

保密等级
公开

Q/DX

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 技 术 文 档

中压线变关系识别终端 2.0
企业标准
V1.0

2020-01-09 发布

2020-01-09

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 发 布

目录

1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 运行性能要求.....	2
3.1 485 通信功能.....	2
3.2 主站通信功能.....	3
3.3 停上电事件上报功能.....	3
3.4 本地、远程升级功能.....	3
3.5 低频脉动电流发送功能.....	3
3.6 相序自适应功能.....	3
4 外形结构.....	3
4.1 识别终端 2.0 外形.....	3
4.2 外观及其防护性能.....	4
4.2.1 机械强度.....	4
4.2.2 污染等级.....	4
4.2.3 机械振动试验.....	4
4.2.4 模拟汽车颠簸实验.....	5
4.2.5 外壳形变.....	5
4.2.6 线束要求.....	5
4.3 电气间隙和爬电距离.....	5
5 技术要求.....	5
5.1 气候环境条件.....	5
5.2 电源要求.....	6
5.3 功率消耗.....	6
5.4 技术参数.....	6
5.5 电气安全要求.....	6
5.5.1 绝缘电阻.....	6
5.5.2 工频耐压.....	7
5.5.3 冲击耐压.....	7
5.5.4 电磁兼容性要求.....	7
5.5.5 电压暂降和短时中断抗扰度.....	8
5.5.6 工频磁场抗扰度.....	8
5.5.7 静电放电抗扰度.....	8
5.5.8 电快速瞬变脉冲群抗扰度.....	8
5.5.9 射频场感应的传导抗扰度.....	8
5.5.10 射频电磁场辐射骚扰抗扰度.....	8
5.5.11 浪涌抗扰度.....	8
5.5.12 外壳防护性能.....	9
5.5.13 485 误接 AC380V 实验.....	9
5.6 气候影响试验.....	9

5.6.1 高温试验.....	9
5.6.2 低温试验.....	9
5.6.3 盐雾试验.....	9
5.6.4 阳光辐射.....	9
5.6.5 凝露试验.....	9
5.7 可靠性质量跟踪.....	10
6 材料及工艺要求.....	10
6.1 线路板及元器件.....	10
7 检验规则.....	10
7.1 试验分类.....	10
7.2 出厂试验.....	11
7.3 型式试验.....	11
8 标志、包装、运输、贮存.....	12
8.1 标志和随机文件.....	12
8.1.1 铭牌.....	12
8.1.2 随机文件.....	12
8.2 包装与运输.....	12
8.3 贮存.....	12
附 录 A （规范性附录） 中压线变关系识别终端产品检验项目.....	13

前言

本标准作为青岛鼎信中压线变关系识别终端 2.0 的内控标准，它包括技术指标、功能要求、机械性能、电气性能、适应环境、抗干扰及可靠性等方面的技术要求。

凡本标准中未述及，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。

中压线变关系识别终端2.0企业标准

1 范围

本标准规定了中压线变关系识别终端2.0生产的技术要求、试验方法、检验规则、标志及包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于中压线变关系识别终端2.0产品的设计、生产、使用、出厂检验以及型式检验。

中压线变关系识别终端2.0，以下简称识别终端2.0。

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）适用于本标准。

GB/T 2423.1—2008 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—2008 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—2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验方法

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db 交变湿热（12h+12h循环）

GB/T 2423.10—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 4208—2008 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验

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 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验（IEC 61000-4-8：2001，IDT）

