

ICS 27.180
F19



中华人民共和国国家标准

GB/T 34120-2017

电化学储能系统储能变流器技术规范

Technical specification for power conversion system of electrochemical energy
storage system

2017-07-31发布

2018-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 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 | 3 |
| 5 技术要求 | 4 |
| 6 检验 | 11 |
| 7 标志、包装、运输、贮存 | 12 |
| 附录 A(资料性附录)常用储能变流器技术参数表 | 14 |
| 附录 B(资料性附录)孤岛检测方案的选取 | 16 |

前 言

本标准根据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准的附录A、B 为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电力储能标委会归口。

本标准起草单位：许继集团有限公司、中国电力科学研究院。

本标准主要起草人：于文斌、陈天锦、曹智慧、赵玲、陈世峰、张建兴、胡娟、闫涛、陈志磊、吴福保、陈俊凯。

电化学储能系统储能变流器技术规范

1 范围

本标准规定了电化学储能系统用交直变换型三相储能变流器的相关术语和定义、产品分类、技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存等相关内容。

本标准仅适用于以电化学电池作为储能载体的低压三相储能变流器，其直流侧电压最高值不超过1000V。

注：超级电容等其它类型储能系统采用的储能变流器可参考本标准。

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，仅所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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法 试验Cab:恒定湿热试验

GB/T 2423.4 电工电子产品基本环境试验规程 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热（12h+12h循环）

GB/T 3859.2 半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-2部分：应用导则

GB 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：型式试验和部分型式试验成套设备

GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡

GB/T 15945 电能质量 电力系统频率偏差

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 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 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 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6 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 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

GB 17799.4 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电化学储能系统 electrochemical energy storage system

以电化学电池为储能载体，通过变流器进行可循环电能存储与释放的设备系统。

3.2

电池组 battery module

由电池管理系统最小监控单元所管理且装配有使用所必需的装置(如外壳、端子、接口、标志及保护装置)的多个单体电池的组合。

3.3

储能变流器 power conversion system (PCS)

电化学储能系统中，连接于电池系统与电网(和/或负荷)之间的实现电能双向转换的变流器。

3.4

变流器效率 converter efficiency

储能变流器输出有功功率与输入有功功率的比值，用百分数表示。其中，电网向电池组存储电能时直流侧输出有功功率与交流侧输入有功功率的比值为整流效率，电池组向电网释放电能时交流侧输出有功功率与直流侧输入有功功率的比值为逆变效率。

3.5

并网运行模式 grid mode

储能变流器同步并入交流电网，以电流源特性运行，把电网电能存入电池组或将电池组能量回馈到电网的运行模式。

3.6

离网运行模式 islanded mode

储能变流器以电压源特性运行，为储能系统交流侧所连接的电网提供电源的运行模式。

3.7

充放电转换时间 transfer time between charge and discharge

储能系统在充电状态和放电状态之间切换所需要的时间。一般是指从90%额定功率充电状态转换到90%额定功率放电状态与从90%额定功率放电状态转换到90%额定功率充电状态所需时间的平均值。

