www.biao-zhun.cn 标准下载网

ICS 29.280
S 82

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2892—2018
代替 TB/T 2892—1998

电气化铁路用直流电源装置

DC power supply devices for electrification railway

2018-07-16 发布 2019-02-01 实施

国家铁路局 发布

www.biao-zhun.cn 标准下载网

目 次

前言 …… Ⅲ
1 范围 …… 1
2 规范性引用文件 …… 1
3 术语和定义 …… 1
4 型号与基本参数 …… 2
4.1 型号 …… 2
4.2 规格及参数 …… 3
5 技术要求 …… 3
5.1 环境条件要求 …… 3
5.2 技术要求 …… 3
5.3 安全要求 …… 8
5.4 电磁兼容要求 …… 8
5.5 结构及工艺要求 …… 9
6 检验方法 …… 9
6.1 试验条件 …… 9
6.2 结构及工艺检查 …… 9
6.3 稳流精度、稳压精度及纹波因数试验 …… 9
6.4 直流电流电压输出误差试验 …… 9
6.5 限压特性、限流特性试验 …… 9
6.6 效率和功率因数试验 …… 9
6.7 均流不平衡度试验 …… 9
6.8 充电装置软启动试验 …… 9
6.9 蓄电池试验 …… 9
6.10 直流供电能力试验 …… 9
6.11 噪声试验 …… 9
6.12 保护及告警功能试验 …… 9
6.13 监控功能试验 …… 9
6.14 通信功能试验 …… 9
6.15 产品的充电功能试验 …… 9
6.16 温度变化对性能的影响 …… 10
6.17 产品配置试验 …… 10
6.18 安全要求试验 …… 10
6.19 抗扰度试验 …… 10
6.20 电磁发射试验 …… 10
7 检验规则 …… 10
7.1 一般要求 …… 10
7.2 出厂检验 …… 10

www.biao-zhun.cn 标准下载网

7.3 型式检验 …… 10
8 标志、包装、运输、储存 …… 12
8.1 标志 …… 12
8.2 包装 …… 12
8.3 运输 …… 12
8.4 储存 …… 12
9 随同产品供应的文件 …… 12
附录 A(规范性附录) 蓄电池检测装置的技术要求 …… 13
附录 B(规范性附录) 直流绝缘检测装置的技术要求 …… 14
附录 C(规范性附录) 直流电源系统 I/O 接口表 …… 15

www.biao-zhun.cn 标准下载网

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 TB/T 2892—1998《电气化铁道用中倍率镉镍蓄电池直流电源装置》。本标准与 TB/T 2892—1998 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

——修改了蓄电池的类型，由中倍率镉镍蓄电池调整为阀控式密封铅酸蓄电池（见 5.2.2.1、5.2.3.1，1998 年版的第 1 章）；

——增加了充电装置和蓄电池组的接线方式、组屏方式形式（见 5.2.1.1 和 5.2.1.3）；

——增加了高频开关电源型充电装置要求（见 5.2.2）；

——增加了阀控式密封铅酸蓄电池要求（见 5.2.1.2 和 5.2.3）；

——修改了直流电源装置的保护及告警（见 5.2.6，1998 年版的 6.12、6.13 和 6.14.1）；

——修改了直流电源装置的监控功能（见 5.2.7，1998 年版的 6.14.2）；

——增加了通信功能要求（见 5.2.8）；

——增加了电磁兼容要求（见 5.4）；

——修改了检验方法（见第 6 章，1998 年版的 8.3）；

——修改了出厂检验和型式检验的检验项目（见 7.2.2 和 7.3.2，1998 年版的 8.2）；

——修改了储存条件（见 8.4，1998 年版的 9.4）；

——增加了蓄电池检测装置的技术要求（见附录 A）；

——增加了直流绝缘检测装置的技术要求（见附录 B）；

——增加了直流电源系统 I/O 接口表（见附录 C）。

本标准由中铁电气化局集团有限公司提出并归口。

本标准主要起草单位：中铁工程设计咨询集团有限公司、中铁电气化局集团有限公司。

本标准参加起草单位：湖南科明电源有限公司、北京鼎汉技术股份有限公司。

本标准主要起草人：周娟、楚振宇、魏宏伟、刘军、张华、王作祥、周劲风、蔡强、李琳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为 TB/T 2892—1998。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

电气化铁路用直流电源装置

1 范围

本标准规定了电气化铁路用直流电源装置的术语和定义，型号与基本参数，技术要求，检验方法，检验规则，标志、包装、运输、储存，随同产品供应的文件。

本标准适用于电气化铁路的牵引变电所、开闭所、分区所、自耦变压器（AT）所和其他自动化装置的户内型直流电源装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2900.1 电工术语 基本术语

