


Q/DX

青岛鼎信通讯股份有限公司企业标准



柔性直流综合调压装置
企业标准 V1.0

2022 年 10 月 01 日发布

2022 年 10 月 01 日实施

青岛鼎信通讯股份有限公司

目录

前 言	1
柔性直流综合调压装置	2
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 技术要求	3
3.1 型号命名	3
3.2 产品分类	3
3.2.1 按应用场景分类	3
3.3 环境条件	4
3.3.1 气候条件	4
3.3.2 周围环境要求	4
3.3.3 海拔高度	4
3.4 电源要求	4
3.4.1 输入电源供电要求	4
3.5 安全与防护	4
3.5.1 外壳防护	5
3.5.2 安全标识	5
3.5.3 防护与接地	5
3.5.4 电气间隙与爬电距离	5
3.5.5 绝缘电阻	6
3.5.6 工频耐压	6
3.5.7 冲击耐压	6
3.5.8 结构要求	6
3.6 功能和性能	7
3.6.1 总体要求	7
3.6.2 调压精度	7
3.6.3 双向调压	错误!未定义书签。
3.6.4 电气参数测量功能	7
3.6.5 输出限流能力	7
3.6.6 电压提升限额	7
3.6.7 功率限额	7
3.6.8 过载限流	7
3.6.9 电流畸变率 THD	7
3.6.10 具备蓝牙、4G 等通信功能	7
3.6.11 具备节能功能	7
3.6.12 具备并机功能	7
3.6.13 具备存储功能	8
3.6.14 温度限值	8
3.6.15 噪声	8

3.6.16 损耗.....	8
3.6.17 过载能力.....	8
3.7 保护及告警.....	9
3.7.1 上电自检功能.....	9
3.7.2 交流输入/直流输入过压、欠压保护.....	9
3.7.3 交流过流保护与告警.....	9
3.7.4 频率保护与告警.....	9
3.7.5 过温保护与告警.....	9
3.7.6 短路及过流保护.....	9
3.7.7 模块内部硬件过流保护.....	9
3.7.8 直流母线过欠压保护.....	9
3.7.9 漏电流保护.....	错误!未定义书签。
3.7.10 滤波电容过流保护.....	9
3.7.11 风扇故障保护.....	错误!未定义书签。
3.7.12 缺相与关机保护.....	10
3.8 其他功能.....	10
3.8.1 定时开关机.....	10
3.8.2 自动开关机.....	10
3.8.3 系统时间设置和时间校准.....	10
3.8.4 设备地址设置.....	10
3.8.5 参数还原.....	10
3.8.6 版本显示.....	10
3.8.7 节能模式.....	10
3.8.8 CT 自适应.....	10
3.8.9 交流风扇控制.....	错误!未定义书签。
3.8.10 模块号可设.....	错误!未定义书签。
3.8.11 逆相序自适应.....	10
3.9 电磁兼容性.....	10
3.9.1 射频电磁场辐射抗扰度.....	10
3.9.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度.....	11
3.9.3 静电放电抗扰度.....	11
3.9.4 浪涌（冲击）抗扰度.....	11
3.9.5 振铃波抗扰度.....	11
3.9.6 射频感应的传导骚扰抗扰度试验.....	12
3.9.7 辐射抗扰度试验.....	错误!未定义书签。
3.10 可靠性实验.....	12
3.10.1 基本要求.....	12
3.10.2 高低温实验.....	12
3.10.3 高温耐久试验.....	12
3.10.4 振动实验.....	错误!未定义书签。
3.10.5 汽车颠簸实验.....	12
3.10.6 弹簧锤试验.....	12
3.10.7 包装试验.....	12
3.11 内控实验场景确认.....	12
4 检验规则.....	13

4.1 试验分类.....	13
4.2 出厂试验.....	13
4.3 型式试验.....	13
4.3.1 型式试验要求.....	13
4.3.2 不合格分类.....	14
5 标志、包装、运输、贮存.....	14
5.1 标志和随机文件.....	14
5.1.1 铭牌.....	14
5.1.2 随机文件.....	15
5.2 包装与运输.....	15
5.3 贮存.....	15
附录 A 柔性直流调压装置产品检测项目	16
版本记录.....	19

