

ICS  
CCS

CSEE

中国电机工程学会标准

T/CSEE XXXX-YYYY

# 电力应急电源车共用技术要求

(征求意见稿)

Common Specifications for Emergency Power Supply Vehicles

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国电机工程学会

发布

# 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	4
4 使用条件 .....	5
4.1 输出额定功率的环境条件 .....	5
4.2 输出规定功率的条件 .....	6
5 整车基本要求 .....	6
5.1 基本要求 .....	6
5.2 外观结构 .....	6
5.3 安全要求 .....	6
5.4 性能指标要求 .....	7
5.5 功能性要求 .....	9
5.6 密封性 .....	11
5.7 行驶要求 .....	11
6 部件技术要求 .....	11
6.1 底盘车 .....	11
6.2 车厢 .....	11
6.3 车厢内部设备 .....	11
6.4 电源监控模块 .....	12
6.5 进出线单元 .....	14
6.6 电池组要求 .....	14
7 试验 .....	14
7.1 试验条件 .....	14
7.2 试验分类 .....	15
7.3 试验项目和方法 .....	18
8 成套性 .....	27
9 铭牌标识、运输和贮存 .....	27
9.1 铭牌标识 .....	27
9.2 运输 .....	28
9.3 贮存 .....	28
编 制 说 明 .....	29

# 前 言

本标准按照《中国电机工程学会团体标准管理办法（暂行）》的要求，依据GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规则起草。

本标准涵盖了内燃机式电源车、飞轮储能UPS电源车、电池储能UPS电源车等三种主流电力应急电源装备的共用技术要求。

本标准制定的主要技术内容为

- 规定了适用范围（见第1章）；
- 提出了规范性引用文件（见第2章）；
- 规定了本标准适用的术语和定义（见第3章）；
- 规定了电力应急电源车的使用条件（见第4章）；
- 规定了电力应急电源车的整车基本要求（见第5章）；
- 规定了电力应急电源车的部件技术要求（见第6章）；
- 规定了电力应急电源车的试验（见第7章）；
- 规定了电力应急电源车的成套性检查（见第8章）；
- 规定了电力应急电源车的铭牌标识、运输和贮存（见第9章）。

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电机工程学会提出。

本标准由中国电机工程学会城市供电专业委员会技术归口并解释。

本标准起草单位：广州供电局有限公司，广东产品质量监督检验研究院，工业和信息化部电子第五研究所，上海科泰电源股份有限公司，深圳市盈九州实业有限公司，北京大块科技有限公司，北京群菱能源科技有限公司，国网上海市电力公司电力科学研究院。

本标准主要起草人：XXXXXXXX。

本标准首次发布。

本标准执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条1号，100761，网址：<http://www.csee.org.cn>，邮箱：[cseebz@csee.org.cn](mailto:cseebz@csee.org.cn)）。

# 电力应急电源装备共用技术要求

## 1 范围

本标准规定了电力应急电源车及其部件的术语和定义、使用条件、技术要求、试验方法、成套性检查、标识、运输和贮存等。

本标准适用于额定电压交流400V、额定频率50Hz、额定容量2000kVA及以下的内燃机式电源车、飞轮储能UPS电源车、电池储能UPS电源车等电力应急电源装备。

注：额定电压交流380V和415V也适用于本标准。

## 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 2820.1-2009 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第1部分：用途、定额和性能
- GB/T 2820.2-2009 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第2部分：发动机
- GB/T 2820.3-2009 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第3部分：发电机组用交流发电机
- GB/T 2820.4-2009 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第4部分：控制装置和开关装置
- GB/T 2820.5-2009 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第5部分：发电机组
- GB/T 2820.6-2009 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第6部分：试验方法
- GB/T 2820.11-2012 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第11部分：旋转不间断电源性能要求和试验方法
- GB/T 2819-1995 移动电站通用技术条件
- GB/T 20136-2006 内燃机电站通用试验方法
- GB 7260.1-2008 不间断电源设备 第1-1部分：操作人员触及区使用的UPS的一般规定和安全要求
- GB 7260.2-2009 不间断电源设备(UPS) 第2部分：电磁兼容性(EMC)的要求
- GB/T 7260.3-2003 不间断电源设备(UPS) 第3部分：确定性能的方法和试验要求
- GB/T 7260.4-2008 不间断电源设备 第1-2部分：限制触及区使用的ups的一般规定和安全要求
- YD/T 1095-2008 通信用不间断电源(UPS)
- GB/T 2900.11-1988 蓄电池名词术语
- GB/T 22473-2008 储能用铅酸蓄电池

SJ 20941-2005 锂离子蓄电池通用规范

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 32620.1-2016 电动道路车辆用铅酸蓄电池 第1部分：技术条件汽车

GB/T 31486-2015 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法

GB 22473-2008 储能用铅酸蓄电池

GB 1589-2016 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB/T 12534-1990 汽车道路试验方法通则

GB/T 13306-2011 标牌

GJB79A-1994 厢式车通用规范

GB/T 2900.1-2008 电工术语 基本术语

GB/T 2900.57-2002 电工术语 发电、输电及配电 运行

GB/T 2900.71-2008 电工术语 电气装置

GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6-2008 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.8-2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 17626.12-2013 电磁兼容 试验和测量技术 振铃波抗扰度试验

GB/T 17626.13-2006 电磁兼容 试验和测量技术 交流电源端口谐波、谐间波及电网信号的低频抗扰度试验

GB 20891-2014 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)

QC/T 911-2013 电源车

GB/T 2408-2008 塑料 燃烧性能的测定水平法和垂直法

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。未特别给出的通用性定义，参见GB/T 2820和GB/T 7260系列标准的定义。

#### 3.1

**电源车** power supply vehicle

指配备电力供电设备的车辆，电力供电设备应安装于车载的厢体内。

### 3.2

**不间断电源设备** uninterruptible power system

**UPS**

由变流器、开关和储能装置组合构成的，在输入电源故障时维持负载电力连续性的电源设备。

### 3.3

**内燃机式电源车** internal combustion engines power supply vehicle

配置内燃机式发电机组的电源车。

### 3.4

**飞轮储能** flywheel energy storage

指飞轮以一定速度旋转储存机械能。

### 3.5

**飞轮储能 UPS 电源车** flywheel energy storage power supply vehicle

指储能装置为飞轮储能的UPS电源车。

### 3.6

**电池储能 UPS 电源车** battery energy storage power supply vehicle

指储能装置为电池组的UPS电源车。

### 3.7

**正常工作方式** normal mode of operation

电源车在允许工作条件范围内为负载供电。

### 3.8

**储能工作方式** energy storage mode of operation

电源车通过储能装置为负载供电。

### 3.9

**UPS 旁路工作方式** UPS bypass mode of operation

电源车通过UPS的旁路为负载供电。

### 3.10

**电源车旁路工作方式** power supply vehicle bypass mode of operation

电源车不经过UPS直接由市电为负载供电。

### 3.11

**电池组** storage battery

GB/T 2900.11-1988的2.3的定义适用。

### 3.12

**终止电压** final voltage

GB/T 2900.11-1988的4.4的定义适用。

## 4 使用条件

### 4.1 输出额定功率的环境条件

电源车的电力供电设备输出额定功率的环境条件应为下述规定的一种，并应在产品说明中明确。

- (1) 海拔高度0m，环境温度25℃，相对湿度30%；
- (2) 海拔高度1000m，环境温度40℃，相对湿度60%。

## 4.2 输出规定功率的条件

电源车在下列条件下应能可靠连续工作，并应在产品说明中明确。

海拔高度不超过4000m。

环境温度：

下限值分别为：-40℃，-25℃，-10℃

上限值分别为：40℃，45℃，50℃

倾斜度：地面坡度倾斜不大于5°。

## 5 整车基本要求

### 5.1 基本要求

电源车应符合现行国家厢式货车的相关要求，并满足《车辆生产企业及产品公告》中相关电源车或工程抢险车的要求。各配套件未作规定者，应符合相关标准或技术条件的规定。其中内燃机组应符合GB/T 2820.5 的标准要求，UPS应符合GB/T 7260.1的标准要求，电池应符合GB/T 19638等适用的标准要求。