GB/T 2900.17 电工术语 量度继电器

GB/T 2900.32 电工术语 电力半导体器件

GB/T 2900.33 电工术语 电力电子技术

GB/T 2900.41 电工术语 原电池和蓄电池

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 4365 电工术语 电磁兼容

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）

GB/T 13384 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

GB 18802.1 低压电涌保护器（SPD） 第1部分：低压配电系统的电涌保护器 性能要求和试验方法

GB/T 19582（所有部分） 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范

GB/T 19638.1—2014 固定型阀控式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件

GB/T 19826—2014 电力工程直流电源设备通用技术条件及安全要求

DL/T 634.5104 远动设备及系统 第5-104部分：传输规约 采用标准传输协议集的 IEC 60870-5-101 网络访问

DL/T 860（所有部分） 变电站通信网络和系统

DL/T 1392 直流电源系统绝缘监测装置技术条件

DL/T 5044—2014 电力工程直流电源系统设计技术规程

JB/T 5777.2—2002 电力系统二次电路用控制及继电保护屏（柜、台）通用技术条件

JB/T 5777.3—2002 电力系统二次电路用控制及继电保护屏（柜、台）基本试验方法

TB 10080 铁路电力牵引变电所所用电系统设计规范

3 术语和定义

GB/T 2900.1、GB/T 2900.17、GB/T 2900.32、GB/T 2900.33、GB/T 2900.41 和 GB/T 4365、TB 10080 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

3.1

直流电源装置 DC power supply device

为电力工程控制、保护、信号、操作等提供电源的装置。

注：通常由充电装置、蓄电池、馈出回路、调压装置和相关的控制、测量、信号、保护、调节单元、机电连接件等组成。

3.2

充电装置 charging device

由一个或多个同一型号的充电模块组成，承担对蓄电池组充电和/或浮充电任务的一种整流装置。

3.3

充电 charge

充电装置用不同的工作方式对蓄电池补充容量的工作过程。

[GB/T 19826—2014，定义 3.4]

3.4

恒流充电（稳流充电） **constant current charge**

充电装置对蓄电池的充电电流在充电电压范围内维持在恒定值的工作过程。

[GB/T 19826—2014，定义 3.5]

3.5

浮充电 floating charge

以浮充电压值对蓄电池进行的恒压充电，以补充蓄电池的自放电。

3.6

均衡充电 equalizing charge

为补偿蓄电池组在使用过程中产生的电压不均匀现象，使其恢复到规定的范围内而进行的充电。

[GB/T 19826—2014，定义 3.7]

3.7

纹波因数 ripple factor

脉动量直流电量的峰值与谷值之差的一半对直流分量的绝对值之比。

[GB/T 19826—2014，定义 3.8]

3.8

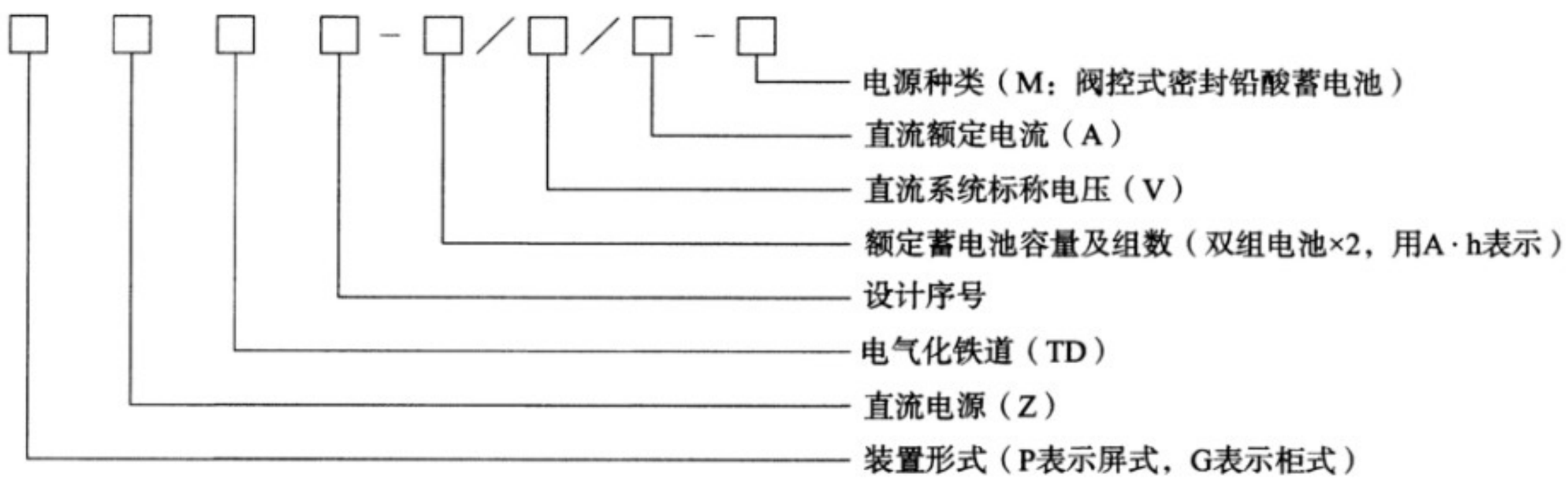
阀控式密封铅酸蓄电池 valve regulated sealed lead-acid battery

在电池内压超出预定值时允许气体通过阀逸出的密封蓄电池。

4 型号与基本参数

4.1 型号

产品的型号应按以下方式进行编制。



www.biao-zhun.cn 标准下载网

示例：PZTD(01)－100×2/110/20－M 为屏式直流电源装置，设计序号 01（由企业自定），100 A·h 蓄电池双组，直流系统标称电压为 DC 110 V，直流额定电流为 20 A，阀控式密封铅酸蓄电池。

