000 V·A 25 Hz 信号电源

- | | | |
|---------|---------|-----------|
| a) 轨道电源 | AC220 V | 300 V·A×4 |
| b) 局部电源 | AC110 V | 400 V·A×2 |

5.4.6.4 4 000 V·A 25 Hz 信号电源

- | | | |
|---------|---------|-----------|
| a) 轨道电源 | AC220 V | 600 V·A×4 |
| b) 局部电源 | AC110 V | 400 V·A×4 |

5.4.7 铁磁变频器

5.4.7.1 50 Hz 谐波分量

当电源电压在160 V~260 V 范围内,负载从30%~100%变化时,变频器轨道、局部输出电压中50 Hz 谐波分量电压不大于3%。

5.4.7.2 稳压精度

当电源电压在160 V~260 V 范围内,负载从30%~100%变化时,变频器稳压精度绝对值不大于3%。

5.4.7.3 起振电压

在额定负载下,变频器输入电压在160 V~260 V 范围内均应起振。

5.4.7.4 失真度

在额定输入电压及额定负载的情况下,输出电压波形失真度不大于20%。

注:铁磁式25 Hz 电源屏宜考虑供内部继电器使用的直流24 V 电源。

5.4.8 电子变频器

5.4.8.1 50 Hz 谐波分量

当电源电压在5.2.1 规定的范围内,负载从0~100%变化时,电子变频器轨道、局部输出电压中50 Hz 谐波分量电压不大于2%。

5.4.8.2 稳压精度

当电源电压在5.2.1 规定的范围内,负载从0~100%变化时,电子变频器稳压精度不大于3%。

5.4.8.3 失真度

在额定输入电压及额定负载的情况下,输出电压波形失真度不大于5%。

5.4.9 电压降

在额定输入电压及额定负载的情况下,变频器输出端至各路输出端子电压降应不大于3 V。

5.5 悬浮供电及隔离供电

5.5.1 电源屏的输出电源均采用对地绝缘的悬浮供电。输出电源端子对地的绝缘电阻应符合 5.12.1 的要求。

5.5.2 轨道、局部电源输出应采取隔离供电的方式。

5.6 25 Hz 信号电源相位的要求

5.6.1 输入电压在各类变频器允许波动范围内,负载从 0~100%变化时,局部电源电压超前轨道电源电压角度应为 $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 。

5.6.2 当多台变频器同时使用时,应保证电源屏轨道输出电源相位一致。

5.7 防止触电的保护

电源屏的防止触电保护功能应按 TB/T 1528.1 中 5.9 的规定执行。

5.8 过流、短路保护

电源屏的过流、短路保护功能应按 TB/T 1528.1 中 5.10 的规定执行。

5.9 雷电防护

电源屏的雷电防护应按 TB/T 1528.1 中 5.11 的规定执行。

5.10 保护接地

电源屏的保护接地应按 TB/T 1528.1 中 5.12 的规定执行。

5.11 温升

电源屏的温升应按 TB/T 1528.1 中 5.13 的规定执行。

5.12 介电性能

5.12.1 绝缘电阻

电源屏的绝缘电阻应按 TB/T 1528.1 中 5.14.1 的规定执行。

5.12.2 额定冲击耐压的要求

电源屏的额定冲击耐受电压按 TB/T 1528.1 中 5.14.2 的规定执行。

5.12.3 工频耐压的要求

电源屏的工频耐受电压按 TB/T 1528.1 中 5.14.3 的规定执行。

5.13 电气间隙和爬电距离

电源屏内电器元件的电气间隙和爬电距离应按 TB/T 1528.1 中 5.15 的规定执行。

5.14 噪声

电源屏的整机噪声应按 TB/T 1528.1 中 5.16 的规定执行。

5.15 耐高温

按照 GB 2423.2 中的试验 Bd 进行,在极限温度 +40℃ 环境条件下,额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验 16 h,恢复至室温。外观无损伤,技术指标应符合 5.4.6、5.4.7(5.4.8)、5.6 的规定。

5.16 耐低温

按照 GB 2423.1 中的试验 Ad 进行,在极限温度 -5℃ 环境条件下,额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验 16 h,恢复至室温。外观无损伤,技术指标应符合 5.4.6、5.4.7(5.4.8)、5.6 的规定。

5.17 交变湿热

按照 GB 2423.4 中的试验 Db 进行试验,严酷等级:试验温度 +40℃,周期 6 d。额定输入电压,各输出回路接额定负载,试验后,外观无损伤,技术指标应符合 5.4.6、5.4.7(5.4.8)、5.6、5.12.1、5.12.3 的规定。

