

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  
企业标准  
V1.0

2019-05-15 发布

2019-05-15

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.....	3
3.1 三相电压不平衡 .....	3
3.2 电压暂降与短时中断 .....	3
3.3 信号间谐波分量要求 .....	4
3.4 485 通信功能 .....	4
3.5 主站通信功能 .....	4
3.6 设备初始化 .....	5
3.7 远程升级功能 .....	5
3.8 低频脉动电流发送功能 .....	5
3.9 相序自适应功能 .....	5
4 外形结构.....	5
4.1 线变终端外形 .....	5
4.2 外观及其防护性能 .....	5
4.2.1 机械强度.....	5
4.2.2 污染等级.....	5
4.2.3 机械振动试验.....	6
4.2.4 模拟汽车颠簸实验.....	6
4.2.5 外壳形变.....	6
4.2.6 线束要求.....	6
4.3 电气间隙和爬电距离 .....	6
5 技术要求.....	7
5.1 气候环境条件 .....	7
5.2 电源要求 .....	7
5.3 功率消耗 .....	7
5.4 技术参数 .....	7
5.5 电气安全要求 .....	8
5.5.1 绝缘电阻.....	8
5.5.2 工频耐压.....	8
5.5.3 冲击耐压.....	8
5.5.4 电磁兼容性要求.....	8
5.5.5 电压暂降和短时中断抗扰度.....	9
5.5.6 工频磁场抗扰度.....	9
5.5.7 静电放电抗扰度.....	9
5.5.8 电快速瞬变脉冲群抗扰度.....	9
5.5.9 射频场感应的传导抗扰度.....	9
5.5.10 射频电磁场辐射骚扰抗扰度.....	9

5.5.11 浪涌抗扰度.....	10
5.5.12 外壳防护性能.....	10
5.5.13 485 误接 AC380V 实验 .....	10
5.6 气候影响试验 .....	10
5.6.1 高温试验.....	10
5.6.2 低温试验.....	10
5.6.3 盐雾试验.....	10
5.6.4 阳光辐射.....	10
5.6.5 凝露试验.....	11
5.7 可靠性质量跟踪 .....	11
6 材料及工艺要求.....	11
6.1 线路板及元器件 .....	11
7 检验规则.....	11
7.1 试验分类 .....	11
7.2 出厂试验 .....	12
7.3 型式试验 .....	12
8 标志、包装、运输、贮存.....	13
8.1 标志和随机文件 .....	13
8.1.1 铭牌.....	13
8.1.2 随机文件.....	13
8.2 包装与运输 .....	13
8.3 贮存 .....	13
附 录 A （规范性附录） 中压线变关系识别终端产品检验项目 .....	14

## 前言

本标准作为青岛鼎信中压线变关系识别终端的内控标准，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企业标准

## 1 范围

本标准规定了中压线变关系识别终端生产的技术要求、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，以下简称线变终端。

## 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 15543 电能质量 三相电压不平衡度

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

GBT 12326-2008 电能质量-电压波动和闪变

GBT 30137-2013 电能质量 电压暂降与短时中断

GBT 14549-1993 电能质量-公用电网谐波

GBT 24337-2009 电能质量 公用电网间谐波

### 3 运行性能要求

#### 3.1 三相电压不平衡

电压不平衡，三相电压在幅值上不同或相位差不是 $120^\circ$ ，或兼而有之。根据国标GB/T 15543电能质量三相电压不平衡度中第4条，电力系统公共连接点电压不平衡度限值为：

电网正常运行时，负序电压不平衡度不超过2%，短时不得超过4%；低压系统零序电压限值暂不作规定，但各相电压必须满足GB/T 12325的要求。

经测试，线变终端在工作时，电网的负序电压、零序电压均在要求范围内，即对电网影响很小，满足国家标准。

不平衡度的测量和取值方法如下，因线变终端运行在非连续工作状态，测量取值可参考国标的测量标准，测量时间只需在线变终端工作时进行测量。

#### 6 不平衡度的测量和取值

##### 6.1 测量条件

测量应在电力系统正常运行的最小方式(或较小方式)下，不平衡负荷处于正常、连续工作状态下进行，并保证不平衡负荷的最大工作周期包含在内。

##### 6.2 测量时间

对于电力系统的公共连接点，测量持续时间取一周(168 h)，每个不平衡度的测量间隔可为1 min的整数倍；对于波动负荷，按6.1规定，可取正常工作日24 h持续测量，每个不平衡度的测量间隔为1 min。