前 言

本标准由青岛鼎信通讯股份有限公司提出。

本标准起草单位：青岛鼎信通讯股份有限公司研发本部电力电子发展中心。

本标准主要起草人： 徐鹏 解伟 冯航航

本标准规定的产品出厂的检验和试验程序，作为产品生产过程及产品出厂质量控制的检验和试验，以保证产品出厂的可靠性和稳定性。



柔性直流综合调压装置

1 范围

本标准规范书适用于鼎信多端直流配电稳压系统的设计、研发、质量检验等工作，它包括技术指标、功能要求、机械性能、电气性能、外观结构等要求。

凡本技术规范书中未述及，但在有关国家、电力行业或 IEC 等标准中做了规定的条文，应按相应标准执行。

2 规范性引用文件

本标准规范为基本规范，涉及到具体表型具体规范若有差别，按照具体规范执行，具体规范未说明部分按照本规范执行。

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的应用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注明日期的应用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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

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

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：恒定湿热方法

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5095（所有部分）电子设备用机电元件基本试验规程及测量方法

GB/T 9361 计算机场地安全要求

GB/T 13729-2002 远动终端设备

GB/T 15153.1 远动设备及系统第 2 部分：工作条件第 1 篇：电源和电磁兼容性

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—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试验

GB/T 17626.9 电磁兼容试验和测量技术脉冲磁场抗扰度试验

GB/T 17626.12—1998 电磁兼容 试验和测量技术 振荡波抗扰度试验

DL/T 630-1997 交流采样远动终端技术条件

DL/T 634.5101 远动设备及系统第 5-101 部分：传输规约基本远动任务配套标准

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

DL/T 860 变电站通信网络和系统

GB/T 11022高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

QDX D121.009-2020 《青岛鼎信通讯股份有限公司工程技术本部技术规范-包装运输试验标准 V1.0(20200131)》

NBT 41005-2014 电能质量控制设备通用技术要求

TCPSS 1002-2019 低压有源电压偏差补偿装置

中国电源协会团体标准《低压静止无功发生器》

中国电源协会团体标准《低压配电网有源不平衡补偿装置》

3 技术要求

3.1 型号命名

装置的全型号由产品代号、额定容量、电压等级、单/三相设备、调压方向、接入方式共六部分组成，其具体组成形式如图4.1所示。



图 3.1 型号命名规则

3.2 产品分类

3.2.1 按应用场景分类

1) 三相并网

并联接入式调压设备结构定义如图3.2所示。

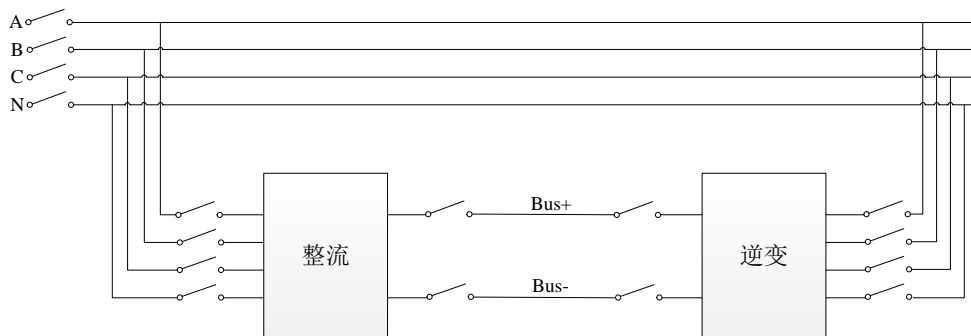


图 3.2 三相并联接入式调压设备结构定义

2) 单相并网

并联接入式调压设备结构定义如图3.3所示。

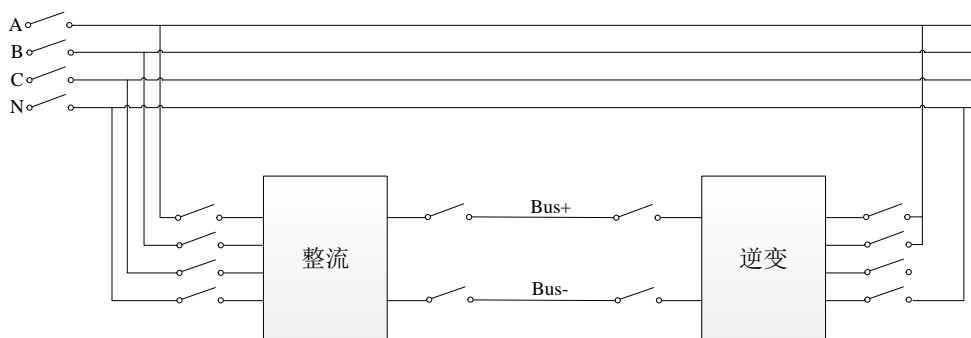


图 3.3 单相并联接入式调压设备结构定义