4.2 规格及参数

4.2.1 交流输入额定电压及频率

单相：220 V、50 Hz。

三相：380 V、50 Hz。

4.2.2 直流标称电压

直流标称电压：110 V、220 V。

4.2.3 充电模块输出直流额定电流

优先选用 10 A、20 A、30 A。

4.2.4 蓄电池的额定容量

优先选用 40 A·h、65 A·h、80 A·h、100 A·h、150 A·h、200 A·h、250 A·h、300 A·h。

4.2.5 逆变电源

额定输出容量：优先选用 1 kV·A，2 kV·A，3 kV·A。

额定交流输出标称电压及频率：单相：220 V、50 Hz。

三相：380 V、50 Hz。

5 技术要求

5.1 环境条件要求

影响量和影响因素标称范围的标准极限值见表 1。

表 1 影响量和影响因素标称范围的标准极限值

影响量和影响因素	标 称 范 围
环境温度	－5 ℃ ~ ＋40 ℃ 24 h 平均温度不超过 35 ℃
输入交流电源电压	单相：(70% ~ 120%) U_n；三相：(70% ~ 120%) U_n
交流输入电压不对称度	不超过 5%
频率变化范围	不超过 ±2%
大气压力	80 kPa ~ 110 kPa
相对湿度	最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25 ℃，且表面无凝露
工作位置	偏离基准位置任一方向 5°

对使用场所的其他要求应符合下列规定：

a） 使用场所不应有超过 GB/T 11287—2000 和 GB/T 14537—1993 规定的严酷等级为 Ⅰ 级的振动和冲击；

b） 使用场所不应有爆炸危险的介质，周围介质不含有腐蚀金属和破坏绝缘的气体及导电介质，不允许充满水蒸气及较严重的霉菌存在；

c） 安装使用地点无强电磁干扰，使用场所任一方向外磁场感应强度均不应超过 1.5 mT。

注 1：U_n 为交流输入额定电压。

注 2：特殊环境要求，由制造厂在标准中规定，或制造厂和用户协商。

5.2 技术要求

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 充电装置和蓄电池组的接线方式应符合 DL/T 5044—2014 中 3.5.2 的规定。

5.2.1.2 蓄电池应符合 GB/T 19638.1 的规定。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

5.2.1.3 每组充电装置应单独组屏。每组蓄电池应单独组屏。

5.2.1.4 两路交流电源应具备自动切换功能。

5.2.1.5 每组充电装置应采用 $N+1$ 高频开关电源模块热备份模式。

5.2.1.6 逆变电源应符合 GB/T 19826 的相关规定。

5.2.1.7 直流断路器、熔断器、隔离开关应符合 DL/T 5044—2014 中 6.5、6.6、6.7 的规定。

5.2.1.8 电涌保护器(SPD)应符合 GB 18802.1 的规定。

5.2.1.9 产品应配置有测量充电电流、蓄电池组电压、母线电压、放电电流、交流输入电压等参数的仪表及必要的信号灯、按钮等。

5.2.1.10 应具备蓄电池内阻测定功能及监控放电功能,应满足附录 A 的要求。

5.2.1.11 应具备交流失电启动直流事故照明回路功能。

5.2.1.12 进、出线开关具备电动操作功能。

5.2.2 充电装置

5.2.2.1 充电装置类型、充电电压及电流调节范围

采用高频开关电源模块型充电装置。充电装置的充电电压及电流调节范围应符合表 2 的规定。

表 2 充电电压及电流调节范围

直流系统标称电压 V	蓄电池类别	恒流充电		浮充电		均衡充电	
		电压调节范围	充电电流调节范围	电压调节范围	充电电流调节范围	电压调节范围	充电电流调节范围
110 或 220	阀控式密封铅酸蓄电池	(90%~120%)U_n	(20%~100%)I_n	(95%~115%)U_n	(0~100%)I_n	(105%~120%)U_n	(0~100%)I_n
注 1:U_n 为直流系统标称电压。 注 2:I_n 为直流额定电流。							

5.2.2.2 稳压精度、稳流精度及纹波因数

充电装置在交流输入电压为(70%~120%)额定值及表 2 规定的范围内,稳压精度、稳流精度及纹波因数的技术指标不应超过表 3 的规定。

表 3 稳压精度、稳流精度及纹波因数

充电装置类型	稳压精度	稳流精度	纹波因数
高频开关电源型	±0.5%	±1%	0.5%

5.2.2.3 直流电流和直流电压的输出误差

当充电装置输出的充电电流、充电电压通过数字式整定方式(如数字拨盘、数字键盘、通信接口等数字方式)进行整定时,应满足下列规定:

a) 充电电流小于 30 A 时,其整定误差不超过 ±0.3 A;

b) 充电电流大于或等于 30 A 时,其整定误差不超过 ±1%;

c) 充电电压的整定误差不超过 ±0.5%。

5.2.2.4 限压特性和限流特性

限压特性和限流特性应满足下列规定:

a) 限压特性:充电装置在恒流充电状态下运行时,当输出直流电压超过限压整定值时,应能自动限制其输出电压的增加。

b) 限流特性:充电装置在稳压状态下运行时,当对蓄电池的充电电流超过蓄电池的限流整定值时,或者当输出直流电流超过充电装置的总限流整定值时,应能立即进入限流状态,自动限制其输出电流的增加。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