##### 6.3 测量取值

对于电力系统的公共连接点，供电电压负序不平衡度测量值的10 min方均根值的95%概率大值应不大于2%，所有测量值中的最大值不大于4%。对日波动不平衡负荷，供电电压负序不平衡度测量值的1 min方均根值的95%概率大值应不大于2%，所有测量值中的最大值不大于4%。

对于日波动不平衡负荷也可以时间取值：日累计大于2%的时间不超过72 min，且每30 min中大于2%的时间不超过5 min。

#### 3.2 电压暂降与短时中断

电压暂降，电力系统中某点工频电压方均值突然降低至 $0.1\text{p.u.}\sim 0.9\text{p.u.}$ ，并在短暂持续 $10\text{ms}\sim 1\text{min}$ 后恢复正常的现象。

短时中断，电力系统中某点工频电压方均值突然降低至 $0.1\text{p.u.}$ 以下，并在短暂持续 $10\text{ms}\sim 1\text{min}$ 后恢复正常的现象。

根据国标GBT 30137-2013电能质量电压暂降与短时中断中第5条，电压暂降与短时中断的检测中电压暂降与短时中断的检测阈值，分别设置为 $0.9\text{p.u.}$ 和 $0.1\text{p.u.}$ 。

经测试，线变终端在工作时，电网的工频耐压均方根值均能保持在 $0.9\text{p.u.}$ 以上，未出现电压暂降与短时中断现象，即终端对电网影响很小，满足国家标准。

电压暂降与短时中断的检测阈值方法如下：

## 5.2 检测阈值

### 5.2.1 电压暂降的检测阈值

检测电压暂降的阈值一般依据电压暂降的定义设置为 0.9 p.u.。

单相系统中,当  $U_{rms(1/2)}$  或  $U_{rms(1)}$  低于暂降阈值时,电压暂降开始;当  $U_{rms(1/2)}$  或  $U_{rms(1)}$  等于或者高于暂降阈值与迟滞电压之和时,电压暂降结束。

多相系统中,当一相或多相的  $U_{rms(1/2)}$  或  $U_{rms(1)}$  低于暂降阈值时,电压暂降开始;当所有相的  $U_{rms(1/2)}$  或  $U_{rms(1)}$  等于或者高于暂降阈值与迟滞电压之和时,电压暂降结束。

### 5.2.2 短时中断的检测阈值

检测短时中断的阈值一般依据短时中断的定义设置为 0.1 p.u.。

单相系统中,当  $U_{rms(1/2)}$  或  $U_{rms(1)}$  低于短时中断阈值时,短时中断开始;当  $U_{rms(1/2)}$  或  $U_{rms(1)}$  等于或者高于短时中断阈值与迟滞电压之和时,短时中断结束。

多相系统中,当一相或多相的  $U_{rms(1/2)}$  或  $U_{rms(1)}$  低于短时中断阈值时,短时中断开始;当所有相的  $U_{rms(1/2)}$  或  $U_{rms(1)}$  等于或者高于短时中断阈值与迟滞电压之和时,短时中断结束。

## 3.3 信号间谐波分量要求

依据国标GB/T 24337-2009电能质量公用电网间谐波标准中的第5.4条及第5.6条,间谐波的测量可以在3s测量结果的基础上,综合出3min、10min或2h的测量值。间谐波的评估时间段一般至少为24h,以评估时间段内三相综合值95%概率大致中较大的一相为评估标准。

测试方法:

**5.4 间谐波的测量可以在 3 s 测量结果的基础上,综合出 3 min、10 min 或 2 h 的测量值。综合方法为取所选时间间隔内(例如 3 min)所有 3 s 测量结果的平方算术和平均取平方根,例如 3 min 的测量值为:**

$$U_{\hat{u}} = \sqrt{\frac{1}{60} \sum_{k=1}^{60} u_{\hat{u},k}^2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