载波抄表：设备具有定时开关机的功能，并联接入电网，处于关机状态时可以完成抄表

3.3 环境条件

3.3.1 气候条件

工作在以下气候条件，设备应能正常工作：

- a) 环境温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ， $40^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$ 允许降额。
- b) 相对湿度4%~100%。

3.3.2 周围环境要求

工作在以下环境条件，设备应能正常工作：

无爆炸危险，无腐蚀性气体及导电尘埃，无严重霉菌存在，无剧烈振动冲击源。

3.3.3 海拔高度

安装场地的海拔高度不应超过2000m；默认安装高度2000m

对于安装在海拔高度超过2000m的设备，需考虑电气介电强度的下降。

3.4 电源要求

3.4.1 输入电源供电要求

a) 电压范围：

可正常工作范围： $\text{AC}220\text{V} \pm 20\%$ ；

b) 标称频率为 50Hz，频率允许偏差为 $\pm 5\%$ ；

c) 波形为正弦波，谐波含量小于10%。

3.5 安全与防护

3.5.1 外壳防护

外壳的防护等级满足IP43。

3.5.2 安全标识

装置应根据GB2894-2008及组成器件的要求明确相关警告标志和符号。在机柜门、内部功率模块、内部配电部分均有防触电标识。

3.5.3 防护与接地

- a) 对直接接触的防护可以依靠装置本身的结构措施,也可以依靠装置在安装时所采取的附加措施,供货方应在说明书中提供相关信息。
- b) 对间接接触的防护应在装置内部采用保护电路。保护电路可通过单独装设保护导体来实现。
- c) 装置的金属壳体,可能带电的金属件及要求接地的电器元件的金属底座(包括因绝缘破坏可能会带电的金属件),装有电器元件的门,板,支架与主接地间应保证具有可靠的电气连接,其与主接地点间的电阻值应不大于 0.1Ω 。
- d) 装置内保护电路的所有部件的设计应保证它们足以耐受装置在安装场所可能遇到的最大热应力和电动应力。
- e) 接地端子应有明显的标识。

3.5.4 电气间隙与爬电距离

装置内的元器件应符合各自标准规定,正常使用条件下,应保证其电气间隙和爬电距离。

用测量工具测量规定部位的最小间隙应满足表 5.2 规定的要求,对于海拔超过 2000m 的情况,按照海拔修正系数修正电气间隙。表中爬电距离是对基本绝缘的规定值。测试时执行表 2。

表 1 电气间隙和爬电距离

额定绝缘电压 (V)	电气间隙 (mm)	爬电距离 (mm)
$U_i \leq 60$	3.0	3.0
$60 < U_i \leq 300$	5.0	6.0
$300 < U_i \leq 700$	8.0	10.0
$700 < U_i \leq 950$	14.0	20.0
注 1: 当主电路与控制电路或辅助电路的额定绝缘电压不一致时,其电气间隙和爬电距离可分别按其额定值选择。		
注 2: 具有不同额定值主电路或控制电路导电部分之间的电气间隙与爬电距离,应按最高额定电压选取。		
注 3: 小母线,汇流排或不同级的裸露的带电导体之间,以及裸露的带电导体与未经绝缘的不带电导体之间的电气间隙不小于 12mm,爬电距离不小于 20mm。		
注 4: 加强绝缘的爬电距离是基本绝缘的两倍。		

表 2 海拔超过 2000m 电气间隙修正系数表

海拔高度 (m)	正常大气压强 (kPa)	电气间隙的倍增因子
2000	80	1.00
3000	70	1.14
4000	62	1.29
5000	54	1.48
6000	47	1.70

3.5.5 绝缘电阻

带电体 (A、B、C、N) 与裸露导体部件之间, 带电体 (A、B、C、N) 对地的绝缘电阻不小于1000 Ω/V 。测试电压500V。

3.5.6 工频耐压

主电路电压(直流)耐受水平符合表6.4规定, 漏电流 $<10\text{ mA}$, 维持 1 min, 应无电击穿或闪络。(A、B、C、N、PE)