### 5.2 外观结构

整车应符合国家和行业相关标准要求，并应满足如下要求：

焊接应牢固，焊缝应均匀、无裂纹。

涂漆部分的漆膜应均匀，无明显裂纹、脱落、流痕、气泡、划伤等现象。

电镀件的镀层应光滑，无漏镀斑点，锈蚀等现象。

紧固件应无松动。

控制屏表面应平整、布线合理，接触良好，层次分明，整齐美观。

开关和接口应便于操作、灵活可靠。

所有标牌、标识、文字符号应清晰、正确、整齐。

### 5.3 安全要求

#### 5.3.1 绝缘电阻

机组各电气回路对地及回路间的绝缘电阻应符合表1的要求。

表A.1 绝缘电阻

试验部位	绝缘电阻（单位：MΩ）			
	内燃机式电源车		飞轮储能 UPS 电源车	电池储能 UPS 电源车
	冷态	热态		
各电气回路对地	≥2	≥0.4	≥0.1	≥10
各电气回路间			≥0.1	≥10

注： 1. 内燃机式电源车分冷态绝缘电阻和热态绝缘电阻；  
2. 试验电压直流 500V，试验时间不小于 5s。

#### 5.3.2 介电强度

机组各独立电气回路对地及回路间应能承受表2规定的试验电压1min。

表A.2 介电强度

部位	试验电压 (单位: V)		
	内燃机式电源车	飞轮储能 UPS 电源车	电池储能 UPS 电源车
各电气回路对地	1440	1800	2000
各电气回路间	750	500	500

注: 1. 发动机的电气部分, 半导体器件及电容器等不做此项试验;  
2. 飞轮储能 UPS 电源车一次和二次回路间不做此项试验。

### 5.3.3 接地

电源车需配有专用的车体接地装置, 接地装置标有规定的符号或图形。接地装置包括长度不少于10m, 截面积不小于25mm<sup>2</sup>的带绝缘护套铜质接地线和长度不小于900mm, 直径不小于Φ16mm的铜质接地棒。电源车的外露导电部分应有效的连接到进线外部保护导体的端子上, 且电路的电阻不应超过0.1Ω。

### 5.3.4 急停功能

电源车应在明显且便于操作的位置设置急停按钮, 能够在紧急情况下使电源车停机。

## 5.4 性能指标要求

### 5.4.1 内燃机式电源车性能指标要求

内燃机式电源车性能指标应符合表3的要求。

表A.3 内燃机式电源车性能指标要求

序号	项目		性能指标
1	额定输出电压整定范围		380V~420V
2	功率因数		≥0.8
3	稳态电压偏差		≤±1%
4	电压不平衡度		≤1%
5	冷热态电压变化		≤±2%
6	最大不对称负载下的线电压偏差		≤±5%
7	瞬态电压偏差	100%突减功率	≤+20%
		突加额定功率	≤-15%
8	电压恢复时间	100%突减功率	≤4s
		突加额定功率	
9	稳态频率带		≤0.5%
10	频率降		≤3%
11	(对额定频率)瞬态频率偏差	100%突减功率	≤+10%
		突加额定功率	≤-7%
12	频率恢复时间	100%突减功率	≤3s
		突加额定功率	
13	总谐波畸变率		≤±5%
14	带载运行时间		按额定工况, 持续功率和基本功率可不限时连续运行。限时运行功率和应急备用功率每



		年运行时间分别不超过 500h 和 200h。	
15	噪声	功率	平均 A 计权声压级 (1 米处)
		$P \leq 200\text{kW}$	$\leq 70 \text{ dB(A)}$
		$200\text{kW} < P \leq 500\text{kW}$	$\leq 75 \text{ dB(A)}$
		$P > 500\text{kW}$	$\leq 80 \text{ dB(A)}$

#### 5.4.2 飞轮储能 UPS 电源车性能指标要求

飞轮储能UPS电源车性能指标应符合表4的要求。

表A.4 飞轮储能 UPS 电源车性能指标要求

序号	项目	性能指标	备注
1	输入电压允许范围	额定电压* (1±10%)	
2	输入功率因数	$\geq 0.9$	
4	输入电流总谐波畸变率	$\leq 5\%$	
5	输入频率允许范围	50Hz (1±3%)	
6	输出频率范围	输入频率* (1±0.5%)	
7	输出电压稳压精度	$\leq 5\%$	
9	输出电压不平衡度	$\leq 5\%$	
10	输出电压总谐波畸变率	对线性负载: $< 3\%$ 对非线性负载: $< 5\%$	
11	功率因数	$\geq 0.8$	
3	效率	$\geq 94\%$	
12	电压瞬变范围	额定电压* (1±5%)	
13	电压瞬变恢复时间	$\leq 20\text{ms}$	
14	输出电压相位偏差	$\leq 3^\circ$	
15	飞轮放电时间	额定负载, $\geq 14\text{s}$ 50%额定负载, $\geq 28\text{s}$	
16	切换时间	$\leq 5\text{ms}$	包括市电与 飞轮切换、旁 路切换时间
17	噪声	1m 处, 平均 A 计权声压级 $\leq 70\text{dB(A)}$	

#### 5.4.3 电池储能 UPS 电源车性能指标要求

电池储能UPS电源车性能指标应符合表5的要求。

表A.5 电池储能 UPS 电源车性能指标要求

序号	项目	性能指标	备注
1	输入电压允许范围	额定电压* (1±20%)	
2	输入功率因数	$\geq 0.9$	

3	输入电流总谐波畸变率	$\leq \pm 15\%$	
4	输入频率允许范围	50Hz* (1±5%)	
5	输出频率范围	输入频率* (1±0.5%)	
6	输出电压稳压精度	±2%	
7	输出电压范围	额定电压* (1±5%)	
8	输出电压不平衡度	$\leq 5\%$	
9	输出电压总谐波畸变率	对线性负载: <3% 对非线性负载: <5%	
10	输出功率因数	$\geq 0.8$	
11	效率	$\geq 94\%$	
12	动态电压瞬变范围	±5%	
13	电压瞬变恢复时间	$\leq 40\text{ms}$	
14	输出电压相位偏差	$\leq 2^\circ$	
15	市电与电池切换时间	0ms	
16	旁路与UPS切换时间	<4ms	
17	噪声	1米处, 平均A计权声压级 $\leq 70\text{dB(A)}$	

## 5.5 功能性要求

### 5.5.1 内燃机式电源车

#### 5.5.1.1 常温启动和带载

发电机组（以下简称“机组”）在常温（非增压机组不低于5℃、增压机组不低于10℃）下经3次启动应能成功，两次启动的时间间隔应不小于20s，启动成功率应大于99%。启动成功后应能在3min内带额定负载运行。

机组的启动电池需配置在线浮充充电装置。

#### 5.5.1.2 低温启动和带载

在低温下使用的机组应有低温启动措施。在环境温度-40℃（或-25℃）时，对功率不大于250kW的机组应能在30min内顺利启动，并应有在启动成功后3min内带规定负载工作的能力；对功率大于250kW的机组，在低温下的启动时间及带载工作时间按产品技术条件的规定。

#### 5.5.1.3 三相不平衡带载能力

额定功率不大于250kW的三相机组在一定的三相对称负载下，在其中任一相（对可控硅励磁者指接可控硅的一相）上再加25%额定相功率的电阻性负载，当该相的总负载电流不超过额定值时应能正常工作，线电压的最大（或最小）值与三相线电压平均值之差应不超过三相线电压平均值的±5%。