60——3 min 内包含 3 s 的测量次数。

**5.6 间谐波的评估时间段一般至少为 24 h,以评估时间段内三相综合值 95%概率大值中较大的一相值为评估依据。**

注: 95%概率大值含义:将实测值按由大到小次序排列,舍弃前面 5%的大值,剩余实测值的最大值。

经测试,线变关系识别设备产生的谐波和间谐波成分对电网电压的影响很小,符合国家标准。

## 3.4 485 通信功能

线变关系识别终端与电表、终端、维护接口通讯,通讯方式为485。485使用1.2m线缆可正常通讯。

**试验过程:** 终端登录主站,通过主站进行电表数据抄读,登录主站初始进行2次循环抄表,遵循DLT645-2007规约,波特率1200~9600。

## 3.5 主站通信功能

线变关系识别终端和主站通讯，通讯方式为4G通讯。通过内置4G模块安装4GSIM卡，配置主站参数后可正常登录主站。

### 3.6 设备初始化

通过本地或主站可对设备进行初始化。

### 3.7 远程升级功能

设备支持远程软件升级功能。

### 3.8 低频脉动电流发送功能

通过485、主站可以控制终端发送低频脉动电流。

**实验过程：**使用485转232工具连接电脑，通过上位机软件发送启动命令，分析机接收到信息即认为发送低频脉动电流成功；线变终端登录主站后，由主站发送启动命令，分析机接收到信息即认为发送成功。

### 3.9 相序自适应功能

A、B、C三相交换后，可以实现正常的电流发送功能。

## 4 外形结构

### 4.1 线变终端外形

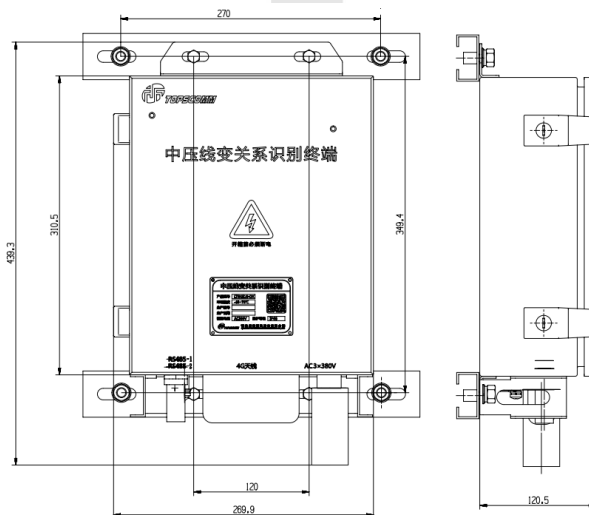


图 4.1 外形图与安装尺寸（单位：mm）

### 4.2 外观及其防护性能

#### 4.2.1 机械强度

线变终端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

线变终端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 $\leq 60$ Hz）；
- 3) 加速度幅值：10m/s<sup>2</sup>（频率 $> 60$ Hz）；
- 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、三相三线电源线、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

线变终端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

线变终端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 °C	最大变化率 a °C/h	相对湿度 b %	最大绝对湿度 g/m <sup>3</sup>
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：三相三线供电，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通讯口可读取工作状态。

当电源电压超过1.2倍时，设备进入过压保护状态，485通讯口可读取工作状态。

### 5.3 功率消耗

按照图 5.1.1方式进行整机功耗测试：

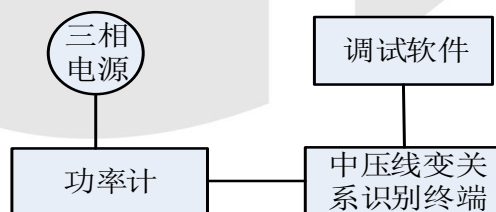


图 5.1 线变终端功耗测试环境

线变终端整机功耗性能指标：

动态功耗≤320W；静态功耗≤5W；

### 5.4 技术参数

线变终端参数要求见表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、1 路 SIM 卡接口
远程升级	支持
可靠性	MTBF $\geq 8.76 \times 10^4$ h

## 5.5 电气安全要求

### 5.5.1 绝缘电阻

测试线变终端交流端子与外壳、交流端子与通信端口(485口)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 M $\Omega$		测试电压 V
	正常条件	湿热条件	
U $\leq 60$	$\geq 10$	$\geq 2$	250
60<U $\leq 250$	$\geq 10$	$\geq 2$	500

### 5.5.2 工频耐压

**试验部位:** 交流输出端口对外壳、交流输出端口对通讯端口。

**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, 但达到规定实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:** 交流输出端口对外壳、交流输出端口对通讯端口。