5.18 元器件及安装

电源屏的元器件及安装按照 TB/T 1528.1 中 5.17 的规定执行。

5.19 绝缘导线

电源屏的绝缘导线按照 TB/T 1528.1 中 5.18 的规定执行。

5.20 配线及压接要求

电源屏的配线及压接要求按照 TB/T 1528.3 中 5.21 的规定执行。

5.21 指示灯、指示仪表、报警

5.21.1 指示灯

5.21.1.1 电源屏内应设置清晰可见的下列指示灯：

- a) 电源有电表示。
- b) 各输出支路正常工作状态表示。

注：装有集中监测系统的电源屏，也设置指示灯。

5.21.1.2 安装位置

无特殊要求的情况下，应安装在电源屏前面板或模块前面板显著位置。

5.21.1.3 颜色

指示灯的颜色应符合 GB/T 2682 的规定，其含义为：

- a) 白色：输入回路工作、工作状态显示、输出回路工作。
- b) 红色：输入有电、电源故障。

5.21.2 指示仪表

5.21.2.1 电源屏应设置下列指示仪表：

- a) 输入电压。
- b) 整机输入电流。
- c) 各供电电路输出电压、电流。

注：装有集中监测系统的电源屏，也设置指示仪表。

5.21.2.2 安装位置

无特殊要求的情况下，均应安装在电源屏前面板或模块前面板显著位置。

5.21.2.3 仪表精度

指示仪表精度应不低于 2.5 级。

5.21.3 报警

电源屏应设置灯光、音响报警，并能向控制台提供报警信息。设有集中监测系统的电源屏，还应具备故障呼叫、语音报警等功能。

5.22 计算机监测

电源屏的计算机监测应按 TB/T 1528.1 中 5.21 规定执行。

5.23 电磁兼容性

电源屏的电磁兼容性应按 TB/T 1528.1 中 5.22 规定执行。

5.24 安全防火

电源屏的安全防火应按 TB/T 1528.1 中 5.23 规定执行。

5.25 寿命与可靠性

电源屏的寿命与可靠性应按 TB/T 1528.1 中 5.24 规定执行。

5.26 冗余及维护

电源屏的冗余及维护应按 TB/T 1528.1 中 5.25 规定执行。

6 检验规则

6.1 试验分类

- a) 型式试验。
- b) 定期试验。
- c) 出厂试验。

6.1.1 型式试验

型式试验是新产品研制投产前或产品转厂生产前而在样品试制完成后所必须进行的试制定型试验。除非另有规定，通常型式试验仅需进行一次。但在正式生产后，因设计、结构、材料或工艺的变更可能影响产品

性能时,则应重新进行有关项目的试验,型式试验项目如表2所示。

表2 型式、定期、出厂试验项目

序号	试验项目	条款号	型式试验	定期试验	出厂试验
1	外观检查	5.3	●	●	●
2	输出频率	5.4.3	●	●	●
3	效率及功率因数	5.4.5	●	●	
4	输出电压稳压精度	5.4.7.2 5.4.8.2	●	●	●
5	输出电压失真度	5.4.7.4 5.4.8.3	●	●	
6	相位要求	5.6	●	●	●
7	50Hz 谐波分量	5.4.7.1 5.4.8.1	●	●	●
8	变频器起振电压	5.4.6.3	●	●	●
8	输出电压降	5.4.9			
9	防止触电保护	5.7	●	●	
10	过流、短路保护	5.8	●		
11	保护接地连续性	5.10	●	●	●
12	温升	5.11	●		
13	绝缘电阻	5.12.1	●	●	●
14	冲击耐压	5.12.2	●		
15	工频耐压	5.12.3	●	●	●
16	电气间隙和爬电距离	5.13	●		
17	噪声	5.14	●	●	
18	耐高温	5.15	●		
19	耐低温	5.16	●		
20	交变湿热	5.17	●		
21	元器件安装	5.18	●	●	●
22	配线及压接工艺	5.20	●	●	●
23	指示灯、仪表及报警	5.21	●	●	●
24	智能化监测	5.22	○	○	
25	电磁兼容性	5.23	●		
26	安全防火	5.24	●		
27	寿命与可靠性	5.25	●		
28	冗余及维护	5.26	●	●	●
28	运输及贮存	7.4	●		

注:符号●表示必做项目;符号○表示可选项目,只对智能化电源屏进行。

6.1.2 定期试验

电源屏的定期试验期限定为6年。质量监督部门的质量抽检试验报告在规定的年限内可作为定期试验

该试验项目的有效报告。通常每项(或每组顺序)试验试品数量不少于2台,定期试验的试验项目如表2所示。

6.1.3 出厂试验

出厂试验是检查电源屏的元件、材料、加工制造上的缺陷并测试其常规功能、性能,电源屏出厂前必须逐台对产品进行检查和试验,出厂试验项目如表2所示。

6.2 试验规则

6.2.1 型式试验的试验规则

用作型式试验的电源屏必须是结构、制造、材料等符合设计要求的正式试制样品。型式试验的所有试验项目都能通过,才能认为该电源屏的型式试验合格。否则必须分析原因,采取措施,甚至改进设计、工艺、工装等重新进行试验,直至型式试验合格。

6.2.2 定期试验的试验规则

用作定期试验的电源屏必须从出厂检验合格的成批产品中任意抽取,所有规定的试验项目都能通过,才能认为该电源屏的定期试验合格。若试验中出现不合格项,允许对该项目按原抽样数量加倍进行复试,复试中加倍数量全部合格仍可认为定期试验合格,如仍不合格,则认为定期试验不合格。

6.2.3 出厂试验的试验规则

出厂试验项目必须在出厂前逐台进行,不合格的产品必须返修,直到完全合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

电源屏的标志应按 TB/T 1528.1 中 7.1 的规定执行。

7.2 随机资料及附件

电源屏的随机资料及附件应按 TB/T 1528.1 中 7.2 的规定执行。

7.3 包装

电源屏的包装应按 TB/T 1528.1 中 7.3 的规定执行。

7.4 运输与贮存

电源屏的运输与贮存应按 TB/T 1528.1 中 7.4 的规定执行。

参 考 文 献

GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分:原理、要求和试验(idt IEC 664—1:1992)

JB/T 7573—1994 高原环境条件下电工产品通用条件