#### 5.5.1.4 过载能力

在基本功率额定条件下，应能在额定工况正常地连续运行12h（其中包括过载10%运行1h），机组应无漏油、漏水、漏气等不正常现象；限时功率和应急备用功率额定条件下机组无过载能力。

#### 5.5.1.5 并联运行

两台或多台型号规格相同的机组在20%~100%总额定功率范围内应能稳定的并联运行，且可平稳转移负载的有功功率和无功功率，其有功功率和无功功率的分配差度应不大于10%；不同容量的机组并联，机组最大功率与最小功率之比不大于3:1，且具有相似调速特性的条件下，机组在负载总功率为并联运行机组总额定功率的20%~100%范围内，应能稳定的并联运行，各机组实际承担的有功功率和无功功率与按额定有功功率和无功功率的比例分配之差应不大于各机组中最大功率机组额定有功功率和无功功率的10%及最小功率的机组额定有功功率和无功功率的25%。

## 5.5.2 飞轮储能 UPS 电源车

### 5.5.2.1 过载能力

市电正常供电时，105%额定负载时应能连续运行，125%额定负载时至少应能运行10分钟。

### 5.5.2.2 并联功能

具备两台及多台型号规格相同的飞轮储能UPS电源车在额定功率范围内并联运行功能。

### 5.5.2.3 快速储能功能

飞轮放电后应能快速恢复储能，以确保具备二次供电能力。

## 5.5.3 电池储能 UPS 电源车

### 5.5.3.1 电池供电功能

电池储能工作方式下，UPS应能正常启动，并在启动后可输出额定功率。

### 5.5.3.2 过载能力

电源车正常工作方式下，在110%额定负载时至少应能运行60分钟，在125%额定负载时至少应能运行10分钟。

### 5.5.3.3 并联功能

应具备电池储能UPS电源车并联运行功能。

### 5.5.3.4 参数设定功能

至少应能对UPS和电池的电气参数、报警参数、保护参数和显示参数等进行设定。

### 5.5.3.5 电池管理系统功能要求

电池管理系统至少应具备以下功能：

a) 应能检测电池与热和电相关的数据，至少包括电池单体和电池组的电压、回路电流和内部温度等参数。

b) 应能对电池的荷电状态（SOC）进行实时估算。

c) 应能对电池系统进行故障诊断，并可进行相应故障处理，如故障代码上报、实时报警和保护等。条件允许情况下，应配置均衡管理功能。

## 5.5.4 通讯功能

应具备RS232或RS485等通讯接口。条件允许情况下，应实现对设备的遥信、遥测和遥控。

### 5.5.5 日志记录功能

应具有操作、报警、故障等日志记录功能。

### 5.6 密封性

电源车在降雨强度为5~7mm/min,方向与铅锤成30°~45°,历时30min,驾驶室及工作舱的门、窗、栏板、孔口的缝隙处无滴漏,顶棚及各壁无渗出。

### 5.7 行驶要求

电源车各部结构应能承受按下列要求行驶的振动和冲击:

a) 里程: 电源车鉴定试验和型式试验行驶 1500km, 出厂试验行驶 50 km。

b) 路面: 不平整的土路及坎坷不平的碎石路面为试验里程的60%, 柏油(或水泥)路面为试验里程的40%。

c) 速度: 在平整的土路及坎坷不平的碎石路面上为 20-30km/h; 在柏油(或水泥)路面上为 50-60km/h。

装备按规定的里程、路面和速度行驶应无损。

## 6 部件技术要求

电源车部件主要由底盘车、车厢及内部设备(进出线单元、电池组、电源控制模块等)组成。

### 6.1 底盘车

发动机排放应符合国家和地方最新标准要求。

承载重量(含厢体等附件)应符合GB/T 1589-2016的规定。

应配置支撑腿,能够承受车辆整体重量,并方便使用和维护。

### 6.2 车厢

车厢为厢式,符合汽车安全行驶要求;

车厢结构应牢固、设计合理,具有足够的强度,采用防雨、防晒、防尘、防盗、防污染、防腐蚀、隔热保温、抗冲击、耐磨损的结构。

车厢应基于汽车底盘的框架结构作减震处理。

车厢表面应做防腐处理和喷涂防护层,喷漆颜色应均匀、附着力强,漆膜不得有裂纹、流痕、针孔、斑点、气泡和附着物。

车厢表面应有明显的反光警示标志,标志应经久耐用。

车厢应设置工作门,配置工作检修梯。

车厢应配备接地装置、接地电缆与接地极,车厢及厢内设备应可靠接地。

### 6.3 车厢内部设备

设备安装应牢固可靠并考虑车辆配重,保证车辆行驶平稳。

预留足够的维修通道,方便检修和维护,并配置必要的通风和散热系统,保证设备安全运行。

电气布线应符合QC/T 911中条款4.9 电气线路布置的要求。

车厢内设备应具有防雷保护功能。

车厢内设备应采取相应减震措施。

车厢内应配置消防设备。

车厢内应配置防爆照明设备，并配置辅助照明系统。

## 6.4 电源监控模块

### 6.4.1 监测功能

电源监控模块应具备参数及状态监测功能，至少应包括表6中相应类型电源车对应的参数和状态。

表A.6 电源监控模块监测参数和状态

类型	监测参数和状态
内燃机式电源车	三相输出电压，三相输出电流，频率，视在功率，功率因数，转速，机油压力，冷却水温，启动电池电压，运行时间，待机/运行状态，开关状态、运行日志。
飞轮储能 UPS 电源车	三相输入电压、三相输出电压、三相输出电流、输出频率、视在功率，功率因数、电枢温度、真空度、转速、水平振动、竖直振动、直流母排电压、运行日志
电池储能 UPS 电源车	三相输入电压、三相输出电压、三相输出电流、输出频率、视在功率，功率因数、电池单体电压、电池容量、电池温度、直流母线电压、运行状态、开关状态、运行日志。

### 6.4.2 保护功能

电源监控模块应具备保护功能，至少应包括表7~表9中相应类型电源车对应的功能。

表A.7 内燃机式电源车保护功能要求

序号	功能项目	功能要求
1	水温高温保护	当水温超过保护值时，高温保护装置在规定的时间内应能发出声光告警
2	低油压保护	电源车应有机油压力低告警和保护措施，当机油压力低于产品技术条件规定的压力限值时，保护装置在规定的时间内应能发出声光告警并可靠动作。
3	低燃油液位保护	电源车应有燃油不足告警和保护措施，当燃油液位低于产品技术条件规定的液位限值时，保护装置在规定的时间内应能发出声光告警并可靠动作。
4	发动机超速保护	电源车应有发动机超速告警和保护措施，当发动机转速超过产品技术条件规定的转速限值时，超速保护装置在规定的时间内应能发出声光告警并可靠动作。
5	过载保护	电源车应有过载告警和保护措施，当负载电流超过产品技术条件规定的过载电流限值时，过载保护装置在规定的时间内应能发出声光告警并可靠动作。
6	过电压保护	电源车应有过电压告警和保护措施，当输出电压超过产品技术条件规定的过电压限值时，过电压保护装置在规定的时间内应能发出声光告警并可靠动作。

7	短路保护	电源车应有短路告警和保护措施，当电源车输出电缆末端发生短路时，保护措施应能发出声光告警并迅速可靠动作，且电源车无损。短路包括单相、两相和三相短路。
8	逆功率保护	所有并联运行的电源车应有逆功率告警和保护措施，应能确切地识别逆向作用于发动机的负载转矩，逆功率保护装置在规定的时间内应能发出声光告警并可靠动作。