5.2.2.5 效率和功率因数

充电装置的效率和功率因素不应低于表4的要求。

表4 充电装置的效率及功率因数

充电装置类型	额定输出功率 kW	效　率	功率因数
高频开关电源型	单模块功率小于1.5	85%	0.90
	单模块功率大于或等于1.5	90%	0.92

5.2.2.6 均流不平衡度

多台同型号的高频开关电源模块并机工作时，各模块应能按比例均分负载，当各模块平均输出电流为50%～100%的额定电流值时，其均流不平衡度不应超过±5%。

5.2.2.7 软启动特性

充电装置应具有软启动特性，软启动时间可根据用户要求设定，一般设定为3 s～10 s。

5.2.2.8 输入端谐波电流

当交流输入端谐波电流不大于30%时应能正常工作。装置应能适应电气化铁路使用环境。

5.2.3 蓄电池

5.2.3.1 蓄电池容量

蓄电池组按表5规定的放电电流和放电终止电压进行容量试验，蓄电池容量应符合表5的规定。

表5 蓄电池放电终止电压及放电电流

蓄电池类型	标称电压 V	放电终止电压 V	额定容量 A·h	放电电流 A
阀控式密封铅酸蓄电池	2	1.8	C_{10}	I_{10}
	12	10.8	C_{10}	I_{10}
注1：C_{10}为蓄电池容量符号，是10 h率额定容量，单位为安时(A·h)。 注2：I_{10}为放电电流符号，是10 h率放电电流，数值$C_{10}/10$，单位为安(A)。				

5.2.3.2 大电流放电能力

对阀控式密封铅酸蓄电池应以$30I_{10}$的电流放电3 min，试验后极柱不应熔断，其外观不应出现异常。

5.2.3.3 循环耐久性

应符合GB/T 19638.1—2014中5.4.1的规定。

5.2.4 直流供电能力

5.2.4.1 直流母线电压

在均衡充电运行情况下，直流母线电压应满足下列要求：

a) 专供控制负荷的直流电源系统，电压最大变化范围为(85%～110%)直流系统标称电压，不应高于直流电源系统标称电压的110%；

b) 对控制负荷和动力负荷合并供电的直流电源系统，电压最大变化范围为(87.5%～110%)直流系统标称电压，不应高于直流电源系统标称电压的110%。

5.2.4.2 合闸冲击放电

当用户有要求时，产品需要进行此项试验，应符合GB/T 19826—2014中附录A的规定。

5.2.4.3 直流母线连续供电

在正常运行方式、交流电源中断或充电装置发生故障的情况下，直流母线应连续供电。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

5.2.4.4 控制母线的电压调节功能

当直流母线配置有调压装置时，调压装置应具有手动调压功能和自动调压功能，在调节过程中或调压装置故障时，直流控制母线应连续供电。

5.2.4.5 负荷能力

设备在正常浮充电状态下运行，当提供冲击负荷时，要求其直流母线上电压不应低于直流标称电压的90%。

5.2.5 噪声

在周围环境不大于40 dB的条件下，自冷式产品的噪声不应大于55 dB(A)；风冷式产品的噪声在50%以下额定负载时不应大于60 dB(A)，在50%及以上额定负载时不应大于65 dB(A)。

5.2.6 保护及告警

5.2.6.1 绝缘监察要求

产品应具备绝缘监察功能。当直流系统发生接地故障或绝缘水平下降到设定值时，绝缘监察装置应正确发出信号并具有相应的远方信号触点。

直流电源系统应按每组蓄电池装设1套绝缘监测装置，装置测量准确度不应低于1.5级。绝缘监测装置测量精度不应受母线运行方式的影响。绝缘监测装置要满足DL/T 1392的要求。

设备的绝缘监察功能应满足附录B的要求。

5.2.6.2 电压监察要求

产品应具备电压监察功能，当直流母线电压高于上限设定值或低于下限设定值时，产品的电压监察装置应正确发出信号并具有相应的远方信号触点。

5.2.6.3 过压和欠压保护

过压和欠压保护要求应满足下列要求：

a) 当输入过压时，直流电源装置应具有过压关机保护功能，输入恢复正常后，应能自动恢复原工作状态。

b) 当输入欠压时，直流电源装置应具有欠压保护功能或输入自动切换功能，输入恢复正常后，应能自动恢复原工作状态。

c) 当输出过压时，充电装置应具有过压关机保护功能，故障排除后，应能人工恢复工作。逆变电源应具有输出自动切换功能，故障消除后，应能自动恢复原工作状态。

d) 当输出欠压时，充电装置可不具有保护动作，但故障排除后，应能自动恢复工作。逆变电源应具有输出自动切换功能，故障消除后，应能自动恢复原工作状态。

5.2.6.4 输出过载和短路保护

5.2.6.4.1 充电浮充电装置

当输出过载或短路时，应自动进入输出限流保护状态，故障消除后，应能自动恢复工作。

5.2.6.4.2 逆变电源

逆变电源输出过载时应符合GB/T 19826—2014中5.2.7.5.2的如下规定：

a) 输出功率超过额定值的105%～125%，运行时间大于或等于10 min后自动转旁路，过载消除后，应能自动恢复工作。

b) 输出功率超过额定值的125%～150%，运行时间大于或等于1 min后自动转旁路，过载消除后，应能自动恢复工作。

c) 输出功率超过额定值的150%或短路时，应立刻转旁路。旁路开关要有足够的过载能力，并保证配电开关先脱扣，过载消除后，应能自动恢复工作。原则上配电开关的额定电流不应大于装置额定输出电流的50%。