表 3 试验电压值

额定绝缘电压 U_i/V	试验电压/V
$U_i \leq 60$	交流 1000V 或直流 1414V
$60 < U_i \leq 300$	交流 1500V 或直流 2121V
$300 < U_i \leq 690$	交流 1890V 或直流 2672V

3.5.7 冲击耐压

接地端和所有连在一起的其他接线端子之间, 施加3次正极性和3次负极性标准电波的短时冲击电压, 每次间隙不小于5s, 电压4000V, 脉冲波形 1.2/50 μs 。试验过程中, 试验部位不应出现击穿放电, 允许出现不导致损坏绝缘的闪络, 如果出现闪络, 则应复查介电强度, 介电强度试验电压为规定值的75%。

冲击试验后, 系统正常工作, 各功能指标满足要求。

3.5.8 结构要求

a) 装置由能承受一定的机械、电气和热应力的材料构成, 应能承受元件安装或短路时可能产生的电动应力 and 热应力。同时不因装置的吊装、运输等情况影响装置的性能, 在正常使用条件下应经得起可能会遇到的潮湿影响。

b) 装置壳体的外表面, 一般应喷涂无眩目反光的覆盖层, 表面不应有气泡、裂纹或留痕等缺陷。

- c) 装置的所有金属紧固件均应有合适的镀层，镀层不应脱落变色及生锈。
- d) 装置的焊接件应焊接牢固，焊接应均匀美观，无焊穿裂纹、咬边、残渣、气孔等现象。
- e) 所有连接螺栓、固定件等具有防腐蚀措施，满足户外运行20年寿命要求。

3.6 功能和性能

3.6.1 总体要求

柔性直流调压装置具备将三相交流电转换为直流电，再转换为稳定的三相或单相交流电。设备具有远程及本地维护接口，具备多重保护措施，设备故障后能够自动切换至待机模式并且在短路发生时可以自动断开短路回路。设备具备并机和节能功能。

3.6.2 调压精度

额定功率下，输出电压为设定值 $\pm 3\%$ 。

3.6.3 电气参数测量功能

装置应具备三相电网电压、负载电压、输出电流、输出功率测量功能。

电压、电流精度显示相对误差不低于2%，输出功率不低于额定功率的50%时，输出功率测量相对误差不低于3%。

3.6.4 输出限流能力

当系统的补偿需量超过装置允许的最大输出能力时，装置应自动限定输出电流至额定输出电流。

3.6.5 电压提升限额(研发自测)

额定功率内，装置电压提升默认限定到220V-230 V，且目标值可在人机交互界面进行设定。

3.6.6 功率限额

当末端负荷需求大于设备容量时，装置应将输出功率自动限定到额定功率，避免装置过载烧损。

3.6.7 过载限流(研发自测)

如果负载中有电机等冲击性负载，负载发生瞬时过电流，装置应将电流限制在安全范围内，防止设备过流损害。

3.6.8 电流畸变率 THD

装置在额定容量下输出电流波形总谐波畸变率应 $\leq 6\%$ 。

3.6.9 具备蓝牙、4G 等通信功能

能够通过蓝牙、4G与上位机通信，实现设备的调试、升级等功能。

3.6.10 具备节能功能(研发自测)

逆变侧电压在设定范围内，设备进入待机模式。

3.6.11 具备并机功能

设备的整流/逆变模块需要满足至少两台模块并机功能。

多模块并联稳定性测试主要测试多模块并联时模块电流不出现异常谐振电流，电流控制稳定，无低频脉动。

3.6.12 具备存储功能

存储功能包括：

参数存储：存储所有设置、控制、保护、容量分配等参数；

故障录波：当装置发生过流、直流过压、有源阻尼过压、硬件过流等故障时，能够将故障时刻的波形进行存储，存储数能够导出，解析正确，亦可手动触发录波；

统计事件存储：每隔 15 分钟记录电网与负载电能数据包括电压、电流、功率因数、三相不平衡等数据；

事件存储：装置在运行、故障、停机、关机、告警等状态后，能够将所有发生的事件进行存储；

3.6.13 温度限值(研发自测)

设备所使用的材料和部件的温度不能超过下表规定的限值。一般情况下，若设备的相关元器件或其表面温度变化不超过 $1^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 时，则认为设备已达到热稳定状态。