表A.8 飞轮储能 UPS 电源车保护功能要求

序号	功能项目	功能要求
1	相序错误保护	电源车的输入相序错误时，应禁止启动
2	电枢过温保护	飞轮电枢温度超过保护值时，电源车应转至 UPS 旁路供电
3	转速超限保护	飞轮转速超过规定限值时，电源车应转至 UPS 旁路供电
4	真空度超限保护	飞轮真空度超过规定限值时，电源车应转至 UPS 旁路供电
5	振动超限保护	飞轮振动值超过规定限值时，电源车应转至 UPS 旁路供电
7	底部轴承过温保护	底部轴承温度超过规定限值时，电源车应转至 UPS 旁路供电
8	输出过压保护	输出过压 10%时应开始保护，电源车应转至 UPS 旁路供电
9	过载保护	过载 10%时应启动延时保护，电源车应转至 UPS 旁路供电
10	短路保护	应配置短路保护装置

表A.9 电池储能 UPS 电源车保护功能要求

序号	功能项目	功能要求
1	相序错误保护	电源车的输入相序错误时，应禁止启动
2	过压保护	电源车的输入/输出电压超过保护值时，应转到旁路供电，并发出声光告警
3	欠压保护	电源车的输入/输出低于保护值时，应转到旁路供电，并发出声光告警
4	过温保护	当变流器和电池组的运行温度超过各自的保护值时，应转到旁路方式供电，并发出声光告警
5	过载保护	电源车的输出功率超过保护值，应转为旁路方式供电，并发出声光告警
6	短路保护	电源车输出短路时，应立即停止输出，并发出声光告警
7	电池组过充保护	电池组充电过程中，电池电压超过设定的过充保护值，系统应切断充电电路
8	电池组过放保护	电池组放电过程中，电池电压低于设定的过放保护值，系统应切断放电电路

#### 6.4.3 电磁兼容 (EMC)

即使在电磁干扰出现的情况下，电源车控制模块也应可靠运行，并应符合相关的 EMC 要求。通过 7.3.1.10 的试验来检验是否符合要求。

## 6.5 进出线单元

进出线单元由开关柜、电缆及电缆绞盘、输出插头插座（接线端子）组成。

进出线单元应配置进出线开关，满足运行及保护要求。

进出线单元应配置配套使用的动力电缆及电缆绞盘。电缆绞盘应采用单相分盘布放，可手动和其它动力驱动。单相电缆截面应满足满载输出要求，长度应不小于30米。

对于采用输出插头插座的三相机组，其相序应面向插座按顺时针方向排列；对于采用接线端子的三相机组，其相序应面向接线端子自左到右或从上到下排列。

## 6.6 电池组要求

本条款仅适用于电池储能UPS电源车。

### 6.6.1 外观和结构检查

单体电池在电池组内应可靠固定，固定装置不应影响电池组的正常工作，固定系统的设计应便于电池组的维护。单体电池之间应连接可靠、结构完好无松动。电池组端子标识和编号应清晰完整。电池应无泄漏、锈蚀和外壳破损等现象。

### 6.6.2 额定容量

电池组容量应不小于制造商标称的额定容量值。

### 6.6.3 电池组电压一致性

电池组中各单体电池之间的最大静态开路电压偏差应不大于50mV。

### 6.6.4 阻燃性能

电池组中的绝缘材料阻燃性均应符合GB/T 2408-2008中8.4.1的HB（水平级）和9.4的V-0（垂直级）的要求。

## 7 试验

### 7.1 试验条件

#### 7.1.1 试验用仪器仪表

型式检验时，用于测量下列电气参数的仪器仪表的准确度至少应为：

- 电流：0.5级；
- 电压：0.5级；
- 功率：0.5级；
- 频率：0.5级；
- 功率因数：0.5级。

出厂检验允许采用1.0级准确度的仪器仪表进行测量。

#### 7.1.2 要求

部件试验不能代替整机试验。

可采用纯阻性负载或功率因数大于0.8的感性负载；负载变化的等级为空载、25%、50%、75%、100%额定功率。

## 7.2 试验分类

本标准规定的试验分为：

- a) 型式试验：产品投产时须进行型式检验；
- b) 出厂试验：产品出厂时均应进行出厂试验，试验的产品为全检；
- c) 交接试验：机组在现场安装完成后应进行现场试验验收。

### 7.2.1 通用试验

表A.10 电源车通用试验

序号	试验项目名称		出厂试验	型式试验	交接试验	技术要求章条号	试验方法章条号
1	外观结构检查		√	√	√	5.2	7.3.1.1
2	安全要求	绝缘电阻试验	√	√	√	5.3.1	7.3.1.2
		介电强度试验	√	√	√	5.3.2	7.3.1.3
		接地检查	√	√	√	5.3.3	7.3.1.4
		急停功能检查	√	√	√	5.3.4	7.3.1.5
3	部件要求	底盘车	√	√	√	6.1	7.3.1.6
		车厢	√	√	√	6.2	7.3.1.7
		车厢内部设备	√	√	√	6.3	7.3.1.8
		电源监控模块监测功能	√	√	√	6.4.1	7.3.1.9
		电源监控模块电磁兼容（EMC）试验		√		6.4.3	7.3.1.10
		进出线单元	√	√	√	6.5	7.3.1.11
4	并联运行			√		5.5.1.5 5.5.2.2 5.5.3.3	7.3.1.12
5	通讯功能		√	√	√	5.5.4	7.3.1.13
6	日志记录功能		√	√	√	5.5.5	7.3.1.14
7	噪声	噪声试验		√		5.4	7.3.1.15
8	密封性	雨淋试验		√		5.6	7.3.1.16
9	行驶要求	行驶试验	√	√		5.7	7.3.1.17
10	成套性检查		√	√	√	8	7.3.1.18
11	铭牌标识		√	√	√	9	7.3.1.19

### 7.2.2 专用试验

表A.11 内燃机式电源车专用试验

序号	试验项目名称		出厂试验	型式试验	交接试验	技术要求章条号	试验方法章条号
----	--------	--	------	------	------	---------	---------



1	性能 试验	测量电压整定范围	√	√	√	5.4.1	7.3.2.1
2		功率因数	√	√	√	5.4.1	7.3.2.2
3		测量稳态电压偏差	√	√	√	5.4.1	7.3.2.3
4		测量电压不平衡度		√	√	5.4.1	7.3.2.4
5		检查冷热态电压变化		√		5.4.1	7.3.2.5
6		测量在不对称负载下的线电压偏差		√	√	5.4.1	7.3.2.6
7		瞬态电压偏差		√	√	5.4.1	7.3.2.7
8		电压恢复时间		√	√	5.4.1	7.3.2.7
9		稳态频率带	√	√	√	5.4.1	7.3.2.8
10		频率降	√	√	√	5.4.1	7.3.2.9
11		(对额定频率)瞬态频率偏差		√	√	5.4.1	7.3.2.10
12		频率恢复时间		√	√	5.4.1	7.3.2.10
13		总谐波畸变率	√	√	√	5.4.1	7.3.2.11
14		带载运行试验		√	√	5.4.1	7.3.2.12
15	功能性试 验	检查常温启动和带载	√	√	√	5.5.1.1	7.3.2.13
16		检查低温启动和带载	√	√		5.5.1.2	7.3.2.14
17		检查三相不平衡带载能力		√		5.5.1.3	7.3.2.15
18		过载能力		√	√	5.5.1.4	7.3.2.16
19	保护功能 试验	检查水温高温保护功能		√		6.4.2	7.3.2.17
20		检查低油压保护功能		√		6.4.2	7.3.2.18
21		检查低燃油液位保护功能		√		6.4.2	7.3.2.19
22		检查发动机超速保护功能		√		6.4.2	7.3.2.20
23		检查过载保护功能		√		6.4.2	7.3.2.21
24		检查过电压保护功能		√		6.4.2	7.3.2.22
25		检查短路保护功能		√		6.4.2	7.3.2.23
26		检查逆功率保护功能		√		6.4.2	7.3.2.24