5.2.6.5 故障报警要求

当发生下列情况时，产品应能发出报警信号：交流输入过压、欠压、缺相；直流母线过压、欠压；直流

www.biao-zhun.cn 标准下载网

母线绝缘故障;充电浮充电装置故障;蓄电池组过压、欠压;蓄电池组脱离母线;单体电池差压;馈线断路器脱扣;绝缘监察装置故障、逆变电源装置异常、逆变电源交流馈线断路器脱扣等。

5.2.7 监控功能

5.2.7.1 一般要求

监控装置应具备对直流电源、逆变电源、蓄电池组和配电状态的监控功能。

监控装置可通过通信接口与上级主站进行连接通信,实现对电源系统的远程监控。

直流电源系统应配备两套微机监控装置,并互为备用。

5.2.7.2 控制功能

监控装置应具备电池管理功能,能按设定的条件自动完成对蓄电池充放电。

应通过监控装置自动设置蓄电池、充电装置、逆变电源的运行方式,并可进行人工设定。

5.2.7.3 显示和监测功能

5.2.7.3.1 显示

监控装置应能显示下列信息:交流输入电压、直流系统母线电压、电流;蓄电池组电压、电流;充电装置输出电压、电流;直流系统接地电阻、对地电压及其接地支路编号;充电装置运行状态;蓄电池剩余容量(A·h)实时显示;逆变电源运行状态。

5.2.7.3.2 检测精度及检测周期

监控装置对模拟信号的检测精度不超过0.5%(直流)或1.0%(交流),对状态信号的检测周期不应超过1 s,异常报警信号的检测周期不应超过0.5 s。

5.2.7.4 保护和故障管理

保护和故障管理功能包括:

a) 根据被监控设备的工作状态和参数变化,及时、准确地判断异常或故障类型,并自动实施异常工况限制、故障保护和声光报警显示功能;

b) 监控装置应提供用于信号报警输出的无源触点。

5.2.8 通信功能要求

5.2.8.1 一般要求

通信接口采用RS-485或工业以太网。产品通信规约应符合DL/T 860、GB/T 19582、DL/T 634.5104的规定。

5.2.8.2 遥测功能

产品中的监控装置应能采集并通过通信接口向远方发送交流输入电压、直流系统母线电压、充电装置输出电压和电流、蓄电池组电压和电流;单体电池端电压;蓄电池剩余容量、逆变电源装置输出电压、电流、频率,应满足附录C直流电源系统I/O接口表的要求。

5.2.8.3 遥信功能

产品中的监控装置应能采集并通过通信接口向远方发送直流母线过压和欠压、直流母线绝缘降低、充电装置运行状态及故障、交流电源故障、各进线和馈出回路开关状态、蓄电池熔丝熔断、蓄电池放电欠压、蓄电池脱离母线、逆变电源装置工作运行状态等信号,应满足附录C直流电源系统I/O接口表的要求。

5.2.8.4 遥控功能

产品中的监控装置应能通过通信接口接收并执行远方的控制信号,控制充电装置的均充和浮充方式的转换,并能够控制各进线和馈出回路。

5.2.9 产品的充电功能要求

应符合GB/T 19826—2014中5.2.10的规定。

5.2.10 温度变化对性能的影响

应符合GB/T 19826—2014中5.2.11的规定。

5.2.11 其他功能和配置的特殊要求

其他功能和配置的特殊要求由制造厂和用户协商。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

5.3 安全要求

5.3.1 电气间隙和爬电距离

应符合 GB/T 19826—2014 中 5.3.1 的规定。

5.3.2 绝缘电阻

应符合 GB/T 19826—2014 中 5.3.2 的规定。

5.3.3 介质强度

应符合 GB/T 19826—2014 中 5.3.3 的规定。

5.3.4 冲击电压

应符合 GB/T 19826—2014 中 5.3.4 的规定。

5.3.5 温升

应符合 GB/T 19826—2014 中 5.3.5 的规定。

5.3.6 耐湿热性能

应符合 GB/T 19826—2014 中 5.3.6 的规定。

5.3.7 产品防护等级

产品的外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中 IP20 的规定，监控装置不应低于 GB/T 4208—2017 中 IP30 的规定。