表 1 各器件的极限温升

部位名称	温升限制(K)
电感	90
IGBT	65
电解电容	30
熔断器	55
铜排	50

3.6.14 噪声

在额定负载和周围环境噪声不大于40dB的条件下，距离噪声源水平位置1m处，测得的装置噪声最大值不应大于75db。

3.6.15 损耗

在工作电压范围内，满功率时，损耗6%之内。

3.6.16 过载能力

3.6.16.1 电压过载能力

装置可以在 1.2 倍额定电压(220V)下连续运行 1h，输出额定电流，在温升允许下，额定电流控制稳定。

接线防错保护：L、N 接反的情况下设备报过压故障，无法正常开机

3.6.16.2 电流过载能力

额定电压下，装置在 1.1 倍额定电流下运行时间不低于 1h，1.2 倍额定电流下运行时间不低于 60s。

3.7 保护及告警

装置应至少具备上电自检功能、交流输入过电压、欠电压及相序异常保护与告警、交流过流保护与告警、缺相保护与告警、散热系统异常及过温保护与报警、短路及过流保护、瞬态过电压保护、直流母线过欠压保护、漏电流、LCL 过流过流故障保护。保护动作时不影响电网正常供电。

3.7.1 上电自检功能

装置应具有上电自检功能，自检异常时闭锁全部动作，并发出告警信息。装置发生保护动作后，应进行自检，无异常后自动解锁。如果短时间内连续出现保护动作，则不应在短时间内再次投运。

3.7.2 交流输入/直流输入过压、欠压保护

交流输入电压高于过电压设定值或者低于欠电压设定值及相序异常时，装置应立即停止输出，并给出告警指示。直流电压高于过电压设定值或者低于欠电压设定值时，装置应立即停止输出，进入告警模式。

3.7.3 交流过流保护与告警

装置输出电流超过保护电流设定值时，装置应限流输出，并在 2s 内断开，并给出告警指示。

3.7.4 频率保护与告警

装置输入频率低于欠频率设定值或高于过频率设定值时，应立即停止输出，并给出告警指示。

3.7.5 过温保护与告警

装置检测到内部散热系统异常或温度超过设定值时，立即停止输出，并给出告警指示。

3.7.6 短路及过流保护（研发自测）

装置交流主回路需采用熔断器进行保护，当发生严重短路故障时，通过熔断器脱离电网，负载恢复到电网供电状态。

装置直流主回路需采用熔断器和直流继电器保护，当发生严重短路故障时，熔断器熔断脱离电网，直流继电器断开保护，断开短路回路，避免造成更严重故障。

3.7.7 模块内部硬件过流保护（研发自测）

包括硬件逆变过流、IGBT 过流保护、有源阻尼交流过压保护。

3.7.8 直流母线过欠压保护

直流母线电压高于过电压设定值或者低于欠电压设定值时，装置应立即停止输出，并给出告警指示。

3.7.9 滤波电容过流保护（研发自测）

当LCL的滤波电容电流超过其额定值时，设备应停机，报滤波电容过流故障，当电容电流低于其额定电流的80%，且持续一段时间，故障在故障恢复时间到达之后恢复故障。

3.7.10 缺相与关机保护保护

当电网电压幅值超过阈值时，能够检测缺相，三相缺相时关机。

3.8 其他功能

3.8.1 定时开关机

在自动开机模式下可设定每日自动开机与关机时间。

3.8.2 自动开关机

使能自动开机模式下，装置可自动开关机。

3.8.3 系统时间设置和时间校准

可校准设备时钟和屏幕的时间。

3.8.4 设备地址设置

设备地址(模块出厂编号)可设，可保存。

3.8.5 参数还原

还原所有参数为默认参数。

3.8.6 版本显示

设备信息页面显示的相关版本信息正确。

3.8.7 节能模式（研发自测）

监测逆变侧电压正常时（220-264V 时），设备进入节能模式。

3.8.8 CT 自适应（研发自测）

在功率因数较高的场合可以自检 CT 安装是否正确，支持手动 CT 调整。

3.8.9 逆相序自适应

逆相序自适应功能。

3.9 电磁兼容性

3.9.1 射频电磁场辐射抗扰度

试验装置带载能力范围内，装置应能承受GB/T 17626.3-2016中规定的严酷等级为3射频电磁场辐射抗扰度试验。

- 1) 扫频参数：频率范围 80MHz~1GHz，1.4GHz~2GHz，80%AM 调制，调制频率 1kHz，扫频步长 1%，驻留时间 1s。
- 2) 极化方向：水平、垂直。