表A.12 飞轮储能 UPS 电源车专用试验

序号	试验项目名称	出厂试验	型式试验	交接试验	技术要求章条号	试验方法章条号	
1	性能试验	输入电压允许范围	√	√	√	5.4.2	7.3.3.1
2		输入功率因数	√	√	√	5.4.2	7.3.3.2
3		输入电流总谐波畸变率		√		5.4.2	7.3.3.3
4		输入频率范围	√	√	√	5.4.2	7.3.3.4
5		输出频率范围	√	√	√	5.4.2	7.3.3.5
6		输出电压稳压精度	√	√	√	5.4.2	7.3.3.6
7		输出电压不平衡度		√		5.4.2	7.3.3.7

8		输出电压总谐波畸变率		√		5.4.2	7.3.3.8
9		功率因数	√	√	√	5.4.2	7.3.3.9
10		效率	√	√	√	5.4.2	7.3.3.10
11		电压瞬变范围	√	√	√	5.4.2	7.3.3.11
12		电压瞬变恢复时间		√		5.4.2	7.3.3.12
13		输出电压相位偏差	√	√		5.4.2	7.3.3.13
14		飞轮放电时间	√	√	√	5.4.2	7.3.3.14
15		切换时间	√	√	√	5.4.2	7.3.3.15
16		噪声	√	√	√	5.4.2	7.3.1.15
17	功能性试	过载功能	√	√		5.5.2.1	7.3.3.16
18	验	快速储能功能	√	√	√	5.5.2.3	7.3.3.17
19	保护功能	相序错误保护	√	√	√	6.4.2	7.3.3.18
20		电枢过温保护	√	√	√	6.4.2	
21		转速超限保护	√	√		6.4.2	
22		真空度超限保护	√	√	√	6.4.2	
23		振动超限保护		√		6.4.2	
24		底部轴承过温保护		√		6.4.2	
25		输出过压保护		√		6.4.2	
26		过载保护	√	√	√	6.4.2	
27		短路保护	√	√		6.4.2	

表A.13 电池储能 UPS 电源车专用试验

序号	试验项目名称	出厂试验	型式试验	交接试验	技术要求章条号	试验方法章条号
1	输入电压允许范围		√	√	5.4.3	7.3.4.1
2	输入功率因数		√		5.4.3	7.3.4.2
3	输入电流总谐波畸变率		√		5.4.3	7.3.4.3
4	输入频率允许范围		√	√	5.4.3	7.3.4.4
5	输出频率范围	√	√	√	5.4.3	7.3.4.5
6	输出电压稳压精度	√	√	√	5.4.3	7.3.4.6
7	输出电压范围	√	√	√	5.4.3	7.3.4.7
8	输出电压不平衡度	√	√	√	5.4.3	7.3.4.8
9	输出电压总谐波畸变率	√	√	√	5.4.3	7.3.4.9
10	输出功率因数	√	√	√	5.4.3	7.3.4.10
11	效率	√	√	√	5.4.3	7.3.4.11
12	动态电压瞬变范围和电压瞬变恢复时间		√	√	5.4.3	7.3.4.12
13	输出电压相位偏差	√	√	√	5.4.3	7.3.4.13
14	市电与电池切换时间		√	√	5.4.3	7.3.4.14
15	旁路与 UPS 切换时间	√	√	√	5.4.3	7.3.4.15

16	功能性试验	电池供电功能	√	√	√	5.5.3.1	7.3.4.16
17		过载能力	√	√	√	5.5.3.2	7.3.4.17
18		参数设定功能	√	√	√	5.5.3.4	7.3.4.19
19		电池管理系统功能要求	√	√	√	5.5.3.5	7.3.4.20
20	保护功能试验	相序错误保护	√	√	√	6.4.2	7.3.4.22
21		过压保护	√	√	√	6.4.2	
22		欠压保护	√	√	√	6.4.2	
23		过温保护	√	√	√	6.4.2	
24		过载保护	√	√	√	6.4.2	
25		短路保护		√		6.4.2	
26		电池组过充保护	√	√	√	6.4.2	
27		电池组过放保护	√	√	√	6.4.2	
28	电池组试验	外观和结构检查	√	√	√	6.6.1	7.3.4.23
29		额定容量	√	√	√	6.6.2	7.3.4.24
30		电池组一致性	√	√	√	6.6.4	7.3.4.25
31		阻燃性能		√		6.6.5	7.3.4.26

### 7.3 试验项目和方法

#### 7.3.1 通用试验

##### 7.3.1.1 外观结构检查

检查电源车外观结构，应满足条款5.2的要求。

##### 7.3.1.2 绝缘电阻试验

在各独立电气回路对地及回路间，施加500V的直流电压测量绝缘电阻，试验时间不小于5s，测量结果应满足条款5.3.1的要求。

##### 7.3.1.3 介电强度试验

试验电压的波形应为正弦波，频率应在45Hz至65Hz之间。

试验所用的高压变压器在输出电压调整到相应的试验电压后，将输出端子短路时，其输出电流至少为200mA。

当输出电流小于100mA时，过电流继电器应不脱扣。

在各独立电气回路对地及回路间施加条款5.3.2规定的试验电压1min。

试验时，应无内部或外部的绝缘闪络和击穿或任何破坏性放电现象的发生，但辉光放电是允许的。

##### 7.3.1.4 接地检查

检查接地装置和接地标识，应满足条款5.3.3的要求。

使用电阻测量仪器进行验证，此仪器至少能输出10A交流或直流电流，在每个外露导电部分与外部保护导体的端子之间通以此电流，电阻不应超过0.1Ω。

##### 7.3.1.5 急停功能检查

检查急停按钮，应满足条款5.3.4的要求。

#### 7.3.1.6 底盘车检查

检查底盘车的相关资料及配置，应满足条款6.1的要求。

#### 7.3.1.7 车厢检查

检查车厢箱体，应满足条款6.2的要求。

#### 7.3.1.8 车厢内部设备检查

检查车厢内部配置，应满足条款6.3的要求。

#### 7.3.1.9 电源监控模块监测功能

检查电源监控模块具备的监测功能，应满足条款6.4.1的要求。

#### 7.3.1.10 电源监控模块电磁兼容（EMC）试验

电源监控模块应按表14试验，试验结果应符合相应判据等级要求。

表A.14 电磁兼容试验项目和要求

序号	项目	标准要求	等级要求	判据等级
1	静电放电抗扰度	GB/T 17626.2-2006	等级 3	等级 B
2	射频电磁场辐射抗扰度	GB/T 17626.3-2006	等级 3	等级 A
3	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4-2008	等级 3	等级 B
4	浪涌（冲击）抗扰度	GB/T 17626.5-2008	等级 4	等级 B
5	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6-2008	等级 3	等级 A
6	电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	GB/T 17626.11-2008	等级 3	等级 B
7	谐波、谐间波及电网信号的低频抗扰度	GB/T 17626.13-2006	等级 3	等级 A

#### 7.3.1.11 进出线单元检查

检查进出线单元，应满足条款6.5的要求。

#### 7.3.1.12 并联运行

按GB/T 20136方法412进行检查。

用于并联运行的内燃机式电源车和检查结果应满足条款5.5.1.5的要求。

用于并联运行的飞轮储能UPS电源车和检查结果应满足条款5.5.2.2的要求。

用于并联运行的电池储能UPS电源车和检查结果应满足条款5.5.3.3的要求。

#### 7.3.1.13 通讯功能

检查通讯接口、通讯功能（适用时），应满足条款5.5.4的要求。

#### 7.3.1.14 日志记录功能

检查日志记录功能，应满足条款5.5.5的要求。

#### 7.3.1.15 噪声试验

电源车在额定功率下稳定运行，按GB/T 20136方法602进行试验。  
结果应满足5.4的要求。

#### 7.3.1.16 雨淋试验

将电源车置于雨淋试验场地，降雨强度5~7mm/min，方向与铅锤成30°~45°，雨淋30min后，保持雨淋条件，启动电源车在额定功率下连续运行30min。

试验过程中电源车应能正常运行，驾驶室及工作舱的门、窗、栏板、孔口的缝隙处应无滴漏，顶棚及各壁应无渗出。

#### 7.3.1.17 行驶试验

电源车按条款5.7规定的里程、路面和速度行驶后，电源车的各项性能指标应满足条款5.4的要求。

#### 7.3.1.18 成套性检查

检查电源车的配置、文件及其内容、工具、备件及附件，应满足条款8的要求。

#### 7.3.1.19 铭牌标识

检查电源车的铭牌标识，应满足条款9.1的要求。

### 7.3.2 内燃机式电源车专用试验

#### 7.3.2.1 测量电压整定范围

按GB/T 20136方法436进行测量。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.2 测量功率因数