5.3.8 防触电措施

产品的防触电措施应符合 JB/T 5777.2—2002 中 5.12 的规定。

5.4 电磁兼容要求

5.4.1 抗扰度要求

5.4.1.1 振荡波抗扰度

产品应能承受 GB/T 19826—2014 中 5.4.1.1 规定的试验严酷等级为 3 级的 1 MHz 和 100 kHz 振荡波抗扰度试验。

5.4.1.2 静电放电抗扰度

产品应能承受 GB/T 19826—2014 中 5.4.1.2 规定的试验严酷等级为 3 级的静电放电抗扰度试验。

5.4.1.3 射频电磁场辐射抗扰度

产品应能承受 GB/T 19826—2014 中 5.4.1.3 规定的试验严酷等级为 3 级的射频电磁场辐射抗扰度试验。

5.4.1.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度

产品应能承受 GB/T 19826—2014 中 5.4.1.4 规定的试验严酷等级为 3 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。

5.4.1.5 浪涌(冲击)抗扰度

产品应能承受 GB/T 19826—2014 中 5.4.1.5 规定的试验严酷等级为 3 级的浪涌(冲击)抗扰度试验。

5.4.1.6 射频场感应的传导骚扰抗扰度

产品应能承受 GB/T 19826—2014 中 5.4.1.6 规定的试验严酷等级为 3 级的射频场感应的传导骚扰抗扰度试验。

5.4.1.7 工频磁场抗扰度

产品应能承受 GB/T 19826—2014 中 5.4.1.7 规定的试验严酷等级为 4 级的工频磁场抗扰度试验。

5.4.1.8 阻尼振荡磁场抗扰度

产品应能承受 GB/T 19826—2014 中 5.4.1.8 规定的试验严酷等级为 4 级的阻尼振荡磁场抗扰度试验。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

5.4.2 电磁发射限值要求

5.4.2.1 传导发射限值和辐射发射限值

传导发射限值和辐射发射限值应符合 GB/T 19826—2014 中 5.4.2.1 的规定。

5.4.2.2 谐波电流限值

在产品的交流输入端,产品的谐波电流含有率不大于 30%。

5.5 结构及工艺要求

5.5.1 结构要求

产品的结构外形尺寸推荐值:高 2 260 mm,宽 800 mm,深 600 mm。

公差符合 GB/T 19826—2014 中 5.5.1 的规定。

5.5.2 其他工艺要求

应符合 GB/T 19826—2014 中 5.5.2、5.5.3、5.5.4、5.5.5、5.5.6 的规定。

6 检验方法

6.1 试验条件

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.1 规定的方法进行。

6.2 结构及工艺检查

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.2 规定的方法进行。

6.3 稳流精度、稳压精度及纹波因数试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.3 规定的方法进行。

6.4 直流电流电压输出误差试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.4 规定的方法进行。

6.5 限压特性、限流特性试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.5 规定的方法进行。

6.6 效率和功率因数试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.6 规定的方法进行。

6.7 均流不平衡度试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.7 规定的方法进行。

6.8 充电装置软启动试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.8 规定的方法进行。

6.9 蓄电池试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.11 规定的方法进行。

6.10 直流供电能力试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.12 规定的方法进行。

6.11 噪声试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.13 规定的方法进行。

6.12 保护及告警功能试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.14 规定的方法进行。

6.13 监控功能试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.15 规定的方法进行。

6.14 通信功能试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.16 规定的方法进行。

6.15 产品的充电功能试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.17 规定的方法进行。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

6.16 温度变化对性能的影响

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.18 规定的方法进行。

6.17 产品配置试验

检查产品的配置，应符合 5.2.1 的要求。

6.18 安全要求试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.20 规定的方法进行。

6.19 抗扰度试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.21 规定的方法进行。

6.20 电磁发射试验

应按照 GB/T 19826—2014 中 6.22 规定的方法进行。

7 检验规则

7.1 一般要求

产品的检验分出厂检验和型式检验两类。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台产品均应进行出厂检验，经检验合格后方能出厂，并具有证明产品合格的产品出厂证明书。

7.2.2 出厂检验项目见表 6。

7.3 型式检验

7.3.1 在下列情况下，产品应进行型式检验：

a) 新设计的产品在定型鉴定前；

b) 连续生产的产品，每四年；

c) 正式投产后，当设计、制造工艺或主要元器件有较大改变，可能影响产品性能时；

d) 转场生产或停产 1 年及以上又重新生产时；

e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7.3.2 型式检验项目见表 6。

7.3.3 型式试验应在出厂检验合格的产品中任意抽取一台作为检验样品。

7.3.4 进行型式检验时，产品如达不到 5.2～5.4 要求中任一条要求时，均按主要缺陷计算，则判定该产品不合格。结构及工艺要求(5.5)按 JB/T 5777.3—2002 合格判定原则进行判定。

表 6 检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求对应条款	检验方法对应条款
1	结构及工艺检查	√	√	5.5	6.2
2	稳压精度	√	√	5.2.2.2	6.3
3	稳流精度	√	√	5.2.2.2	6.3
4	纹波因数	√	√	5.2.2.2	6.3
5	直流电流电压输出误差	√	√	5.2.2.3	6.4
6	限压特性及限流特性	√	√	5.2.2.4	6.5
7	效率	√	—	5.2.2.5	6.6
8	功率因数	√	—	5.2.2.5	6.6
9	均流不平衡度	√	√	5.2.2.6	6.7
10	充电装置软启动特性	√	√	5.2.2.7	6.8

www.biao-zhun.cn 标准下载网

表 6 检验项目(续)