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的抗扰度试验

GB/T 17626.18—2016 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡波抗扰度试验

3 运行性能要求

3.1 485 通信功能

识别终端2.0维护接口通讯方式为485。485使用1.2m线缆可正常通讯。

试验过程：使用485转232串口连接线变调试软件，波特率115200bps，可读取识别终端2.0软件版本、终端地址、通信参数等。

3.2 主站通信功能

识别终端2.0和主站、376.1主站软件通讯，内置4G模块或NB-IoT模块。

试验过程：安装SIM卡，识别终端2.0上电后，网络连接线变调试软件，可读取终端通信参数等。

3.3 停上电事件上报功能

识别终端2.0支持停上电事件主动上报。

试验过程：识别终端2.0上电登录主站后，对设备进行断上电操作，前置机能接收到上报报文。

3.4 本地、远程升级功能

设备支持本地、远程升级功能。

试验过程：使用线变识别终端调试软件或鼎信通讯远程批量升级软件可对识别终端2.0进行程序升级。

3.5 低频脉动电流发送功能

识别终端2.0可以发送低频脉动电流信号。

试验过程：通过485或主站下发启动命令，分析机能接收到特征序列信号。

3.6 相序自适应功能

A、B、C任意两相接入，可以实现正常的电流发送功能。

4 外形结构

4.1 识别终端 2.0 外形

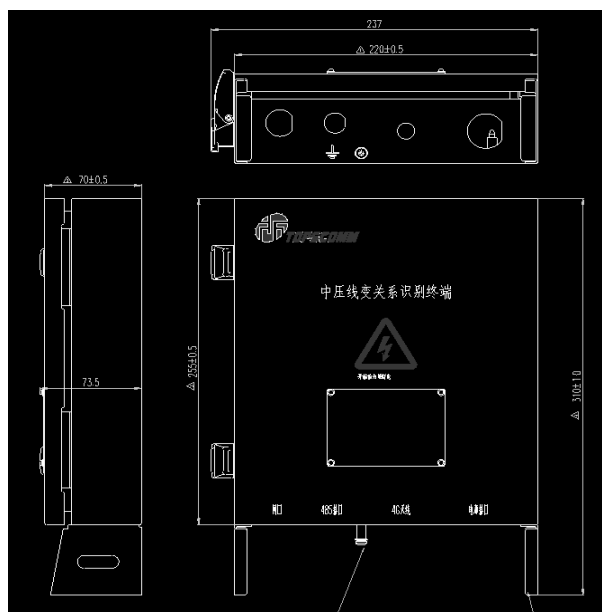


图 4.1 外形图与安装尺寸（单位：mm）

4.2 外观及其防护性能

4.2.1 机械强度

识别终端2.0的机箱外壳应有足够的强度，外物撞击造成的形变应不影响其正常工作。

4.2.2 污染等级

污染等级（器件所处环境）：4级。

备注：污染等级是指器具所处的环境，按照标准可分为四级。

污染等级1：无污染或仅有干燥的非导电性污染，此污染对设备没有影响。

污染等级2：一般情况下只有非导电性污染，但是也应预料到由于凝露偶尔造成的暂时的导电性。

污染等级3：存在导电性污染，或者由于凝露使干燥的非导电性污染变成导电性的污染。

污染等级4：造成持久性的导电及电气机车、机动车、无轨电车和车厢下的设备，机车内暴露在外的设备）。

4.2.3 机械振动试验

识别终端2.0带包装非工作状态下应能承受正常运行及常规运输条件下的机械振动和冲击而不造成失效和损坏。

机械振动强度要求：

- 1) 频率范围：10Hz～150Hz；
- 2) 位移幅值：0.075mm（频率≤60Hz）；
- 3) 加速度幅值：10m/s²（频率>60Hz）；
- 4) 扫频周期：3个互相垂直的轴方向，每方向10周期。

振动实验后，设备应能正常启动。

4.2.4 模拟汽车颠簸实验

参照ISTA 1A系列标准，设备**带包装非工作状态下**进行振动试验。试验后受试设备应无损坏和紧固件松动脱落现象，功能和性能应满足相关要求。

4.2.5 外壳形变

受力冲击，外壳变形不应影响其正常工作。

4.2.6 线束要求

线束包括485线、两芯电源线、接地线，可以保证整个温度范围-40℃~70℃内不出现开裂、断线等。

4.3 电气间隙和爬电距离

识别终端2.0设计工作环境的海拔为5000米以下，因此，爬电距离和最小电气间隙应满足如下数据。

表 4.1 最小电气间隙和爬电距离

额定电压 V	电气间隙 mm	爬电距离 mm
$U \leq 25$	1.48	2.22
$25 < U \leq 60$	2.96	2.96
$60 < U \leq 250$	4.44	5.92
$250 < U \leq 380$	5.92	7.4

5 技术要求

5.1 气候环境条件

识别终端2.0正常运行的工作环境应符合户外场所的C3等级要求，分类见表5.1。

表 5.1 气候环境条件分类

场所类型	级别	空气温度		湿 度	
		范 围 ℃	最大变化率 a ℃/h	相对湿度 b %	最大绝对湿度 g/m ³
遮蔽场所	C2	-25~+55	0.5	10~100	29
户 外	C3	-40~+70	1		35
协议特定	CX	/			
a 温度变化率取 5min 时间内平均值。					

b 相对湿度包括凝露。

5.2 电源要求

电压范围：两相两线供电，(220V-380V) ±20%，在-40℃~70℃下均适用。

频率范围：50Hz ±5%

通电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，当电源恢复正常后设备自动恢复正常运行，485通讯口可读取终端信息。