3.8

稳流精度 stabilized current precision

电化学储能系统在恒流工作状态下，储能变流器直流侧输出电流在其额定值范围内任一数值上保持稳定时，其输出电流的稳定程度。

3.9

稳压精度 stabilized voltage precision

电化学储能系统在恒压工作状态下，储能变流器直流侧输出电流在其额定值范围内变化，输出电压在可调节范围内任一数值上保持稳定时，其输出电压的稳定程度。

4 产品分类

4.1 运行模式与对应要求

按运行模式不同，储能变流器分为并网运行模式、离网运行模式和并离网运行模式，其对应的性能指标要求见表1。

表 1 不同运行模式的储能变流器要求

| 序号 | 功能和性能要求 | 运行模式 | | |
|----|-----------|--------|--------|---------|
| | | 并网运行模式 | 离网运行模式 | 并离网运行模式 |
| 1 | 效率 | √ | √ | √ |
| 2 | 损耗 | √ | √ | √ |
| 3 | 过载能力 | √ | √ | √ |
| 4 | 电流总谐波畸变率 | √ | | √ |
| 5 | 直流分量 | √ | | √ |
| 6 | 电压波动和闪变 | √ | | √ |
| 7 | 功率控制精度 | √ | | √ |
| 8 | 功率因数 | √ | | √ |
| 9 | 稳流精度与电流纹波 | √ | | √ |
| 10 | 稳压精度与电压纹波 | √ | | √ |
| 11 | 电网适应能力 | √ | | √ |
| 12 | 低电压穿越 | √ | | √ |
| 13 | 充放电切换时间 | √ | | √ |
| 14 | 电压偏差 | | √ | √ |
| 15 | 电压总谐波畸变率 | | √ | √ |
| 16 | 电压不平衡度 | | √ | √ |
| 17 | 动态电压瞬变范围 | | √ | √ |
| 18 | 温升 | √ | √ | √ |
| 19 | 噪声 | √ | √ | √ |
| 20 | 环境 | √ | √ | √ |

