

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号



团 体 标 准

T/CNESA XXXX—XXXX

# 构网型储能变流器技术规范

Technical specification for grid-forming power conversion system

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中关村储能产业技术联盟 发布

本标准由中关村储能产业技术联盟自主编写、制定，因其产生的著作权等所有权利均归中关村储能产业技术联盟所有。除事先得到中关村储能产业技术联盟的许可或国家现行法律法规允许使用本标准外，任何机构或个人均不得以任何形式对本标准进行部分或全部地复制、使用。如对本标准的权利或使用有疑问的，请联系中关村储能产业技术联盟！

This standard is developed by the China Energy Storage Alliance, and all rights such as copyright arising from it are reserved by the China Energy Storage Alliance. No copy or use of this standard, in part or whole, is allowed in any form without official permission from China Energy Storage Alliance or unless permitted under national law. For any questions or enquiry regarding right or use of this standard, please contact the China Energy Storage Alliance.

中关村储能产业技术联盟是中国社会组织5A级社团，是中国首个专注在储能领域的非营利性国际行业组织。中关村储能产业技术联盟致力于通过影响政府政策的制定和储能应用的推广促进储能产业的健康有序发展。

中关村储能产业技术联盟聚集了优秀的储能技术厂商、新能源产业公司、电力系统以及相关领域的科研院所和高校，覆盖储能全产业链各参与方。中关村储能产业技术联盟在协同政府主管部门研究制定中国储能产业发展战略、倡导产业发展模式、确定中远期产业发展重点方向、整合产业力量推动建立产业机制等工作中，发挥着举足轻重的先锋作用。

The China Energy Storage Alliance (CNESA) is a grade 5A China Social Organization and China's first non-profit organization dedicated to the international energy storage industry. CNESA is committed to the healthy development of the energy storage industry through positive influence of government policy and promotion of energy storage applications.

CNESA's membership body includes domestic and international organizations involved in all aspects of the energy storage industry, from technology manufacturers, renewable energy corporations, research bodies, institutes of higher learning, and more. CNESA partners with government bodies to develop strategies for industry development, determine directions for medium- and long-term industry growth, consolidate efforts to establish a market mechanism, and many other projects that play a crucial role in advancing the energy storage industry in China and abroad.

---

地址：北京市海淀区北四环西路11号B座310室

电话：86-10-65667066

网址：<http://www.cnesa.org>

邮编：100190

传真：86-10-65666983

邮箱：[standard@cnesa.org](mailto:standard@cnesa.org)

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中关村储能产业技术联盟提出。

本文件由中关村储能产业技术联盟归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 构网型储能变流器技术规范

## 1 范围

本文件规定了构网型储能变流器的分类、基本要求、环境条件、功能技术要求、电磁兼容性、检验规则、标志、包装、运输和贮存等相关要求。

本文件适用于交流输出电压在6kV至35kV的高压构网型储能变流器和交流输出电压在1000V及以下的低压构网型储能变流器。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 4798.2 电工电子产品应用环境条件 第2部分：运输
- GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变
- 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 17626.2 电磁兼容 检测和测量技术 静电放电抗扰度检测
- GB/T 17626.4 电磁兼容 检测和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度检测
- GB/T 17626.5 电磁兼容 检测和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度检测
- GB/T 17626.6 电磁兼容 检测和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验
- GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波
- GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术规范
- GB/T 34133 储能变流器检测技术规程
- DL/T 2246.2-2021 电化学储能电站并网运行与控制技术规范 第2部分：并网运行
- DL/T 2246.7-2021 电化学储能电站并网运行与控制技术规范 第7部分：惯量支撑与阻尼控制

## 3 术语和定义

DL/T 2528界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**跟网型储能变流器** grid-following power conversion system; GFL-PCS  
跟随电网的电压和频率，以电流源特性运行的储能变流器。