按GB/T 20136方法429进行测量。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.3 测量稳态电压偏差

按GB/T 20136方法406进行测量。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.4 测量电压不平衡度

按GB/T 20136方法407进行测量。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.5 检查冷热态电压变化

按GB/T 20136方法418进行检查。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.6 测量在不对称负载下的线电压偏差

按GB/T 20136方法419进行测量。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.7 测量瞬态电压偏差和电压恢复时间

按GB/T 20136方法410进行测量。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.8 测量稳态频率带

按GB/T 20136方法402进行测量。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.9 测量频率降

按GB/T 20136方法401进行测量。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.10 测量（对额定频率）瞬态频率偏差和频率恢复时间

按GB/T 20136方法405进行测量。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.11 总谐波畸变率

按GB/T 20136方法423进行测量。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.12 带载运行试验

按GB/T 20136方法429进行检查。  
结果应满足条款5.4.1中表3的要求。

#### 7.3.2.13 检查常温启动和带载

按GB/T 20136方法206进行检查。  
结果应满足条款5.5.1.1的要求。

#### 7.3.2.14 检查低温启动和带载

按GB/T 20136方法207进行检查。  
结果应满足条款5.5.1.2的要求。

#### 7.3.2.15 检查三相不平衡带载能力

按GB/T 20136方法420进行检查。  
结果应满足条款5.5.1.3的要求。

#### 7.3.2.16 过载能力

按GB/T 20136方法429进行检查。  
结果应满足条款5.5.1.4的要求。

#### 7.3.2.17 检查水温高温保护功能

按GB/T 20136方法311进行检查。

结果应满足条款6.4.2中表7的要求。

#### 7.3.2.18 检查低油压保护功能

按GB/T 20136方法312进行检查。

结果应满足条款6.4.2中表7的要求。

#### 7.3.2.19 检查低燃油液位保护功能

按GB/T 20136方法313进行检查。

结果应满足条款6.4.2中表7的要求。

#### 7.3.2.20 检查发动机超速保护功能

按GB/T 20136方法309进行检查。

结果应满足条款6.4.2中表7的要求。

#### 7.3.2.21 检查过载保护功能

按GB/T 20136方法305进行检查。

结果应满足条款6.4.2中表7的要求。

#### 7.3.2.22 检查过电压保护功能

按GB/T 20136方法307进行检查。

结果应满足条款6.4.2中表7的要求。

#### 7.3.2.23 检查短路保护功能

按GB/T 20136方法303和304进行检查。

结果应满足条款6.4.2中表7的要求。

#### 7.3.2.24 检查逆功率保护功能

按GB/T 20136方法306进行检查。

结果应满足条款6.4.2中表7的要求。

### 7.3.3 飞轮储能电源车专用试验

#### 7.3.3.1 输入电压允许范围

电源车在正常运行方式下，输入频率置于标称频率，输出接额定非线性负载，调节交流输入电压至表4中规定的正常运行方式时输入电压上限、标称和下限值，电源车应能正常工作且在输入电压调节过程中，测量输出电压应不超过表4中的规定值。

#### 7.3.3.2 输入功率因数

电源车在正常运行方式下，电源车输入电压及频率为额定值，输出接额定非线性负载，测量电源车输入功率因数应符合表4中的规定值。

#### 7.3.3.3 输入电流总谐波畸变率

电源车在正常运行方式下，电源车输入电压及频率为额定值，输出接额定非线性负载，测量电源车的输入电流总谐波畸变率应符合表4中的规定值。

#### 7.3.3.4 输入频率范围

电源车在正常运行方式下，电源车输入电压及频率为额定值，输出接额定非线性负载，调节输入频率，要求电源车在正常运行方式下的输入频率范围应符合表4中的规定值。

#### 7.3.3.5 输出频率范围

电源车输出接额定阻性负载或空载情况下，电源车在储能供电方式下运行，测量电源车输出频率应符合表4中的规定值。

#### 7.3.3.6 输出电压稳压精度

稳态电压偏差是在空载、50%额定负载以及100%额定负载条件下，测试输出电压偏差，该数值应满足表4中的规定值。

#### 7.3.3.7 输出电压不平衡度

(1) 电源车输入额定电压和频率时，输出接三相平衡阻性额定负载，测量电源车输出电压不平衡度，要求输出电压不平衡度应符合表4中的规定值。

(2) 电源车输入额定电压和频率时，使三相输出中的任意一相接额定阻性负载，其他两项均为空载，测量电源车输出电压不平衡度，要求输出电压不平衡度应符合表4中的规定值。

#### 7.3.3.8 输出电压总谐波畸变率

电源车输入电压总谐波畸变率 $\leq 5\%$ 时，输出分别接额定阻性负载与非线性负载情况下，测量电源车在正常运行方式下和储能供电方式下的输出电压谐波畸变率，要求输出电压谐波畸变率应符合表4中的规定值。

#### 7.3.3.9 功率因数

(1) 电源车在正常运行方式下，输出接非线性负载，使电源车达到额定输出容量(kVA)；调节非线性负载峰值电流，并保持电源的输出额定容量，测量输出电流的峰值 $I_p$ 和有效值 $I_a$ ，输出电流峰值系数 $F_a=I_p/I_a$ ，输出电流峰值系数应符合表4中的规定值。

(2) 电源车在储能供电方式下，输出接非线性负载，使电源车达到额定输出容量(kVA)；调节非线性负载峰值电流，并保持电源的输出额定容量，测量输出电流的峰值 $I_p$ 和有效值 $I_a$ ，输出电流峰值系数 $F_a=I_p/I_a$ ，输出电流峰值系数应符合表4中的规定值。

#### 7.3.3.10 效率

(1) 电源车在正常运行方式下，输出为额定有功功率，分别测量电源车输出功率和输入有功功率(不含电池充电功率)，效率为输出功率与输入有功功率之比，要求效率应符合表4中的规定值。

(2) 电源车在储能供电方式下，输出为额定有功功率，分别测量电源车直流输入与交流输出功率，效率为交流输出功率与直流输入功率之比，要求效率应符合表4中的规定值。

#### 7.3.3.11 电压瞬变范围

瞬态电压偏差一般是在负载突变(一般选择负载由0-100%和由100%-0)时，测试UPS输出电压偏差，该数值应满足表中的规定值。



### 7.3.3.12 电压瞬变恢复时间

(1) 电源车在正常运行方式下, 输出接额定阻性负载, 用断路器或接触器使输出电流由零突加至额定值, 再由额定值突减至零。分别测量两次电流突变时输出电压的瞬变值, 输出电压瞬变值与输出电压额定值之比应符合表4中的规定值; 输出电压恢复到 $220V \pm 3\%$ 范围内所经过的时间为电压瞬变恢复时间, 电压瞬变恢复时间应符合表4中的规定值。

(2) 电源车在正常运行方式下, 输出接额定阻性负载, 分别测量电源车正常运行方式与储能供电方式相互转换时输出电压的瞬变值, 输出电压瞬变值与输出电压额定值之比应符合表4中的规定值; 输出电压恢复到 $220V \pm 3\%$ 范围内所经过的时间为电压瞬变恢复时间, 电压瞬变恢复时间应符合表4中的规定值。