- 3) 试验过程: EUT 放置于 10V/m 均匀场中, 观察设备工作状态。
- 4) 验收准则: 试验中, 装置允许出现性能丧失, 但不允许改变操作状态或存储的数据。试验后, 装置应能正常工作, 且不允许性能降低或性能低于制造商指定的性能级别。

3.9.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

试验装置带载能力范围内, 装置应能承受GB/T 17626. 4-2006中规定的严酷等级为4的电快速瞬变脉冲群干扰能力试验。

- 1) 试验过程: 在 EUT 的交流电源输入端口施加峰值电压 2kV, 重复频率 5kHz、100kHz 脉冲群波形。持续时间 1min。
- 2) 验收准则: 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自行恢复, 不需要操作者干预。

3.9.3 静电放电抗扰度

试验装置带载能力范围内, 装置应能承受GB/T 17626. 2-2018中规定的严酷等级为4的静电放电干扰能力试验。

- 3) 放电方式: 空气放电、接触放电
- 4) 严酷等级: $\pm 15\text{kV}$ 正负极各 10 次 放电间隔 1s; $\pm 8\text{kV}$ 正负极各 10 次;
- 5) 空气放电部位: 可接触的壳体表面、触摸屏、按键、指示灯、面板、等缝隙。
- 6) 接触放电部位: 端子金属部位
- 7) 验收准则: 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自行恢复, 不需要操作者干预。

3.9.4 浪涌(冲击)抗扰度(与测试设备谐振)

试验装置带载能力范围内, 装置应能承受GB/T 17626. 5-2019中规定的严酷等级为4级的浪涌(冲击)干扰能力试验, 试验设备不接地进行测试。

- 8) 试验过程: 在 EUT 的交流电源输入端口: 线对地(共模), 电压峰值 4kV; 线对线(差模), 电压峰值 2kV, 开路电压波形 1.2/50us., 1min/1 次, 正负极性各做 5 次。验收准则: 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自行恢复, 不需要操作者干预。

3.9.5 振铃波抗扰度(与测试设备谐振)

试验装置带载能力范围内, 装置应能承受GB/T 17626. 12-2013中规定的严酷等级为3级的振铃波干扰能力试验。

- 9) 试验过程: 试验电压: 线对地 4kV, 线对线 2kV; 干扰信号频率: 100kHz; 阻抗值: 12Ω ; 瞬态重复率: 60s; 相位角: 0° 、 90° 、 180° 、 270° ; 试验次数: 正负极性各 5 次。
- 10) 试验方法: AUC 设备处在零电流运行工作状态, 按试验等级规定的试验值, 通过耦合/去耦网络将干扰信号施加到电源端口上, 观察 AUC 设备的工作状态。
- 11) 验收准则: 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自行恢复, 不需要操作者干预。

3.9.6 射频感应的传导骚扰抗扰度试验

试验装置带载能力范围内，装置应能承受GB/T 17626.6-2017中第5章规定的严酷等级为3级的射频感应的传导骚扰抗扰度试验。

- 12) 扫频参数：频率范围 150kHz~80MHz，80%AM 调制，调制频率 1kHz，扫频步长 1%，驻留时间 1s，电压 10V。
- 13) 测试端口：交流电源端口
- 14) 验收准则：试验中，装置允许出现性能丧失，但不允许改变操作状态或存储的数据。试验后，装置应能正常工作，且不允许性能降低或性能低于制造商指定的性能级别。

3.10 可靠性实验

3.10.1 基本要求

平均无故障工作时间（MTBF）应不低于10年。

3.10.2 高低温实验（研发自测）

将装置按本规范35.1规定的室外型的上下限温度要求进行该项试验

高温运行试验：高温环境温度50℃的条件下，持续运行24h，性能正常。

低温冷启动试验：设备置于-40℃环境中存储8小时后，通电启动，若设备可正常运行一段时间，则该项测试合格。

3.10.3 高温耐久试验（研发自测）

多端直流配电稳压系统设备在1.2倍额定电压下正常典型工况运行，高温40℃，满载运行200小时，设备各功能运行正常。

3.10.4 汽车颠簸实验

参照ISTA 1A 系列标准，产品在正常带包装，非工作状态下进行振动试验，每个面进行一次，要求在所定的频率下进行恒位移振动，峰峰值为25mm，试验时间参考标准要求确定，试验完毕后按规定检查产品的功能性能应无异常，记录试验结果。