### 3.2

**构网型储能变流器** grid-forming power conversion system; GFM-PCS  
构建并维持输出电压和频率，以电压源特性运行，主动提供电网支撑的储能变流器。

### 3.3

**构网型储能变流器有功调频系数** active power-frequency regulation coefficient of GFM-PCS  
构网型储能变流器有功功率随频率变化的变化率。

### 3.4

**构网型储能变流器无功调压系数** reactive power-voltage regulation coefficient of GFM-PCS

构网型储能变流器无功功率随电压幅值变化的变化率。

### 3.5

#### 构网型储能变流器惯量响应 inertia response of GFM-PCS

当电力系统频率快速变化时，构网型储能变流器主动吸收或发出有功功率缓解系统频率快速变化的控制功能。

### 3.6

#### 构网型储能变流器阻尼控制 controllable damping of GFM-PCS

当电力系统发生振荡时，构网型储能变流器主动吸收或发出功率，抑制系统振荡的控制功能。

### 3.7

#### 构网型储能变流器电网频率调节 grid frequency regulation of GFM-PCS

当电力系统频率偏离目标频率时，构网型储能变流器主动吸收或发出有功功率，以减少系统频率偏差的控制功能。

### 3.8

#### 构网型储能变流器电网电压调节 grid voltage regulation of GFM-PCS

当电力系统电压偏离目标电压时，构网型储能变流器主动吸收或发出无功功率，以减少系统电压偏差的控制功能。

### 3.9

#### 构网型储能变流器低电压穿越 low voltage ride through of GFM-PCS

当电力系统事故或扰动引起变流器交流出口侧电压跌落时，在一定的电压跌落范围和时间间隔内，构网型储能变流器能够保证不脱网连续运行。

### 3.10

#### 构网型储能变流器高电压穿越 high voltage ride through of GFM-PCS

当电力系统事故或扰动引起变流器交流出口侧电压升高时，在一定的电压升高范围和时间间隔内，构网型储能变流器能够保证不脱网连续运行。

## 4 基本要求

### 4.1 分类

构网型储能变流器按交流输出电压等级可分为：

- a) 高压构网型储能变流器：交流端口电压在 6kV 至 35kV 的构网型储能变流器；
- b) 低压构网型储能变流器：交流端口电压在 1000V 及以下的构网型储能变流器。

### 4.2 要求

构网型储能变流器应根据电网电压和频率调整有功功率和无功功率输出，主动支撑电网电压和频率。当构网型储能变流器转入跟网型控制时应具备频率适应性和电压适应性，并满足GB/T 34120的规定。

## 5 环境条件

### 5.1 环境温度

构网型储能变流器在以下环境温度范围内应能正常运行：-20℃~40℃。

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℃），为使构网型储能变流器安全运行，按照GB/T 3859.2规定使用。

### 5.2 相对湿度

构网型储能变流器在以下环境湿度范围内应能正常运行：空气的最大相对湿度不超过95%。

### 5.3 海拔

构网型储能变流器安装使用地点海拔高度不超过2000m，对应用于2000 m以上高海拔条件的构网型储能变流器，应符合GB/T 20626.1的相关规定。

#### 5.4 盐雾

对应用于海洋性气候的产品，应满足耐盐雾要求。

#### 5.5 气体污染

运行地点应无导电或爆炸尘埃，无腐蚀金属或破坏绝缘的气体或蒸汽。

#### 5.6 电气条件

##### 5.6.1 并网运行电气条件

并网运行时构网型储能变流器应在下列电网条件下正常工作：

- a) 谐波电压不超过 GB/T 14549 规定的限值；
- b) 间谐波电压不超过 GB/T 24337 规定的限值；
- c) 电压波动和闪变值不超过 GB/T 12326 规定的限值；
- d) 三相电压不平衡度不超过 GB/T 15543 规定的限值。

##### 5.6.2 离网运行电气条件

离网运行时构网型储能变流器应在下列电气条件下正常工作：

- a) 负载功率不大于构网型储能变流器额定输出功率；
- b) 三相负载不平衡度不超过设定允许的最大不平衡度；
- c) 负载启动电流不大于储能变流器最大工作电流。