5.3 功率消耗

按照图 5.1.1方式进行整机功耗测试：

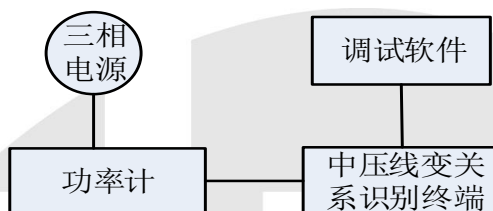


图 5.1 识别终端2.0功耗测试环境

识别终端 2.0 整机功耗性能指标：

静态功耗≤10W；双85试验进行后，允许出现适当偏差但不能超过规定值。

5.4 技术参数

识别终端2.0参数要求见表5.2。

表 5.2 技术参数要求

主站规约	Q / GDW 1376.1-2013 《电力用户用电信息采集系统通信协议：主站与采集通信模块通信协议》
本地规约	DLT645-2007 规约
本地传输接口	1 路 485 串口
远程升级	支持
可靠性	MTBF ≥ 8.76 × 10 ⁴ h

5.5 电气安全要求

5.5.1 绝缘电阻

测试识别终端2.0电源接口与机箱外壳的绝缘电阻，要求如表5.3。

表 5.3 绝缘电阻

额定绝缘电压 V	绝 缘 电 阻 MΩ		测试电压 V
	正常条件	湿热条件	
$60 < U \leq 250$	≥ 10	≥ 2	500

5.5.2 工频耐压

试验部位：电源接口对机箱外壳。

试验电压施加：交流耐压3kV。施加试验电压时可以逐渐上升或下降，但达到规定试验电压后的保持时间不应短于60s。**试验时应拆除气体放电管。**

试验结果：测试中，不应出现任何击穿或破坏性放电现象。

5.5.3 冲击耐压

试验部位：电源接口对机箱外壳。

试验电压施加：试验电压4.5kV，波形为1.2/50us（见GB/T 17627.1-1998中6.1、6.2规定波形），正负极性各5次，最小时间间隔3s。**试验时应拆除气体放电管。**

试验结果：测试中，不应出现任何击穿或破坏性放电现象。

5.5.4 电磁兼容性要求

识别终端2.0应在所列的电磁骚扰环境下能正常工作，骚扰对终端工作影响程度用试验结果评价等级表示。

评价等级A：骚扰对识别终端无影响，试验时和试验后均能正常通信。

评价等级B：骚扰使识别终端暂时通信中断，骚扰后不需人工干预能自行恢复通信功能。

表 5.4 电 磁 兼 容 性 要 求

电磁骚扰源	严酷等级	骚扰施加值	施加端口	评价等级要求
工频磁场	3	400A/m	识别终端 2.0 整机	A
静电放电	4	±9kV 接触 ±16kV 空气	表面、螺钉、端口（接触） 电源接口的外壳、485 接口外壳、 4G 圆盒天线外壳（空气）	B
电快速瞬变脉冲群	3	4.0kV 2.0kV	电源接口 (4kV)； 485 接口 (2kV)	B
射频场感应的传导骚扰抗扰度	3	10V/m	电源接口	A
射频电磁场辐射骚扰抗扰度	3	10V/m	电源接口	A

浪涌抗扰度	2	1.0kV (共模)	485 接口	B
	4	6.0kV (共模) 6.0kV (差模)	电源接口	B

5.5.5 电压暂降和短时中断抗扰度

在电源电压突降及短时中断时，识别终端2.0不应发生死机或损坏，电源电压恢复后应能自动恢复正常工作。

5.5.6 工频磁场抗扰度

在表5.4所列严酷等级的工频磁场影响下，识别终端2.0不应发生死机或损坏，应能正常工作。

5.5.7 静电放电抗扰度

在表5.4所列严酷等级的静电放电骚扰下，识别终端2.0(AC220V供电、接地良好)不应发生死机或损坏；试验结束后应能正常工作。

5.5.8 电快速瞬变脉冲群抗扰度

在表5.4所列严酷等级的电快速瞬变脉冲群骚扰下，识别终端2.0(AC380V供电、接地良好)不应发生死机或损坏；试验结束后应能正常工作。

试验参数：

- 1、在电源接口施加峰值电压4kV，重复频率分别为5kHz、100kHz脉冲群波形。
- 2、在485接口使用耦合夹施加峰值电压2kV，重复频率分别为5kHz、100kHz脉冲群波形。