序号	检验项目		型式检验	出厂检验	技术要求对应条款	检验方法对应条款
11	蓄电池	蓄电池容量	√	√	5.2.3.1	6.9
		大电流放电能力	√	—	5.2.3.2	6.9
12	直流供电能力	合闸冲击放电	√	—	5.2.4.2	6.10
		直流母线连续供电	√	—	5.2.4.3	6.10
		控制母线的电压调节功能	√	√	5.2.4.4	6.10
13	噪声		√	—	5.2.5	6.11
14	保护及告警功能		√	√	5.2.6	6.12
15	监控功能		√	√	5.2.7	6.13
16	通信功能要求		√	√	5.2.8	6.14
17	产品的充电功能要求		√	√	5.2.9	6.15
18	温度变化对性能的影响		√	—	5.2.10	6.16
19	产品配置要求		√	√	5.2.1	6.17
20	电气间隙及爬电距离		√	√	5.3.1	6.18
21	绝缘电阻		√	√	5.3.2	6.18
22	介质强度		√	√	5.3.3	6.18
23	冲击电压		√	—	5.3.4	6.18
24	温升		√	—	5.3.5	6.18
25	耐湿热性能		√	—	5.3.6	6.18
26	产品防护等级		√	—	5.3.7	6.18
27	防触电措施		√	√	5.3.8	6.18
28	抗扰度要求	振荡波抗扰度	√	—	5.4.1.1	6.19
		静电放电抗扰度	√	—	5.4.1.2	6.19
		射频电磁场辐射抗扰度	√	—	5.4.1.3	6.19
		电快速瞬变脉冲群抗扰度	√	—	5.4.1.4	6.19
		浪涌(冲击)抗扰度	√	—	5.4.1.5	6.19
		射频场感应的传导骚扰抗扰度	√	—	5.4.1.6	6.19
		工频磁场抗扰度	√	—	5.4.1.7	6.19
		阻尼振荡磁场抗扰度	√	—	5.4.1.8	6.19
29	电磁发射限值要求	传导发射限值	√	—	5.4.2.1	6.20
		辐射发射限值	√	—	5.4.2.1	6.20
		谐波电流限值	√	—	5.4.2.2	6.20

注:“√”表示应进行的检验项目,“—”表示不进行的检验项目。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

8 标志、包装、运输、储存

8.1 标志

8.1.1 每套产品应有铭牌，应装在明显位置，铭牌上应标明以下内容：

a) 设备名称。

b) 型号。

c) 技术参数：

1) 蓄电池组额定容量(A·h)；

2) 额定输入交流电压(V)；

3) 直流额定电流(A)；

4) 直流标称电压(V)。

d) 质量(kg)。

e) 出厂编号。

f) 制造年月。

g) 制造单位名称或标识。

8.1.2 产品的各种开关、仪表、信号灯、光字牌、动力母线、控制母线等，应有相应的文字符号作为标志，并与接线图上的文字符号一致，要求字迹清晰易辨、不褪色、不脱落，布置均匀、便于观察。

8.2 包装

直流电源装置的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.3 运输

8.3.1 设备在运输过程中，不应有剧烈振动、冲击、曝晒雨淋和倾倒放置等。

8.3.2 在装卸过程中，产品应轻放，不应摔掷、滚翻、重压。

8.4 储存

设备在储存期间，应放在空气流通，月平均相对湿度不大于 90%，无腐蚀性和爆炸气体的清洁仓库内，蓄电池储存温度在(+5～+40)℃之间，其他设备储存温度在(-25～+55)℃之间，在储存期间不应淋雨、曝晒、凝露和霜冻；蓄电池的储存还应符合 GB/T 19638.1 的规定。

9 随同产品供应的文件

出厂产品应配套供应以下文件：

a) 装箱文件资料清单。

b) 使用说明书。

c) 电气原理图和接线图。

d) 产品出厂合格证明书或合格证。

e) 充电模块、蓄电池、电涌保护器(SPD)的出厂合格证明书或合格证。

f) 装箱单。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

附 录 A
（规范性附录）
蓄电池检测装置的技术要求

蓄电池检测装置应满足下列要求：

a） 能在蓄电池浮充电工况下，在线监测单体（或分组）蓄电池的电压值，当电压异常并偏离设定值时应能显示和报警。

b） 能在蓄电池均衡充电工况下，在线监测单体（或分组）蓄电池的电压值，当电压异常并偏离设定值时，应能显示和报警。

c） 能在线检测蓄电池充放电曲线，自动检测蓄电池内阻值，检测蓄电池剩余容量。

d） 蓄电池在正常运行工况下，能监测、记录并显示蓄电池温度。

e） 能检测蓄电池放电安时数（选择项）。

f） 应具有巡检功能。

g） 满足与电源监控装置的通信要求，具有标准的通信接口和通信规约。具有无源输出触点。

h） 低电压或过电压报警电压值可根据蓄电池类型、环境温度自行设定。

i） 蓄电池异常或故障时，能显示蓄电池顺序号及单个蓄电池电压。

j） 在对电池管理要求比较严格的场合，可以考虑蓄电池在线均衡系统。要求能检测单只电池的内阻，并能对单只电池进行活化处理。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