注：储能变流器的技术参数可参见附录A。

4.2 主要参数

4.2.1 储能变流器交流侧电压等级

储能变流器的交流侧电压等级(kV)优先采用以下系列：

0.38 (0.4)、0.66 (0.69)、1 (1.05)。

4.2.2 储能变流器额定功率等级

储能变流器的额定功率等级(kW)优先采用以下系列：

30、50、100、200、250、500、630、750、1000、1500、2000。

5 技术要求

5.1 使用条件

5.1.1 正常使用的环境条件

储能变流器应在下列环境条件下工作：

a) 工作环境温度：-20℃~+45℃；

当环境温度超过正常使用环境条件规定的最高值时(但最多不超过15℃)，为使储能变流器安全运行，按照GB/T 3859.2规定使用；

b) 空气相对湿度≤95%；

c) 海拔高度≤1000 m；海拔高度>1000 m时，应按GB/T 3859.2规定降额使用；

d) 空气中应不含有过量的尘埃、酸、碱、腐蚀性及爆炸性微粒和气体；

e) 无剧烈震动冲击，垂直倾斜度≤5°。

5.1.2 正常使用的电气条件

若无其他规定，符合本文件的储能变流器在下列电网条件下，应能以正常方式运行：

a) 谐波电压应不超过GB/T 14549中规定的限值；

b) 三相电压不平衡度应不超过GB/T 15543规定的限值；

c) 频率偏差应不超过GB/T 15945规定的限值；

d) 电压偏差应在-10%~+15%范围内。

注：短时间内电压的变化超过规定值可能引起工作中断或跳闸，若需要连续工作，用户和制造商应进行协商。

5.2 机体和结构质量

储能变流器的结构和机柜本身的制造质量、主电路连接、二次线及电气元件安装等应符合下列要求：

a) 储能变流器及机架组装有关零部件均应符合各自的技术要求；

b) 油漆电镀应牢固、平整，无剥落、锈蚀及裂痕等现象；

c) 机架面板应平整，文字和符号要求清楚、整齐、规范、正确；

d) 标牌、标志、标记应完整清晰；

e) 各种开关应便于操作，灵活可靠。

5.3 功能要求

储能变流器应具有充放电功能、有功功率控制功能、无功功率调节功能和并离网切换功能。

注：并离网切换功能只针对具备并网和离网两种运行模式的储能变流器。

5.4 性能指标

5.4.1 效率

在额定运行条件下，储能变流器的整流效率和逆变效率均应不低于94%。

注：计算以上效率时，不含隔离变压器损耗。

5.4.2 损耗

储能变流器的待机损耗应不超过额定功率的0.5%，空载损耗应不超过额定功率的0.8%。

注：计算以上损耗时，不含隔离变压器损耗。

5.4.3 过载能力

储能变流器交流侧电流在110%额定电流下，持续运行时间应不少于10 min；储能变流器交流侧电流在120%额定电流下，持续运行时间应不少于1min。

5.4.4 电流总谐波畸变率

储能变流器在额定并网运行条件下，交流侧电流总谐波畸变率应满足GB/T 14549的规定。

5.4.5 直流分量

储能变流器额定功率运行时，储能变流器交流侧电流中的直流电流分量应不超过其输出电流额定值的0.5%。

5.4.6 电压波动和闪变

储能变流器接入电网运行时产生的电压波动和闪变应满足GB/T 12326的规定。

5.4.7 功率控制精度

储能变流器输出大于其额定功率的20%时，功率控制精度应不超过5%。

5.4.8 功率因数

并网运行模式下，不参与系统无功调节时，储能变流器输出大于其额定输出的50%时，平均功率因数应不小于0.98（超前或滞后）。

5.4.9 稳流精度与电流纹波

储能变流器在恒流工作状态下，输出电流的稳流精度应不超过±5%；电流纹波应不超过5%。

5.4.10 稳压精度与电压纹波

储能变流器在恒压工作状态下，输出电压的稳压精度应不超过±2%；电压纹波应不超过2%。

5.4.11 电网适应能力

5.4.11.1 频率响应

- a) 并入380V配电网的储能变流器，当接入点频率低于49.5Hz时，应停止充电；当接入点频率高于50.2 Hz时，应停止向电网送电；
- b) 并入10（6）kV及以上电压等级的储能变流器应具备一定的耐受系统频率异常的能力，应能按表2要求运行。

表2 频率响应时间要求

| 频率范围 | 要求 |
|-------------|--|
| 低于 48Hz | 储能变流器不应处于充电状态。 储能变流器应根据允许运行的最低频率或电网调度机构要求确定是否与电网脱离。 |
| 48Hz~49.5Hz | 处于充电状态的储能变流器应在 0.2s 内转为放电状态,对于不具 |

| | |
|---------------|---|
| | 备放电条件或其他特殊情况，应在 0.2s 内与电网脱离。 处于放电状态的储能变流器应能连续运行。 |
| 49.5Hz~50.2Hz | 正常充电或放电运行。 |
| 50.2Hz~50.5Hz | 处于放电状态的储能变流器应在 0.2s 内转为充电状态，对于不具备充电条件或其他特殊情况，应在 0.2s 内与电网脱离。 处于充电状态的储能变流器应能连续运行。 |
| 高于 50.5Hz | 储能变流器不应处于放电状态。 储能变流器应根据允许运行的最高频率确定是否与电网脱离。 |

5.4.11.2 电压响应

储能变流器应检测并网点的电压，在并网点电压异常时，应断开与电网的电气连接。电压异常范围及其对应的断开时间响应要求如表3。对电压支撑有特殊要求的储能变流器，其电压异常的响应可另行规定。

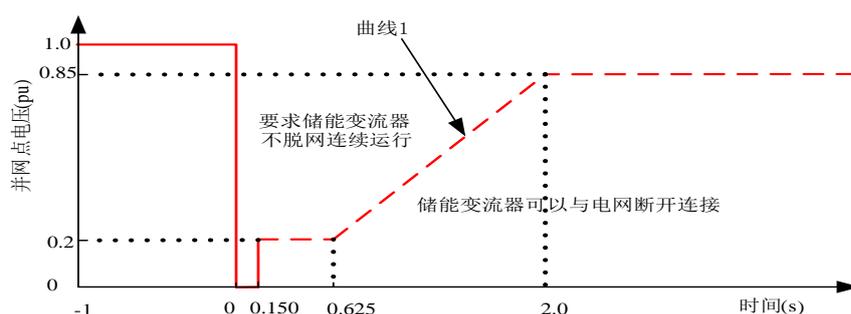
表 3 电压响应时间要求

| 并网点电压 | 要求 |
|--|----------------|
| $U < 50\%U_N$ | 最大分闸时间不超过 0.2s |
| $50\%U_N \leq U < 85\%U_N$ | 最大分闸时间不超过 2.0s |
| $85\%U_N \leq U < 110\%U_N$ | 连续运行 |
| $110\%U_N \leq U < 120\%U_N$ | 最大分闸时间不超过 2.0s |
| $120\%U_N \leq U$ | 最大分闸时间不超过 0.2s |
| 注1: U_N 为并网点的电网额定电压; 注2: 最大分闸时间是指异常状态发生到储能变流器断开与电网连接时间。 | |