5.5.9 射频场感应的传导抗扰度

在表5.4所列严酷等级的射频场感应的传导骚扰下，识别终端2.0(AC220V供电、接地良好)不应发生死机或损坏，应能正常工作。

试验参数：电源接口(220V供电)，频率范围0.15MHz~80MHz，试验强度10V/m，正弦波1kHz，80%幅度调制，扫描步进≤1%。

5.5.10 射频电磁场辐射骚扰抗扰度

在表5.4所列严酷等级的射频电磁场的辐射骚扰下，识别终端2.0(AC220V供电、接地良好)不应发生死机或损坏，应能正常工作。

试验参数：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。

5.5.11 浪涌抗扰度

试验参数：

- a) 严酷等级：电源回路 4 级。
- b) 试验电压：电源接口之间 6kV，电源接口口与地之间 6kV，485 接口之间 1kV。
- c) 波形：1.2/50us。
- d) 极性：正、负。
- e) 试验次数：正负极性各 5 次。
- f) 重复率：每分钟一次。

识别终端2.0(AC380V供电、接地良好)不应发生死机或损坏；试验结束后应能正常工作。

5.5.12 外壳防护性能

防护等级IP55。

防水试验：时间3min，水量 12.5 ± 0.625 L，距离3m，485口、电源口接上航插头。

防尘试验：485口、电源口接上航插头。

试验后轻微进水、进尘，但不足以影响设备正常安全运行，即认为试验合格。

5.5.13 485误接AC380V实验

RS485端口能承受380V交流电5min。

5.6 气候影响试验

5.6.1 高温试验

将被试识别终端2.0在通电状态下放入高温试验箱中央，升温至70℃，保温6小时，识别终端2.0应可以正常工作。

5.6.2 低温试验

将被试识别终端2.0在通电状态下放入高温试验箱中央，降温至-40℃，保温6小时，识别终端2.0应可以正常工作。

5.6.3 盐雾试验

按 GB/T2423.17 规定进行试验。将被试终端在非通电状态下放入盐雾箱，保持温度为 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度大于 85%，盐溶液采用高品质氯化钠溶液，浓度为 $5\% \pm 1\%$ 。喷雾 16h 后在大气条件下恢复 1h~2h。试验结束后检查模块金属部分应无明显腐蚀情况，功能和性能应符合技术规范要求。**试验时背面螺丝孔上螺丝，机箱背面螺丝孔生锈(不允许掉漆、机箱本体不受损)属正常现象。**

5.6.4 阳光辐射

按 GB/T2423.24 规定的试验程序 A 进行试验。照射期间，试验箱内上限温度为 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，被试终端处于通电状态下，进行 3 个循环试验。试验结束后功能和性能应符合技术规范要求。

5.6.5 凝露试验

按照凝露试验标准进行参数设定，通电运行，按照现场使用安装方式进行放置：

- 1) 第一步: 0.5 小时, 温度达到 10℃, 湿度达到 50%RH;
- 2) 第二步: 0.5 小时, 温度保持 10℃, 湿度达到 90%RH;
- 3) 第三步: 0.5 小时, 温度保持 10℃, 湿度达到 95%RH;
- 4) 第四步: 3.5 小时, 温度达到 80℃, 湿度保持 95%RH;
- 5) 第五步: 0.5 小时, 温度降到 75℃, 湿度降至 30%RH;
- 6) 第六步: 1.0 小时, 温度降至 30℃, 湿度保持 30%RH;
- 7) 第七步: 0.5 小时, 温度降至 10℃, 湿度升至 50%RH;
- 8) 共 5 个循环;

试验结束后, 在大气条件下恢复 1h~2h, 检查终端金属部分应无腐蚀和生锈情况, 功能和性能应符合技术规范要求。**试验时背面螺丝孔上螺丝, 机箱背面螺丝孔生锈(不允许掉漆、机箱本体不受损)属正常现象。**

5.7 可靠性质量跟踪

- 1) 对投入运行的终端进行质量跟踪, 平均无故障工作时间 (MTBF) 应不低于 87600h。
- 2) 产品在温度 85℃、湿度 85% 的高温高湿环境中可连续无故障运行不小于 1000 小时。