### 6 功能技术要求

#### 6.1 电网频率调节

##### 6.1.1 功能要求

构网型储能变流器应具备电网频率调节功能。电网发生扰动全过程中，电网频率偏差值大于系统频率偏差设定值时，构网型储能变流器应主动吸收或发出有功功率，参与电网频率调节。

##### 6.1.2 构网型储能变流器有功调频系数

构网型储能变流器有功调频系数用  $K_f$  表示，计算方法如式(1)所示。用储能变流器输出有功功率变化量标么值(以储能变流器额定有功功率为基准值)与系统频率变化量标么值(以系统额定频率为基准值)的比值来表示。

$$K_f = -\frac{\Delta P/P_N}{\Delta f/f_N} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\Delta P$ —储能变流器输出有功功率的变化量， $\Delta P = P_c - P_0$ ， $P_c$ 是频率变化后的储能变流器输出有功功率， $P_0$ 是系统频率保持额定频率时的储能变流器输出有功功率，单位为千瓦(kW)。

$P_N$ —储能变流器额定有功功率，单位为千瓦(kW)。

$\Delta f$ —系统频率的变化量， $\Delta f = f - f_N$ ， $f$ 是频率变化后的系统频率，单位为赫兹(Hz)。

$f_N$ —系统额定频率，单位为赫兹(Hz)。

##### 6.1.3 调频死区

构网型储能变流器有功调频死区的绝对值宜在0.03~0.05Hz范围内可设置。

### 6.1.4 电网频率调节动态指标

- 构网型储能变流器有功调频系数 $K_f$ ，宜在20~50范围内。
- 构网型储能变流器有功调频动态响应过程中，启动时间应不大于50ms。
- 构网型储能变流器有功调频动态响应过程中，响应时间应不大于500ms。
- 构网型储能变流器有功调频动态响应过程中，调节时间应不大于1s。
- 构网型储能变流器有功响应允许误差应在 $\pm 2\%P_N$ 以内。