附 录 B
（规范性附录）
直流绝缘检测装置的技术要求

B.1 直流绝缘检测装置保护

直流绝缘检测装置的保护设置应满足下列要求：

a) 直流系统发生接地故障或绝缘电阻低于整定值（见表 B.1）时，直流绝缘检测装置应可靠动作。

表 B.1 绝缘电阻整定值

系统电压 V	绝缘整定值 kΩ
220	25
110	7

b) 装置应能测量出直流系统一极或二极绝缘下降和绝缘电阻数值，当低于整定值时应能发出报警信号。

B.2 直流系统支路绝缘监测装置功能

检测直流系统支路绝缘的绝缘监测装置应具有以下功能：

a) 在线巡检直流支路绝缘状况；
b) 显示并记录接地支路编号、极性、绝缘电阻值（测量误差不大于整定值的 10%）及发生时间；
c) 分别或同时检测直流母线正极、负极绝缘状况，显示并记录接地母线的极性、电阻值及发生时间；
d) 具备直流母线的电压监察功能，显示并记录母线电压数值（测量误差不大于整定值的 0.5%），具有母线电压越限报警功能；
e) 具有直流系统绝缘电阻、母线电压越限定值的设定功能；
f) 具有报警延时、信号解除功能和延时断开支路功能（选择项）；
g) 检测馈线支路数应大于 32 路，采用传感器，应减少支路电容影响，安装方便；
h) 满足与电源监控装置或上位机的通信要求，具有标准的通信接口和通信规约，具有无源输出触点。

www.biao-zhun.cn 标准下载网

附 录 C
（规范性附录）
直流电源系统 I/O 接口表

直流电源系统 I/O 接口表详见表 C.1。

表 C.1 直流电源系统 I/O 接口表

序号	名 称	直流柜或就地		直流系统监控装置		综自及远动监控系统	
		开关量	模拟量	开关量	模拟量	开关量	模拟量
1	蓄电池组及其回路(按每组蓄电池统计)						
1.1	蓄电池组电流		√		√		√
1.2	蓄电池组电压		√		√		√
1.3	蓄电池组放电试验电流		√				
1.4	蓄电池组回路开关状态	√		√		√	
1.5	蓄电池组回路开关事故跳闸	√		√		√	
1.6	蓄电池组过充电	√		√		√	
1.7	蓄电池温度		√		√		√
1.8	蓄电池室温度		√		√		√
1.9	蓄电池剩余容量		√		√		√
1.10	蓄电池内阻值		√		√		√
1.11	单体蓄电池电压(1～N)		√		√		√
1.12	单体蓄电池内阻(1～N)		√		√		√
1.13	单只蓄电池电压异常	√		√		√	
1.14	蓄电池组出口熔断器熔断	√		√		√	
1.15	蓄电池组出口熔断器异常	√		√		√	
1.16	蓄电池组巡检装置故障	√		√		√	
1.17	蓄电池组巡检装置通信异常	√		√		√	
1.18	蓄电池脱离母线	√		√		√	
2	充电装置(按每套充电装置统计)						
2.1	充电装置直流输出电压		√		√		√
2.2	充电装置直流输出电流		√		√		√
2.3	充电装置直流侧开关状态	√		√		√	
2.4	充电装置交流侧开关事故跳闸	√		√		√	
2.5	充电装置故障	√		√		√	
2.6	整流模块过热	√		√		√	
2.7	交流电源自动切换	√		√		√	

www.biao-zhun.cn 标准下载网

表 C.1 直流电源系统 I/O 接口表(续)

序号	名称	直流柜或就地		直流系统监控装置		综自及远动监控系统	
		开关量	模拟量	开关量	模拟量	开关量	模拟量
2.8	充电装置交流电源电压		√		√		√
2.9	充电装置交流电源电流		√		√		√
2.10	充电装置运行状态(浮充、均充)	√		√		√	
2.11	充电装置交流输入电源异常	√		√		√	
2.12	充电装置交流侧开关状态	√		√		√	
2.13	交电装置交流侧开关事故跳闸	√		√		√	
3	直流母线及绝缘监测装置(按每段母线统计)						
3.1	直流母线电压		√		√		√
3.2	直流母线正对地电压		√		√		√
3.3	直流母线负对地电压		√		√		√
3.4	直流母线正对地电阻		√		√		√
3.5	直流母线负对地电阻		√		√		√
3.6	直流电源系统接地支路编号		√		√		√
3.7	直流母线过压	√		√		√	
3.8	直流母线欠压	√		√		√	
3.9	直流系统接地	√		√		√	
3.10	直流母线绝缘异常(绝缘电阻降低或接地)	√		√		√	
3.11	绝缘监测装置故障	√		√		√	
3.12	绝缘监测装置通信异常	√		√		√	
3.13	母线分段开关状态	√		√		√	
4	直流电源系统微机监控装置和直流馈线						
4.1	直流馈线开关状态	√		√		√	
4.2	直流馈线开关跳闸	√		√		√	
4.3	直流母线联络断路器合闸报警	√		√		√	
4.4	母线联络断路器和分段断路器状态	√		√		√	
4.5	直流馈线断路器故障跳闸总告警	√		√		√	
4.6	微机监控装置故障	√		√		√	
4.7	微机监控装置通信异常	√		√		√	

注:表中“√”表示该项应列入。