**试验电压施加:** 试验电压4500V, 波形为1.2/50 $\mu$ s (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:** 试验过程中无击穿放电、飞弧或火花现象。

### 5.5.4 电磁兼容性要求

线变终端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: 骚扰对线变终端无影响, 试验时和试验后均能正常通信。

评价等级B: 骚扰使线变终端暂时丧失通信功能, 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	线变终端整机	A

静电放电	4	±9kV 接触 ±16kV 空气	表面、螺钉、端口（接触） 三相强电端子的外壳、485 通讯接口外壳、4G 天线模块外壳（空气）	B
电快速瞬变脉冲群	3	4.0kV; 2.0kV	交流电源端口(4kV); 485 端口(2kV)	B
射频场感应的传导骚扰抗扰度	3	10V/m	交流电源端口	A
射频电磁场辐射骚扰抗扰度	3	10V/m	交流电源端口	A
浪涌抗扰度	2	1.0kV（共模）	状态信号输入回路	B
	4	6.0kV（共模），6.0kV（差模）	交流电源端口	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，线变终端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，线变终端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，装置应能承受GB/T 17626.2-2006中规定的严酷等级为4级的静电放电干扰能力试验。线变终端不应发生死机或损坏；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，终端不应发生死机或损坏；允许出现复位或短时通信中断现象。

##### 试验过程：

1、终端待机状态(充电不进入旁路状态)，在交流电源输入端口耦合施加峰值电压4kV，重复频率分别为5kHz、100kHz脉冲群波形。

2、终端零电流并网状态，在485端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，终端带载能力范围内，终端应能承受GB/T 17626.6-2008中规定并在下述条件下进行试验。终端不应发生死机或损坏，应能正常工作。

**试验过程：**在EUT的交流电源端口，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，在终端带载能力范围内，终端应能承受GB/T 17626.3-2006中规定的严酷等级为3级的射频电磁场辐射抗扰度试验。终端不应发生死机或损坏，应能正常工作。

**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。

**极化方向：**水平、垂直。

**试验过程：**设备运行在正常工作状态，放置于10V/m均匀场中，观察设备工作状态。

#### 5.5.11 浪涌抗扰度

线变终端在正常工作状态下，按 GB/T 17626.5-2008 的规定，并在下述条件下进行试验：

- a) 严酷等级：电源回路 4 级。
- b) 试验电压：电源电压两端口之间 6kV，电源电压各端口与地之间 6kV。
- 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。

试验时，可以出现短时通信中断，其他功能和性能应正常；试验后，线变终端应能正常工作，功能和性能应符合相关规定。

#### 5.5.12 外壳防护性能

防护等级IP65。

#### 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

将被试线变终端在非通电状态下放入高温试验箱中央，升温至70℃，保温6小时，然后通电0.5小时，线变终端应可以正常工作。

#### 5.6.2 低温试验

将被试线变终端在非通电状态下放入高温试验箱中央，降温至-40℃，保温6小时，然后通电0.5小时，线变终端应可以正常工作。

#### 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℃±2℃，相对湿度大于 85%，盐溶液采用高品质氯化钠溶液，浓度为 5%±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。

#### 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℃±2℃，被试模

块处于通电状态下，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。

#### 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。

### 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	射频场感应的传导抗扰度			√	
17	射频电磁场辐射骚扰抗扰度			√	
18	电快速瞬变脉冲群抗扰度			√	
19	静电放电抗扰度			√	
20	浪涌抗扰度			√	
21	绝缘电阻			√	
22	工频耐压			√	
23	冲击耐压			√	
24	外壳防护性能			√	
25	工频磁场抗扰度			√	
26	电压暂降和短时中断抗扰度			√	
27	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、额定频率、额定电流、防护等级等项目）；
- d) 制造商名称；
- e) 制造日期（或其代码）；
- f) 产品编号。

#### 8.1.2 随机文件

制造商应随机提供下列文件资料：

- a) 装箱清单；
- b) 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
			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		远程升级	√	√					
6		信号发送	√	√	√	√	√		
7		相序自适应	√	√		√	√		
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	生产	功耗测试	√	√	√	√	√		√
23		版本读取试验	√	√	√				√
24		整机功能试验	√	√	√				
25		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	陈志伟	2019.05.11		

编制：

审核：

标准化：

批准：