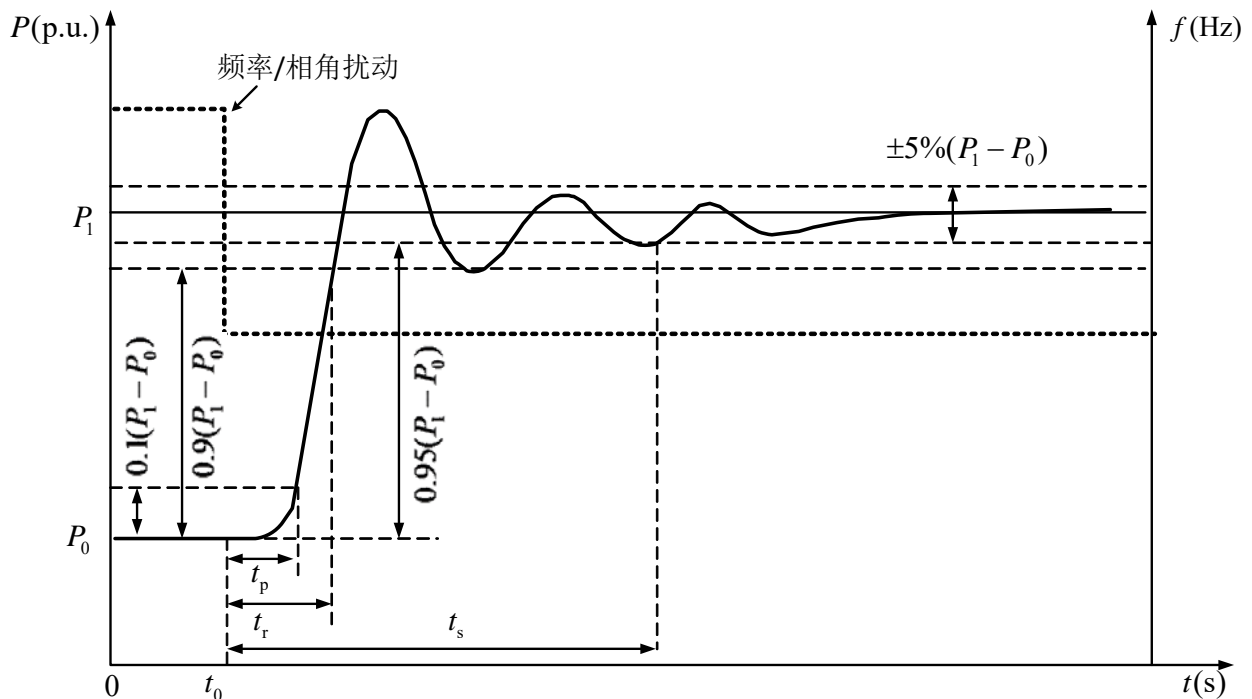


图1 响应性能指标

说明：

- $P_0$ ——有功功率初始值；
- $P_1$ ——有功功率目标值；
- $t_0$ ——频率阶跃起始时间；
- $t_p$ ——启动时间；
- $t_r$ ——响应时间；
- $t_s$ ——调节时间。

### 6.1.5 有功调频有功功率调节幅度

构网型储能变流器参与一次调频的有功功率调节量最大值应不小于 $20\%P_N$ ，不得因有功调频导致发电设备脱网或者停机。

## 6.2 电网电压调节

### 6.2.1 功能要求

构网型储能变流器应具备电网电压调节功能。电网发生扰动全过程中，电网电压偏差值大于系统电压偏差设定值时，构网型储能变流器应主动吸收或发出无功功率，参与电网电压调节。

### 6.2.2 构网型储能变流器无功调压系数

构网型储能变流器无功调压系数用  $K_V$  表示，计算方法如式(2)所示。用储能变流器无功功率变化量标幺值(以储能变流器额定容量为基准)与交流端口电压幅值变化量标幺值(以交流端口所在电压等级对应的标称电压为基准)的比值来表示。

$$K_V = -\frac{\Delta Q/S_N}{\Delta U/U_N} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\Delta Q$ —储能变流器无功功率的变化量， $\Delta Q = Q_c - Q_0$ ， $Q_c$  是交流端口电压变化后的储能容性无功功率， $Q_0$  是交流端口电压变化前储能变流器容性无功功率，单位为千乏(kVar)。

$S_N$ —储能变流器额定容量(视在功率)，单位为伏安(kVA)。

$\Delta U$ —交流端口电压幅值变化量， $\Delta U = U - U_N$ ， $U$  是变化后的储能变流器交流端口电压，单位为伏特(V)。

$U_N$ —是变化前的储能并网点电压，即标称电压，单位为伏特(V)。

### 6.2.3 无功调压动态指标

构网型储能变流器无功调压的动态指标应满足下列规定：

- a) 构网型储能变流器无功调压系数  $K_V$  宜在 12.5~33.3 范围内；
- b) 无功功率响应时间应不大于 50ms；
- c) 无功功率控制允许偏差应在  $\pm 2\% S_N$  以内。

### 6.2.4 无功调压无功功率调节幅度

构网型储能变流器参与电网电压调节的无功功率调节量最大值应不小于额定功率的30%。

## 6.3 惯量响应

### 6.3.1 功能要求

构网型储能变流器应具备惯量响应功能。电网发生扰动全过程中，当系统频率变化率大于系统频率变化率设定值时，构网型储能变流器应自动调节有功功率，抑制电网频率快速变化。

### 6.3.2 性能要求

当系统频率变化率大于系统频率变化率设定值时，构网型储能变流器应在频率偏差值与频率变化率的乘积大于零的条件下提供惯量支撑，根据频率的变化率，改变其有功功率输出，包含需切换充放电状态的情况。惯量支撑时，构网型储能变流器有功功率变化量应满足式(3)， $P_{i,r}$  最大值不低于  $10\% P_N$ ，响应时间不应大于 0.5s，实发有功与有功指令之间的误差不应超过  $2\% P_N$ 。

$$P_{i,r} = -T_j \frac{P_N}{f_N} \frac{df}{dt} \dots\dots\dots (3)$$

$$T_j = J \frac{\omega_N^2}{P_N} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$T_j$ —构网型储能变流器惯量响应时间常数，表征惯量响应的能力，单位秒(s)，可以根据虚拟惯量  $J$  按式(4)计算得出， $T_j$  宜为 2 s~16 s；