双 85 试验时背面螺丝孔上螺丝, 机箱背面螺丝孔、锁、螺丝等生锈((不允许掉漆、本体不受损))属正常现象, 但不影响正常使用。

6 材料及工艺要求

6.1 线路板及元器件

- 线路板须用耐氧化、耐腐蚀的A级双面敷铜环氧树脂板。
- 线路板表面应清洗干净, 不得有明显的污渍和焊迹。并经绝缘、防腐处理。
- 通信模块内所有元器件均能防锈蚀、防氧化, 紧固点牢靠。
- 电子元器件(除电源器件外)宜使用贴片元件, 使用表面贴装工艺生产。
- 线路板焊接采用回流焊和波峰焊工艺。
- 通信模块内部端钮螺钉、引线之间以及线路板之间应保持足够的间隙和安全距离。

7 检验规则

7.1 试验分类

产品试验分型式试验、出厂试验, 试验项目见表 7.1。

表 7.1 试验项目一览表

序号	项 目	技术要求	试验方法	试验分类	
				型式试验	出厂试验
1	外观和结构检查			√	√
2	高温试验			√	
3	低温试验			√	

4	双 85 试验			√	
5	盐雾试验			√	
6	阳光辐射			√	
7	凝露试验			√	
8	机械振动			√	
9	模拟汽车颠簸实验			√	
10	结构要求			√	
11	电源要求			√	√
12	功率消耗			√	√
13	485 通信功能			√	√
14	低频脉动电流发送功能			√	√
15	相序自适应功能			√	√
16	停上电事件上报功能			√	
17	射频场感应的传导抗扰度			√	
18	射频电磁场辐射骚扰抗扰度			√	
19	电快速瞬变脉冲群抗扰度			√	
20	静电放电抗扰度			√	
21	浪涌抗扰度			√	
22	绝缘电阻			√	
23	工频耐压			√	
24	冲击耐压			√	
25	外壳防护性能			√	
26	工频磁场抗扰度			√	
27	电压暂降和短时中断抗扰度			√	
28	485 误接 AC380V 实验			√	

7.2 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，出厂试验项目见表7.1。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。

7.3 型式试验

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。
型式试验项目见表7.1。

进行型式试验时，达不到表7.1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。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志和随机文件

8.1.1 铭牌

在产品铭牌上应标明：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 产品额定值（应至少包括额定电压、防护等级等项目）；
- d) 制造商名称；
- e) 生产日期；
- f) 终端地址。

8.1.2 随机文件

制造商应随机提供下列文件资料：使用说明书；

8.2 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。

8.3 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 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 、空气最大相对湿度不超过 90%、无腐蚀性气体的仓库中。

附 录 A
(规范性附录)

中压线变关系识别终端产品检验项目

中压线变关系识别终端产品检测项目									
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 (3 台)	设计变 更型式 试验(3 台)	可靠 性测 试	生产 QA/IPQC 抽检
	试验大类/执行部门		研发	研发	工艺	质量	质量	质量	质量
1	一般 检查	外观检验	√	√	√	√	√		√
2	电源 及电 源影 响	电源要求	√	√		√	√		
3	功能 检测	485 通信	√	√	√	√	√		
4		主站通信	√	√					
5		本地、远程升 级	√	√					
6		信号发送	√	√	√	√	√		
7		相序自适应	√	√		√	√		
		停上电事件 上报	√	√					
8	电磁 兼容	电压暂降和 短时中断抗 扰度	√	√		√	√		
9		工频磁场抗 扰度	√	√		√	√		
10		静电放电抗 扰度	√	√		√	√		
11		电快速瞬变 脉冲群抗扰	√	√		√	√		

		度							
12		射频电磁场辐射骚扰抗扰度	√	√		√	√		
13		射频场感应的传导抗扰度	√	√		√	√		
14		浪涌抗扰度	√	√		√	√		
15	环境	高温试验	√	√		√	√		
16	试验	低温试验	√	√		√	√		
17	机械	颠簸试验				√	√		
18	性能	震动试验				√	√		
19	可靠	盐雾试验				√	√		
20	性试	485 接 380V5min	√	√		√	√		
21	验	双 85 试验						√	
22		功耗测试	√	√	√	√	√		√
23		版本读取试验	√	√	√				√
24		整机功能试验	√	√	√				
25	生产	生产工艺说明	系 统 审批						√
26		打标文件	系 统 审批						√
27		BOM	系 统 审批						√

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	曾令斌	2019.01.08		

编制：

审核：

标准化：

批准：