3.10.5 弹簧锤试验

应将设备按照现场实际安装方式固定，弹簧锤以(0.2J±0.02J)的动能作用在终端的外表面(包括窗口)及端子盖上，每个测量点敲击3次，测试完成后进行气密性测试应满足要求。

3.10.6 包装试验（研发自测）

新品包装试验执行研发管理平台下发的《Q/DX D121.009-2020 青岛鼎信通讯股份有限公司工程技术本部技术规范-包装运输试验标准 V1.0(20200131)》

3.11 内控实验场景确认（研发自测）

要求：研发和质量同事一块，勾选内控实验场景确认表中的应用场景，得出内控实验清单，并在上述的实验项目中进行补充完善。

本产品勾选了4, 6, 11, 12, 13, 19, 20, 23, 24, 32, 34, 36, 39, 40, 44, 45, 46项实验。

		内控试验场景确认表	版本号：V01.00
4	<input type="checkbox"/>	采集终端备电系统等存在主备电切换的产品	
6	<input type="checkbox"/>	程序升级的产品	
11	<input type="checkbox"/>	带负荷开关类（电能表、终端必选）	
12	<input checked="" type="checkbox"/>	带模块类产品	
13	<input checked="" type="checkbox"/>	带时钟电池电路的产品	
19	<input checked="" type="checkbox"/>	福建海南等高温高湿地区	
20	<input checked="" type="checkbox"/>	工业场合的大功率设备	
23	<input checked="" type="checkbox"/>	黑龙江等高寒地区	
24	<input checked="" type="checkbox"/>	户外环境	
32	<input checked="" type="checkbox"/>	三相四线产品（包含载波模块）	
34	<input checked="" type="checkbox"/>	设备类有接地可靠性要求的产品	
36	<input checked="" type="checkbox"/>	市电供电环境	
39	<input type="checkbox"/>	天线外露的产品	
40	<input checked="" type="checkbox"/>	通用	
44	<input checked="" type="checkbox"/>	通用-南网	
45	<input checked="" type="checkbox"/>	通用-有远程通讯的产品	
46	<input checked="" type="checkbox"/>	有远程通讯的产品	

4 检验规则

4.1 试验分类

产品试验一般分型式试验、出厂试验，见附录A。

4.2 出厂试验

装置的所有电器元件、仪器仪表等配套件，在组装前应检验其型号、规格等是否符合设计要求，并应具有出厂合格证明。

每台装置组装完成后均应进行出厂试验，出厂试验项目见附录A。试验合格后，填写试验记录并签发出厂合格证明。

每台装置中有一项指标不符合要求，即为不合格，应进行返工。返工后应进行复试，直至全部指标符合要求，方可签发出厂合格证明。

4.3 型式试验

4.3.1 型式试验要求

型式试验可在一台装置上或相同设计，但不同规格的装置上进行。型式试验产品应是经出厂试验合格的产品。

在下列任一情况下应进行型式试验：

- 连续生产的产品每5年进行一次型式试验；
- 设计、制造工艺或主要元器件改变，应对改变后首批投产的合格品进行型式试验；
- 新设计投产（包括转厂生产）的产品，应在生产鉴定前进行产品定型型式试验。

型式试验项目见附录A。

进行型式试验时，达不到附录A中型式试验项目任何一项要求时，判定该产品不合格。

型式试验不合格，则该产品应停产。直到查明并消除造成不合格的原因，且再次进行型式试验合格后，方能恢复生产。

进行定型型式试验时，允许对产品的可调部件进行调整，但应记录调整情况。设计人员应提出相应的分析说明报告，供鉴定时判定。

4.3.2 不合格分类

参照GB/T 2829-2002《周期检验计数抽样程序及表》，产品检验项目添加不合格分类，定义如下：

A类不合格：单位产品的极重要质量特性不符合规定，或单位产品的质量特性极严重不符合规定。

B类不合格：单位产品的重要质量特性不符合规定，或单位产品的质量特性严重不符合规定。

C类不合格：单位产品的一般质量特性不符合规定，或单位产品的质量特性轻微不符合规定。

企标内容要求：

1：企标中所有的检验项目都需定义不合格分类，用于对不合格等级的判定；

2：参考国网规范（Q/GDW 1374.3）：结构类、电源影响类、EMC、安全类的试验不合格定义为A类；内控试验的不合格分类执行《鼎信内控试验汇总清单》中的定义。