$P_{i,r}$ —构网型储能变流器惯量响应的有功功率，单位为千瓦(kW)；

$f$ —构网型储能变流器交流端口检测到的频率，单位为赫兹(Hz)；

$t$ —时间，单位为秒(s)；

$f_N$ —系统额定频率，单位为赫兹(Hz)；



$P_N$ —构网型储能变流器额定有功功率，单位为千瓦(kW)或兆瓦(MW)。

## 6.4 阻尼控制

### 6.4.1 功能要求

构网型储能变流器应具备阻尼控制功能。电网发生扰动全过程中，电网频率振荡幅度大于系统频率振荡幅度设定值时，构网型储能变流器应通过阻尼控制自动调节有功功率，抑制电网频率振荡幅度。

### 6.4.2 性能要求

当系统发生0.2Hz~2.5Hz的低频振荡，且并网点频率振荡幅值大于0.003 Hz时，构网型储能变流器应通过附加阻尼控制调节有功功率，抑制低频振荡，有功功率变化量 $\Delta P$ 最大值不应低于10% $P_N$ 且不高高于30% $P_N$ ，响应时间不应大于0.5s，阻尼控制响应时，储能提供的振荡能量流 $W$ 应小于零。

构网型储能变流器阻尼控制的振荡能量计算如式(5)所示。

$$W = \int (\Delta P \times 2\pi \Delta f) dt \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$W$ —储能提供的振荡能量，单位为焦耳(J)；

$t$ —时间，单位为秒(s)；

$\Delta P$ —构网型储能变流器有功功率变化量，单位瓦(W)；

$\Delta f$ —构网型储能变流器并网点频率变化量， $\Delta f = f - f_N$ ，单位赫兹(Hz)。

## 6.5 过载能力

### 6.5.1 功能要求

构网型储能变流器应具备过载能力，过载能力可以根据需要来设定。

### 6.5.2 性能要求

构网型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10min；构网型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；构网型储能变流器交流侧电流在150%额定电流下，持续运行时间宜不少于10s；构网型储能变流器交流侧电流在200%额定电流下，持续运行时间宜不少于2s。

## 6.6 并/离网切换

### 6.6.1 功能要求

构网型储能变流器应具备并/离网切换功能，并离网切换过程中交流侧电压保持连续，能够按照设定条件由并网运行模式自动转入离网运行模式，并建立频率和幅值稳定的交流电压，能够按照上级指令由离网运行模式转入并网运行模式，满足相应的功率要求。

### 6.6.2 性能要求

构网型储能变流器的并网转离网切换时间应满足以下要求：

- a) 构网型储能变流器接收外部计划性孤岛指令时，从接收到切换指令到完成建立负载额定电压的主动并网转离网切换时间不应大于200ms；
- b) 构网型储能变流器自主识别计划性孤岛时，从电网中断到完成建立负载额定电压的被动并网转离网切换时间不应大于2s。