### 7.3.3.13 输出电压相位偏差

电源车在正常运行方式和储能供电方式下, 电源车三相输出接平衡额定阻性负载, 测量输出三相电压的相位差应符合表4中的规定值。

### 7.3.3.14 飞轮放电时间

飞轮由额定储能容量开始放电直至放电结束的时间为放电时间, 该时间应满足表4中的规定值。

### 7.3.3.15 切换时间

市电切换到飞轮的切换时间: 切断市电时, 通过示波器测量市电切换到飞轮的切换时间, 该时间应满足表4中的规定值。

飞轮切换到旁路的切换时间: 将系统柜钥匙由在线切换至旁路时, 通过示波器测量切换时间, 该时间应满足表4中的规定值。

### 7.3.3.16 过载能力

(1) 电源车在正常运行方式下, 电源车输入电压和频率为额定值, 输出接阻性负载, 调节负载使输出功率分别为105%额定有功功率和125%额定有功功率时, 测量电源车能正常工作的时间, 应符合表4中的规定值。

(2) 电源车在储能供电方式下, 输出接阻性负载, 调节负载使输出功率分别为105%额定有功功率和125%额定有功功率时, 测量电源车能正常工作的时间, 应符合条款5.5.2.1中的规定值。

### 7.3.3.17 快速储能功能试验

逐项核查电源车对蓄电池充放电、电源状态和运行状态的监测, 应具备条款5.5.2.3中要求的监测功能。

### 7.3.3.18 保护功能试验

按照条款6.4.2中表8的要求进行保护功能试验。

## 7.3.4 电池储能电源车专用试验

### 7.3.4.1 输入电压允许范围

电源车输入频率满足表5中的要求，输出接额定阻性或非线性负载，调节交流输入电压至表5中规定的输入电压上限值、额定值和下限值，电源车应能正常运行且在输入电压调节过程中，测量输出电压应不超过表5中的规定值。

#### 7.3.4.2 输入功率因数

电源车输入电压及频率为额定值，输出接额定非线性负载，测量电源车输入功率因数应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.3 输入电流总谐波畸变率

电源车输入电压及频率为额定值，输出接额定非线性负载，测量电源车的输入电流总谐波畸变率应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.4 输入频率允许范围

电源车输入电压满足表5中要求，输出接额定阻性或非线性负载，调节输入频率，测量电源车的输入频率范围应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.5 输出频率范围

电源车分别在正常工作方式和储能工作方式下，输出接额定阻性负载或空载情况下，测量电源车输出频率应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.6 输出电压稳压精度

调节电源车输入电压至表5中的下限值，输出接额定阻性负载，测量电源车输出电压 $U_a$ ；  
调节电源车输入电压至表5中的上限值，输出空载，测量电源车输出电压 $U_b$ ；  
输出电压稳压精度用下列公式计算，要求输出电压稳压精度应符合表5中的规定值。

$$S_1 = \frac{U_a - U_n}{U_n} \times 100\%, S_2 = \frac{U_b - U_n}{U_n} \times 100\%$$

式中， $U_n$ —输出额定电压。

#### 7.3.4.7 输出电压范围

电源车分别在正常工作方式和储能工作方式下，输出接额定阻性负载或空载情况下，调节输入电压至表5中规定的上限值、额定值和下限值，测量电源车输出电压应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.8 输出电压不平衡度

(1) 电源车分别在正常工作方式（输入额定电压、频率时）和储能工作方式下，输出接三相平衡阻性额定负载，测量电源车输出电压不平衡度，要求输出电压不平衡度应符合表5中的规定值。

(2) 电源车分别在正常工作方式（输入额定电压、频率时）和储能工作方式下，使三相输出中的任意一相接额定阻性负载，其他两项均为空载，测量电源车输出电压不平衡度，要求输出电压不平衡度应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.9 输出电压总谐波畸变率

电源车输入电压总谐波畸变率 $\leq 5\%$ 时,输出分别接额定阻性负载与非线性负载情况下,测量电源车在正常工作方式下和储能工作方式下的输出电压总谐波畸变率,要求输出电压总谐波畸变率应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.10 输出功率因数

电源车分别在正常工作方式(输入额定电压、频率时)和储能工作方式下,输出接额定阻性负载,测量电源车输出功率因数应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.11 效率

电源车分别在正常工作方式(输入额定电压、频率时)和储能工作方式下,输出接额定阻性负载,分别测量输出功率和输入功率(不含电池组充电功率),效率为输出功率与输入功率之比,要求效率应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.12 动态电压瞬变范围和瞬变恢复时间

(1) 电源车输出接额定阻性负载,使输出电流由零突加至额定值,再由额定值突减至零。分别测量两次电流突变时输出电压的瞬变值,输出电压瞬变值与输出电压额定值之比应符合表5中的规定值;输出电压恢复到表5中规定的输出电压范围内所经过的时间为电压瞬变恢复时间,电压瞬变恢复时间应符合表5中的规定值。

(2) 电源车输出接额定阻性负载,分别测量电源车正常工作方式与储能工作方式相互转换时输出电压的瞬变值,输出电压瞬变值与输出电压额定值之比应符合表5中的规定值;输出电压恢复到表5中规定的输出电压范围内所经过的时间为电压瞬变恢复时间,电压瞬变恢复时间应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.13 输出电压相位偏差

电源车分别在正常工作方式(输入额定电压、频率时)和储能工作方式下,输出接平衡额定阻性负载,测量输出三相电压的相位偏差应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.14 市电与电池切换时间

电源车输出接额定阻性负载,电源车由正常工作方式转换到储能工作方式以及储能工作方式转换到正常工作方式时,测量转换过程中电源车输出电压波形的转换时间应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.15 旁路与UPS切换时间

电源车输出接额定阻性负载,电源车由正常工作方式转换到UPS旁路工作方式以及UPS旁路工作方式转换到正常工作方式,测量转换过程中电源车输出电压波形的转换时间应符合表5中的规定值。

#### 7.3.4.16 电池供电功能

在电池储能工作方式下,启动UPS并增加负载,应符合条款5.5.3.1的要求。

#### 7.3.4.17 过载能力

电源车输出接阻性负载,调节负载使输出功率分别为110%额定有功功率和125%额定有功功率时,测量电源车能正常工作的时间,应符合条款5.5.3.2中的规定值。

#### 7.3.4.18 并联功能

选用同型号规格的两台电池储能UPS电源车进行并联试验,应符合条款5.5.3.3的要求。

#### 7.3.4.19 参数设定功能

逐项对电源车的UPS和电池各参数进行设定，应符合条款5.5.3.4中的参数设定功能。

#### 7.3.4.20 电池管理系统功能要求

对电源车的电池管理系统功能项目进行核查，应符合条款5.5.3.5的要求。

#### 7.3.4.21 保护功能试验

对电源车的保护功能项目进行试验，应符合条款6.4.2中表9的要求。

#### 7.3.4.22 电池组外观和结构检查

检查电源车中电池组的外观和结构，应符合条款6.6.1的要求。

#### 7.3.4.23 电池组额定容量

铅酸蓄电池组按照GB/T 19638.1-2014中条款6.17的方法进行试验、锂离子蓄电池组按照SJ 20941-2005中条款3.7.1的方法进行试验，放电至制造商规定的放电终止电压，测量电池组容量应不小于额定容量值。其它类型电池组应按照相应标准开展电池组额定容量试验。

#### 7.3.4.24 电池组电压一致性

核查蓄电池组的监控单元中各单体电池的电压，要求各单体电池之间的电压偏差的绝对值应 $\leq 0.05V$ 。

#### 7.3.4.25 电池组阻燃能力试验

按GB/T 2408-2008第7章的方法进行取样制备。

水平法按GB/T 2408-2008第8章进行，试验后应符合条款6.6.5的要求。

垂直法按GB/T 2408-2008第9章进行，试验后应符合条款6.6.5的要求。

### 8 成套性

电源车的配置应符合产品相关技术协议的要求。

电源车应随附下列文件，并按备品清单配齐维修用的工具及备、附件。

- a) 合格证、检测报告、产品清单。
- b) 使用说明书，至少应包括：基本参数；结构和用途；安装、保养和维修规程；电路图和电气接线图。
- c) 备品清单：备件和附件清单；专用工具和通用工具清单。