5.4.12 低电压穿越

5.4.12.1 电力系统发生故障时，若并网点考核电压全部在储能变流器低电压穿越要求的电压轮廓线及以上的区域时，如图 1 所示，储能变流器应保证不脱网连续运行；否则，允许储能变流器切出。储能变流器低电压穿越具体要求如下：

- 储能变流器并网点电压跌至0时，储能变流器能够保证不脱网连续运行0.15s；
- 储能变流器并网点电压跌至曲线1以下时，储能变流器可以从电网切出；
- 对电力系统故障期间没有切出的储能变流器，其有功功率在故障清除后应能快速恢复，自故障清除时刻开始，以至少30%额定功率/秒的功率变化率恢复至故障前的值。



注1：对于三相短路故障和两相短路故障，考核电压为并网点线电压；对于单相接地短路故障，考核电压为并网点相电压。

注2：对于并入10(6)kV以下电压等级电网的储能变流器，具备故障脱离功能即可。

图 1 储能变流器的低电压耐受能力要求

5.4.12.2 动态无功支撑能力

当电力系统发生短路故障引起电压跌落时，电化学储能系统储能变流器注入电网的动态无功电流应满足以下要求：

- 自并网点电压跌落的时刻起，动态无功电流的响应时间应不大于30ms。
- 自动态无功电流响应起直到电压恢复至0.85pu期间，储能变流器注入电力系统的动态无功电流应实时跟踪并网点电压变化，并应满足：

$$I_T \geq 1.6 \times (0.85 - U_T) I_N \quad (0.2 \leq U_T \leq 0.85)$$

$$I_T \geq 1.04 \times I_N \quad (U_T < 0.2)$$

$$I_T = 0 \quad (U_T > 0.85)$$

式中：

U_T —储能变流器并网点电压标幺值；

I_N —储能变流器额定电流。

5.4.13 充放电转换时间

储能变流器的充放电转换时间应不大于100 ms。

5.4.14 电压偏差

在空载和额定阻性负载(平衡负载)条件下，储能变流器交流侧输出电压幅值偏差应不超过额定电压的±5%，相位偏差应小于3°。

5.4.15 电压总谐波畸变率

在空载和额定阻性负载(平衡负载)条件下，储能变流器交流侧输出电压总谐波畸变率应不超过3%。

5.4.16 电压不平衡度

储能变流器输出电压不平衡度应小于2%，短时不超过4%。

5.4.17 动态电压瞬变范围

在阻性负载(平衡负载)条件下，负载从20%上升至100%或从100%下降至20%突变时，储能变流器输出电压瞬变值应小于10%。

5.4.18 温升

在额定运行条件下，待各元件热稳定后，储能变流器各部位的极限温升见表4。

表 4 储能变流器各部位的极限温升

单位：K

| 部件和部位 | 极限温升 |
|-----------------|--------------------|
| 主电路半导体器件 | 外壳温升由产品技术条件或分类标准规定 |
| 主电路半导体器件与导体的连接处 | 裸 铜：45 |
| | 有锡镀层：55 |
| | 有银镀层：70 |
| 母线（非连接处）：铜 铝 | 35 |
| | 25 |
| 浪涌吸收器与主电路的电阻元件 | 距外表面30 mm处的空气：25 |