构网型储能变流器由离网转为并网模式时，应在交流端口电压、频率和相位角满足同期条件后，切换时间宜不超过200ms。

## 6.7 多机并联性能

低压构网型储能变流器应具备多机并联运行能力，支持至少2台设备并联稳定运行。当构网型储能变流器以相同的设定工况运行时，其交流侧环流不超过额定电流的5%。

高压构网型储能变流器宜具备多机并联运行能力。

## 6.8 功率控制

### 6.8.1 功能要求

构网型储能变流器应具备有功功率控制、无功功率控制功能，能够根据控制模式或接收的功率控制指令，实现有功功率和无功功率的连续平滑调节。

### 6.8.2 功率控制精度

构网型储能变流器输出功率不小于20%额定功率时，功率控制偏差率不应超过额定功率的±2%。

### 6.8.3 充放电转换时间

构网型储能变流器从90%额定功率充电到90%额定功率放电的转换时间以及90%额定功率放电到90%额定功率充电的转换时间均不应大于500 ms。

## 6.9 黑启动

构网型储能变流器应具备多机并联协同黑启动功能，在无外界电源支持的情况下，构网型储能变流器自主建立电压和频率的功能。

## 6.10 相角突变耐受

### 6.10.1 功能要求

构网型储能变流器应具备相角突变耐受能力，能够响应相位角的阶跃变化，吸收或注入功率来抵抗相位角的变化。

### 6.10.2 性能要求

因电网扰动导致电压相角突变，且相位角突变不大于30°时，构网型储能变流器应能稳定运行。

## 6.11 故障穿越

当电力系统事故或扰动引起变流器交流端口电压偏离正常运行范围时，构网型储能变流器应具备低电压穿越及高电压穿越能力。低电压穿越能力和高电压穿越能力应不低于GB/T 34120的技术要求。

## 6.12 电网强度适应性

### 6.12.1 功能要求

构网型变流器应具备电网强度适应性，能够在电网短路比发生变化或低短路比情况下稳定运行。

### 6.12.2 性能要求

当电网短路比在1~10范围内时，构网型变流器可以稳定运行，满足本标准对故障穿越能力、谐波、有功控制性能要求。

## 6.13 报警和保护

6.13.1 构网型储能变流器应具备故障诊断功能，应能在出现异常情况时进行报警和保护，报警宜采用声、光等提示方式。

6.13.2 保护功能应至少包括、极性反接保护功能、交流进线相序错误保护、直流电压保护功能、过电流保护功能、过温保护功能、通讯故障保护功能和冷却系统故障保护，当构网型储能变流器转入跟网型控制时还需具备防孤岛保护功能。

6.13.3 储能变流器应具有故障信息记录功能，能自动记录关键故障信息和保护动作信息，并进行信息

自动存储。

## 6.14 数据显示和存储

6.14.1 构网型储能变流器应具备数据显示功能，能够展示构网型储能变流器的运行状态、运行参数、保护参数、事件记录等信息。

6.14.2 构网型储能变流器应能实时存储变流器运行数据等信息，应具有故障信息记录功能，能自动记录关键故障信息和保护动作信息，并进行信息自动存储，本地存储时间不少于 180 天。

## 6.15 通信

构网型储能变流器应具有与电池管理系统、监控系统等设备进行信息交互的功能。

- a) 与电池管理系统宜采用 CAN、RS-485、以太网、无线等通信接口，宜支持 CAN 2.0B、Modbus、DL/T 860、MQTT 等通信协议。
- b) 与监控系统可采用以太网通讯接口，宜支持 MODBUS-TCP、DL/T 860 通信协议，宜采用双网冗余通信。

## 6.16 电气性能

### 6.16.1 效率

在额定运行条件下，构网型储能变流器最大充电效率和最大放电效率应满足 GB/T 34120 的相关要求。

### 6.16.2 损耗

构网型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1：计算损耗时，包含所有辅助电源及控制用电损耗，不含隔离变压器损耗。

注2：待机为储能变流器交直端口分断设备闭合，储能变流器处于停机状态；

注3：空载为储能变流器交直端口分断设备闭合，储能变流器处于最小功率运行状态。

## 6.17 电能质量

### 6.17.1 电流总谐波畸变率

构网型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，不超过额定电流的 5%。

### 6.17.2 电压总谐波畸变率

在并网运行时，交流端口的电压总谐波畸变率应满足 GB/T 14549 的要求，间谐波电压应满足 GB/T 24337 的要求。

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

### 6.17.3 电压偏差

在并网运行时，构网型储能变流器交流端口的电压不平衡度应满足 GB/T 15543 的要求。

在空载和额定阻性负载（平衡负载）条件下，构网型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  $\pm 5\%$ ，相位偏差应小于  $3^\circ$ 。