### 9 铭牌标识、运输和贮存

#### 9.1 铭牌标识

电源车的铭牌应固定在明显位置，其尺寸和要求按GB/T 13306的规定。电源车的使用说明要求、电路图、操作注意事项、警示要求等应制成清晰的标牌，安装在操作者工作时易于查看的位置。

电源车铭牌的内容应符合下列规定：

- a) 制造厂名称或标记;
- b) 产品名称;
- c) 产品型号;
- d) 底盘型号
- e) 出厂编号;
- f) 出厂日期;
- g) 机组功率, kW;
- h) 额定电压, V;
- i) 总质量, kg;
- j) 外形尺寸, 长 mm×宽 mm×高 mm

## 9.2 运输

电源车在铁路（或水路）运输时以自驶（或拖曳）方式上下车（船），若必须用吊装方式装卸时，需用专用吊具装卸，防止损伤产品。

## 9.3 贮存

贮存场所为具有良好通风条件、防潮及有消防设施的车库；长期贮存时应按产品使用说明书的规定进行定期保养。

# 标 准 名 称

编 制 说 明

# 目次

目次 .....	错误! 未定义书签。
前言 .....	II
电力应急电源装备共用技术要求 .....	3
目次 .....	1
1 编制背景 .....	2
2 编制主要原则 .....	2
3 与其他标准文件的关系 .....	2
4 主要工作过程 .....	2
5 标准结构和内容 .....	3
6 条文说明 .....	4

## 1 编制背景

随着社会对电网供电可靠性、电能质量要求的不断提升，近些年来电力应急电源车在电网得到了大量应用和推广，对特殊用电场所和重要用电客户开展保供电工作，极大的提升和保障了电力供应的可靠性。

目前国内主流的电力应急电源车主要有内燃机式电源车、飞轮储能UPS电源车、电池储能UPS电源车三大类型，但国内外均无电力应急电源车的通用技术规范，只有仅针对内燃发电机组、UPS电源的国家标准和行业标准，其中GB/T 2820《往复式内燃机驱动的交流发电机组》和YD/T 502《通信用柴油发电机组》仅规定了内燃发电机组和通信用柴油发电机组的通用技术要求和试验方法，GB/T 7260《不间断电源设备(UPS)》和YD/T 1095《通信用不间断电源(UPS)》则仅规定了UPS的通用技术要求和试验方法，而国内外均未查找到飞轮储能UPS电源系统的相关技术要求和试验方法。上述标准与电力应急电源车的通用技术要求和试验方法存在一定的技术差异，在一定程度上不适用于电力应急电源车。

电力应急电源车通用技术规范的缺位，造成了电力应急电源车的参数指标多种多样，接口规格不统一等，导致了电力企业难以对电力应急电源装备进行规范管理。另外，由于电力应急电源车生产厂家众多、龙蛇混杂，生产质量良莠不齐，影响电网安全可靠供电，对电网等使用单位的管理和运维造成了极大的不便。在广州供电局有限公司于2016年开展的在用电力应急电源车检测中，发现部分电源车的性能劣化严重，联机使用可能会存在间歇性停电的风险。

因此，为了更好的规范电力应急电源车的技术要求，制定电力应急电源装备共用技术要求是十分必要的。

## 2 编制主要原则

标准编制遵循“科学性、实用性、统一性、规范性”的原则及适当的前瞻性原则，重点突出在电气性能和安全指标上，并注重标准的可操作性，编写格式和内容结构上按GB/T1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的要求进行编写。

标准的技术指标与国家现行标准接轨，是在参照GB/T 2820《往复式内燃机驱动的交流发电机组》和GB/T 7260《不间断电源设备(UPS)》系列标准的基础上，坚持协调统一和实用性的原则，结合产品相关技术要求、产品特点和市场需求，并经法定检测机构的多次验证合理确定。

标准的试验方法在参照GB/T 2820.6-2009《往复式内燃机驱动的交流发电机组 第6部分：试验方法》、GB/T 20136-2006《内燃机电站通用试验方法》、GB/T 7260.3-2003《不间断电源设备(UPS) 第3部分 确定性能的方法和试验要求》、YD/T 1095-2008《通信用不间断电源(UPS)》和相关的国家标准和行业标准，并结合相关产品实际确定。

## 3 与其他标准文件的关系

本标准与现行法律法规及强制性标准均协调一致。

## 4 主要工作过程

本标准由广州供电局有限公司电力试验研究院负责组织制定。



2016年4-9月,广州供电局有限公司电力试验研究院开展了应急电源车前期性能检测分析工作,检测对象包括零切换时间应急UPS电源车、飞轮储能UPS电源车、柴油机式发电车。梳理了3类应急电源装备的技术规范书和技术参数,制定了3类电源装备检测方案,共开展检测项目61项,完成3类电源装备检测报告和分析报告,编制了应急电源装备的交接验收、预试定检等技术标准。

2017年1月,征集标准参编单位,组成标准工作组,参编单位共8家:广州供电局有限公司、广东产品质量监督检验研究院、工业和信息化部电子第五研究所、上海科泰电源股份有限公司、深圳市盈九州实业有限公司、北京大块科技有限公司、北京群菱能源科技有限公司、国网上海市电力公司电力科学研究院。

2017年2月24日,广州供电局有限公司电力试验研究院组织各工作组成员在广州召开了第一次工作组会议,经与会代表讨论并协商一致,决定将本标准原立项名称《电力应急电源装备共用技术要求》中的“装备”改为“车”,更为妥当。

2017年1-4月,标准工作组收集了国内有关电力应急电源装备的技术资料,召集了国内部分电力应急电源装备生产企业的代表共同讨论,并在前期大量检测数据的基础上完成了本标准中各项技术要求的初步定值工作。

2017年2-9月,广州供电局有限公司电力试验研究院组织各工作组成员在广州共召开了6次标准集中讨论会,包括2次共计10天的封闭式集中标准编写,编制完成了标准征求意见稿。

2017年9-10月,在中国电机工程学会工作平台公示标准征求意见稿,并发送参编单位及标委会委员单位征求意见。标准编制人员根据征求意见稿的反馈意见进行汇总处理,形成标准送审稿。

2017年10-11月,将送审材料发送至委员单位进行函审。

## 5 标准结构和内容

本标准的主要技术内容有适用范围、规范性引用文件、术语和定义、电力应急电源车的使用条件、整车基本要求、部件技术要求、试验、成套性和铭牌标识、运输和贮存。

### (1) 适用范围

本标准适用于额定电压交流400V、额定频率50Hz、额定容量2000kVA及以下的内燃机式电源车、飞轮储能UPS电源车、电池储能UPS电源车等电力应急电源装备。

### (2) 术语和定义

给出了部分术语和定义,未特别给出的通用性定义,参见GB/T 2820和GB/T 7260系列标准的定义。

### (3) 电力应急电源车的使用条件

规定了海拔高度、环境温度、相对湿度和地面倾斜度。

### (4) 电力应急电源车的整车基本要求

规定了电力应急电源车的基本要求、外观结构、安全要求、性能指标、功能指标、密封性和行驶要求等整车的基本要求。

### (5) 电力应急电源车的部件技术要求

规定了电力应急电源车的底盘车、车厢、车厢内部设备、电源控制模块、进出线单元、电池组等部件技术要求。

### (6) 电力应急电源车的试验

规定了试验条件、试验分类、试验项目和试验方法。

(7) 电力应急电源车的成套性

规定了成套性配置和要求。

(8) 电力应急电源车的铭牌标识、运输和贮存

规定了铭牌标识、运输和贮存的要求。

## 6 条文说明

无。