5.4.19 噪声

在距离设备水平位置1 m处，用声级计测量满载时的噪声，噪声应不大于80 dB。

5.4.20 环境

5.4.20.1 低温性能

在试验温度为工作温度下限且稳定后，产品应能正常启动运行，且持续额定运行时间不应低于72 h。

5.4.20.2 高温性能

在试验温度为工作温度上限且稳定后，产品应能正常启动运行，且持续额定运行时间不应低于72 h。

5.4.20.3 耐湿热性能

根据试验条件和使用环境，在以下两种方法中选择其中一种。

a) 交变湿热

按GB/T 2423.4进行试验后，测量其绝缘电阻，不应小于0.5 MΩ。介质强度不应低于GB/T 2423.4规定的介质强度试验电压值的75%。

b) 恒定湿热

按GB/T 2423.3进行试验后，测量其绝缘电阻，不应小于0.5 MΩ。介质强度不应低于GB/T 2423.3规定的介质强度试验电压值的75%。

5.5 保护功能

5.5.1 短路保护

储能变流器应设置短路保护功能。

5.5.2 极性反接保护

储能变流器应设置极性反接保护功能。

5.5.3 直流过/欠压保护

储能变流器应设置直流过/欠压保护功能。

5.5.4 离网过电流保护

储能变流器应设置离网过电流保护功能。

5.5.5 过温保护

储能变流器应设置过温保护功能。

5.5.6 交流进线相序错误保护

储能变流器应设置交流进线相序错误保护功能。

5.5.7 通讯故障保护

储能变流器应设置与监控系统、电池管理系统的通讯故障保护。

5.5.8 冷却系统故障保护

采用冷却系统的储能变流器应设置冷却系统故障保护。

5.5.9 防孤岛保护

5.5.9.1 并网运行模式下，储能变流器应具备快速检测孤岛且立即断开与电网连接的能力，防孤岛保护动作时间应不大于 2 s，且防孤岛保护还应与电网侧线路保护相配合。

注：防孤岛保护方案的选取规则参见附录B。

5.5.9.2 对于具备并离网切换功能的储能变流器，应在 2 s 内按照设定条件转入离网运行模式，并建立频率和幅值稳定的交流电压，满足负载对有功功率和无功功率的要求。

注：储能变流器只应用于离网运行模式时不需要具备防孤岛保护功能。

5.6 通讯

储能变流器宜具备CAN/RS 485、以太网通讯接口。其中，储能变流器与监控站级通信宜采用以太网通讯接口，宜支持MODBUS-TCP、DL/T 860、PROFIBUS-DP通信协议；与电池管理系统通信宜采用CAN/RS 485，宜支持CAN 2.0B、MODBUS-TCP通信协议。

5.7 绝缘耐压性

5.7.1 绝缘电阻

在正常试验大气条件下，储能变流器各独立电路与外露的可导电部分之间，以及与各独立电路之间的绝缘电阻应不小于1 MΩ。试验电压按表5的规定进行。

表 5 绝缘电阻试验电压等级

单位：V

| 额定绝缘电压等级 U_N | 绝缘电阻表电压 |
|------------------------|---------|
| ≤ 60 | 250 |
| $60 < U_N \leq 250$ | 500 |
| $250 < U_N \leq 1000$ | 1000 |
| $1000 < U_N \leq 1500$ | 2500 |

5.7.2 介质强度

在正常试验大气条件下，储能变流器应能承受频率为50 Hz，历时1 min的工频交流电压或等效直流电压，试验过程中要保证不击穿，不飞弧，漏电流 < 20 mA；

试验电压的均方根值见表6，试验过程中，任一被试电路施加电压时，其余电路等电位互联接地。

表 6 介质强度试验电压等级

单位：V

| 额定电压 U_N | 试验电压 |
|------------------------|------|
| ≤ 60 | 1000 |
| $60 < U_N \leq 300$ | 2000 |
| $300 < U_N \leq 690$ | 2500 |
| $690 < U_N \leq 800$ | 3000 |
| $800 < U_N \leq 1000$ | 3500 |
| $1000 < U_N \leq 1500$ | 3500 |

注：整机介质强度按上述指标只能试验一次。用户验收产品时如需要进行介质强度试验，应将上列试验电压降低25%进行。

5.7.3 电气间隙和爬电距离

储能变流器各带电电路之间以及带电部件、导电部件、接地部件之间的电气间隙和爬电距离应符合GB 7251.1的规定。

5.8 电磁兼容性

5.8.1 静电放电抗扰度

静电放电抗扰度应符合GB/T 17626.2标准抗扰度等级3的要求，即空气放电8 kV和接触放电6 kV，试验结果应符合GB/T 17626.2标准第9条中b类要求。