### 6.17.4 电压不平衡度

在并网运行时，交流端口的电压不平衡度应满足 GB/T 15543 的要求。

在阻性平衡负载下，构网型储能变流器输出电压不平衡度应小于 2%，短时不超过 4%。

### 6.17.5 直流分量

构网型储能变流器并网运行时，在额定功率条件下，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%。

#### 6.17.6 电压波动和闪变

构网型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。

#### 6.17.7 动态电压瞬变范围

储能变流器在离网运行时，在阻性平衡负载条件下，当负载从20%上升至100%或从100%下降至20%突变时，储能变流器交流输出电压有效值在100 ms内与额定电压值的偏差不应大于±30%额定电压，100 ms后与额定电压值的偏差不应大于±10%额定电压。

#### 6.17.8 电流纹波系数

储能变流器工作在恒功率充放电模式时，电流纹波系数不应超过3%最大直流电流。

#### 6.17.9 电压纹波系数

储能变流器工作在恒功率充放电模式时，电压纹波系数不应超过2%最大直流电压。

### 6.18 安全性能

#### 6.18.1 电气安全

##### 6.18.1.1 电气间隙和爬电距离

构网型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/T 7251.1的规定，参考附录B.2和B.4。

高压构网型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/T 34120的相关规定。

##### 6.18.1.2 绝缘电阻

在正常试验大气条件下，低压构网型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1MΩ，高压构网型储能变流器不应小于1000 Ω/V。试验电压按表3的规定进行。

表1 绝缘电阻试验电压等级 (V)

额定绝缘电压等级 $U_N$	绝缘电阻表电压
$U_N \leq 60$	250
$60 < U_N \leq 250$	500
$250 < U_N \leq 1000$	1000
$1000 < U_N$	2500
注： $U_N$ 为被测电路工作电压	

##### 6.18.1.3 介质强度

在正常试验大气条件下，构网型储能变流器不同电路之间、电路与可接触外壳之间，应能承受频率为50Hz，历时1min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<20mA；试验电压的均方根值见表2，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。

注：对于出厂测试，持续时间为1 s。

表2 介质强度试验电压等级 (V)

系统电压 (交流)	对基本绝缘电路进行型式试验 和所有出厂试验电压值		对双重绝缘或加强绝缘电路 进行型式试验电压值	
	交流有效值	直流	交流有效值	直流
≤50	1250	1770	2500	3540
100	1300	1840	1600	3680
150	1350	1910	2700	3820
300	1500	2120	3000	4240
600	1800	2550	3600	5090
1000	2200	3110	4400	6220
3600	10000	14150	16000	22650
7200	20000	28300	32000	45300
12000	28000	39600	44800	63350
17500	38000	53700	60800	85900
24000	50000	70700	80000	113100
36000	70000	99000	112000	158400

### 6.18.2 噪声

储能变流器在额定功率运行时，在距离设备水平位置1m处声压级噪声大于70 dB时，应在外壳上标注附录A.1的第22个符号。

### 6.18.3 温升

构网型储能变流器及其部件在正常工作时的温度不应超过表3和表4的温度限值。

表3 材料和零部件的温度限值

单位为℃

材料和零部件	热电偶测试法温度限值	电阻变化测试法温度限值
橡胶或热塑性绝缘导体	75	—
现场接线端子和其它可能与绝缘导线接触的部分	端子温度限值或 绝缘导线温度限值，取小	—
铜排	140，或接触的绝缘材料温度限值	—
磁性元件绝缘系统		
Class A (105)	90	100
Class E (120)	105	115
Class B (130)	110	120
Class F (155)	130	140
Class H (180)	155	165
Class N (200)	165	175
Class R (220)	180	190
Class S (240)	195	205
酚醛类合成材料	165	—
电容	最高温度限值	—
电力电子器件	最大壳温限值	—
印制电路板	电路板最高运行温度	—
内部的绝缘导线	导线最高温度	—
冷却液	冷却液最高温度	—

注：标注了使用温度范围的零部件不受此表限制，温度限值为标注的使用温度范围最高值。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/435344243132011043>