5 标志、包装、运输、贮存

5.1 标志和随机文件

5.1.1 铭牌

在产品铭牌上应标明：

- f) 产品名称；
- g) 产品型号；
- h) 产品额定值（应至少包括额定电压、额定频率、额定容量、质量、防护等级等项目）；
- i) 制造商名称；
- j) 制造日期（或其代码）；

k) 产品编号。

5.1.2 随机文件

制造商应随机提供下列文件资料：

- l) 装箱清单；
- m) 安装与使用说明书（或提供电子版）；
- n) 产品合格证明。

5.2 包装与运输

产品包装与运输应符合GB/T 13384的规定。

产品运输、装卸过程中，不应有剧烈振动、冲击、不应倾倒倒置。

振动、冲击应符合GB/T 14715的规定。

5.3 贮存

产品不得曝晒或淋雨，应存放在空气流通、周围介质温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 、空气最大相对湿度不超过90%（空气温度 $+20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时）、无腐蚀性气体的仓库中。

附录 A 柔性直流调压装置产品检测项目

柔性直流调压装置产品检测项目									
说明：									
1、生产功能测试+QA/IPQC 抽检=全项功能测试，功能项不应该有漏项									
2、试验项目各产品线根据自己实际需求可增加或者删减									
3、“√”表示全检验收的项目，a 表示功能检验时，只检数据通信、参数配置和控制功能；“√*”表示抽样验收的项目。									
序号	试验项目		研发 D 版本 样机自测	研发设计变更 自测	生产功能 检测	新品质量 全性能试 验(2 台)	设计变更 型式试验 (2 台)	生产 QA/IP QC 抽 检	不合 格类 别
			研发	研发	工艺	质量	质量	质量	质量
1	一般检查	外观与结构 检查	√	√	√	√	√	√*	A
2	安全检查	接地电阻	√	√		√	√		A
		电气间隙	√	√		√	√		A
		爬电距离	√	√		√	√		A
		绝缘电阻	√	√		√	√		A
		工频耐压	√	√	√ a	√	√		A
		冲击耐压	√	√		√	√		A
		防护等级	√	√		√	√		A
3	功能要求	运行试验	√	√	√ a	√	√		A
4		通讯功能	√	√	√	√	√		A
5		节能实验	√	√	√				A
6		指示灯指示	√	√	√				B
7		升级功能	√	√					A
8		温升测试	√	√		√	√		A
9		噪声测试	√	√		√	√		A
10		损耗	√	√		√	√		B
11	保护实验	交流欠压保护	√	√		√	√		A
12		交流过压保护	√	√		√	√		A

13		交流过流保护	√	√		√	√		A
14		错线报警	√	√		√	√		A
15		电源影响实验	√	√		√	√		A
16	电磁兼容	静电放电抗扰度试验	√	√		√	√		A
17		射频电磁场辐射抗扰度试验	√	√		√	√		A
18		浪涌（冲击）抗扰度试验	√	√		√	√		A
19		电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	√	√		√	√		A
20		振铃波抗扰度	√	√		√	√		A
21		射频感应的传导骚扰抗扰度试验	√	√		√	√		A
22		整机盐雾							
23		交弹簧锤试验	√	√					A
24		模拟汽车颠簸	√	√					A
25		高温运行	√	√					
26		低温启动	√	√					
27		高温耐久试验	√	√					A
28		包装试验	√	√					A
29	生产	版本读取试验	√	√	√			√*	A
30		整机功能试验	√	√	√			√*	A
31		生产工艺说明	系统审批					√*	A

32		打标文件	系统审批					√*	A
33		BOM	系统审批					√*	A



版本记录

版本编号 / 修改状态	拟制人/修改人	修改日期	变动内容	备注
V1.0	徐鹏	20211115	初版	
V1.1	徐鹏	20220907	去掉漏电流检测和直流短路保护要求；结构寿命增加到 20 年；增加研发自测相关测试项。	