5.8.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

电快速瞬变脉冲群抗扰度应符合GB/T 17626.4试验等级3的要求，电源端 ± 2 kV，信号端 ± 1 kV，试验结果应符合GB/T 17626.4标准中b类要求。

5.8.3 射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度应符合GB/T 17626.3试验等级3的要求，试验场强10 V/m，试验结果应符合GB/T 17626.3标准中a类要求。

5.8.4 浪涌(冲击)抗扰度

对电源端口施加1.2/50us的浪涌信号，试验等级为线对线 ± 1 kV，线对地 ± 2 kV，试验结果应符合GB/T 17626.5标准中第9条b类要求。

5.8.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

传导抗扰度应符合GB/T 17626.6中试验等级3的要求，试验结果应符合GB/T 17626.6标准中a类要求。

5.8.6 发射要求

正常工作的储能变流器的电磁发射应不超过 GB 17799.4 规定的发射限值。

5.9 外壳防护等级

应符合GB 4208的规定。防护等级应不低于IP20。

6 检验

6.1 型式试验

当有下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂的试验定型鉴定；
- b) 当产品的设计、工艺或所用材料的改变会影响产品性能时；
- c) 产品长期停产后恢复生产时；
- d) 出厂试验结果与上次型式试验有较大差异时；
- e) 用户提出特殊要求，经制造商同意时。

试验时，如果每个产品只有一项不合格，允许返工重试一次。如复试仍不合格，则判定该批产品为不合格品。

6.2 出厂试验

每台产品都应进行出厂试验。出厂试验时，只有一项不合格，允许返修后复试，复试一次仍不合格，则为试验不合格。试验合格后，填写试验记录并且出具合格证方能出厂。

6.3 试验项目

试验项目按表7进行。

表 7 储能变流器试验项目

| 序号 | 试验项目 | 型式试验 | 出厂试验 |
|----|---------|------|------|
| 1 | 机体和结构质量 | √ | √ |
| 2 | 功能要求 | √ | √ |
| 3 | 效率 | √ | |

| | | | |
|----|-----------|---|---|
| 4 | 损耗 | √ | |
| 5 | 过载能力 | √ | √ |
| 6 | 电流总谐波畸变率 | √ | √ |
| 7 | 直流分量 | √ | √ |
| 8 | 电压波动和闪变 | √ | |
| 9 | 功率控制精度 | √ | √ |
| 10 | 功率因数 | √ | √ |
| 11 | 稳流精度与电流纹波 | √ | √ |
| 12 | 稳压精度与电压纹波 | √ | √ |
| 13 | 电网适应能力 | √ | |
| 14 | 低电压穿越 | √ | |
| 15 | 充放电转换时间 | √ | √ |
| 16 | 电压偏差 | √ | √ |
| 17 | 电压总谐波畸变率 | √ | √ |
| 18 | 电压不平衡度 | √ | √ |
| 19 | 动态电压瞬变范围 | √ | √ |
| 20 | 温升 | √ | |
| 21 | 噪声 | √ | |
| 22 | 环境 | √ | |
| 23 | 保护功能 | √ | √ |
| 24 | 通讯 | √ | √ |
| 25 | 绝缘耐压性 | √ | √ |
| 26 | 电磁兼容性 | √ | |
| 27 | 外壳防护等级 | √ | |

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

储能变流器应有明显的标志，应保证铭牌字迹在整个使用期内不易磨灭，铭牌宜放在显著位置，应包含下列内容：

- a) 产品名称、型号、商标或产品代号；
- b) 产品主要技术参数；
 - 1) 额定功率 (kW)；
 - 2) 直流侧电压工作范围 (V)；
 - 3) 交流侧额定电压 (V)；
 - 4) 过载能力；
 - 5) 防护等级；
 - 6) 制造依据 (标准号)。
- c) 出厂编号；
- d) 制造日期(批号)；

- e) 制造厂名、厂址;
- f) 使用年限。

7.1.2 包装标志

储能变流器的外包装上应有收发货标志、包装储运标志和警示标志，按GB/T 191的相关规定执行。

7.2 包装

7.2.1 随同产品供应的技术文件

供应的技术文件包括:

- a) 装箱清单;
- b) 产品使用维护说明书;
- c) 安装说明书;
- d) 产品质量合格证;
- e) 电气接线图;
- f) 电气原理图;
- g) 出厂检验记录;
- h) 交货明细表;
- i) 保修卡;
- j) 用户意见调查表。

7.2.2 产品包装

产品包装应符合GB/T 13384的规定。

7.3 运输

包装好的户内使用的产品在运输过程中的温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于95%。产品在运输过程中，不应有剧烈振动、撞击、倾斜或倒置。某些部件对运输有特殊要求时应注明，以便运输时采取措施。

7.4 贮存

包装好的产品应贮存在环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于95%，周围空气中不含有腐蚀性、火灾及爆炸性物质的室内。如附带有水冷却设备，应排出试验时残留的冷却水。产品运到工地后，应按制造厂规定贮存，长期存放时应按产品技术条件进行维护。

附录 A

(资料性附录)

储能变流器技术参数表

表A.1 储能变流器技术参数表

| | | |
|-------------|-----------------|--|
| 制造厂家 | | |
| 型号 | | |
| 直流侧参数 | 最大直流功率 (kW) | |
| | 直流母线最高电压 (V) | |
| | 直流侧最大电流 (A) | |
| | 直流电压工作范围 (V) | |
| | 直流电压纹波系数 (%) | |
| 交流侧参数 | 额定功率 (kW) | |
| | 最大输出功率 (kW) | |
| | 交流接入方式 | |
| | 隔离方式 | |
| | 无功范围 (kVar) | |
| 并网运行参数 | 额定电网电压 (V) | |
| | 允许电网电压 (V) | |
| | 额定电网频率 (Hz) | |
| | 允许电网频率 (Hz±%) | |
| | 电流总谐波畸变率(%) | |
| | 功率因数 | |
| | 充放电转换时间 (ms) | |
| 离网运行参数 | 额定输出电压 (V) | |
| | 电压偏差 | |
| | 电压不平衡度 (%) | |
| | 电压总谐波畸变率 (%) | |
| | 额定输出频率 (Hz) | |
| | 动态电压瞬变范围 (%) | |
| | 输出过压保护值 (V) | |
| 输出欠压保护值 (V) | | |
| 通用参数 | 效率 (%) | |
| | 允许环境温度 (°C) | |
| | 允许相对湿度 (%) | |
| | 噪声 (dB) | |
| | 尺寸 (宽×深×高) (mm) | |
| | 重量 (kg) | |
| | 防护等级 | |
| | 冷却方式 | |
| | 绝缘电阻 (MΩ) | |
| | 介质强度 | |

| | | |
|-------|------|--|
| 显示和通信 | 通信接口 | |
| | 人机界面 | |
| | 通信规约 | |

附录 B

(资料性附录)

防孤岛保护方案的选取

基于储能变流器的防孤岛保护方案分为主动式防孤岛保护方案和被动式防孤岛保护方案。被动式方案通过检测储能变流器交流输出端电压或频率的异常来检测孤岛效应。由于被动式方案的检测范围有限，因此为了满足储能变流器防孤岛保护安全标准的要求，必须采用主动式方案。主动式方案通过有意地引入扰动信号来监控系统中电压、频率以及阻抗的相应变化，以确定电网的存在与否。

主动式防孤岛保护方案主要有频率偏移、电流脉冲注入引起的阻抗变动、电力线载波通讯等。

被动式防孤岛保护方案主要有电压相位跳变、3次电压谐波变动、频率变化率检测、有功功率变动、无功功率变动等。

防孤岛保护方案的选取应考虑以下规则：

- a) 要兼顾考虑检测性能、输出电能质量以及对整个系统暂态响应的影响；
 - b) 如果一个简单且成本低的孤岛检测方案将孤岛效应带来的危害降低到其它的电力危害以下，那么该方案即为适当的；
 - c) 具有较好检测性能而成本较高的方案的必要性还存在争议。
-