

保密等级
公开

Q/DX

青岛鼎信通讯股份有限公司技术文档

Q/TC YF-BZ-ZL-000X

线变关系识别仪主机
企业标准
V1.0

2019-05-27 发布

2019-05-27

青岛鼎信通讯股份有限公司 发布

目 录

1 范围	4
2 规范性引用文件.....	4
3 运行性能要求.....	4
3.1 三相电压不平衡	5
3.2 电压暂降与短时中断	5
3.3 信号间谐波分量要求	6
3.4 外部通信功能	6
3.5 面板指示灯和按钮.....	6
3.6 低频脉动电流发送功能	7
4 外形结构.....	7
4.1 线变主机外形	7
4.2 外观及其防护性能	8
4.2.1 机械强度.....	8
4.2.2 污染等级.....	8
4.2.3 机械振动试验.....	8
4.2.4 模拟汽车颠簸实验.....	8
4.2.5 线束要求.....	8
4.3 电气间隙和爬电距离	8
5 技术要求.....	9
5.1 气候环境条件	9
5.2 电源要求	9
5.3 功率消耗	10
5.4 电气安全要求	10
5.4.1 绝缘电阻.....	10
5.4.2 工频耐压.....	10
5.4.3 冲击耐压.....	10
5.4.4 电磁兼容性要求.....	11
5.4.5 电压暂降和短时中断抗扰度.....	11
5.4.6 工频磁场抗扰度.....	11
5.4.7 静电放电抗扰度.....	11
5.4.8 电快速瞬变脉冲群抗扰度.....	11
5.4.9 射频场感应的传导抗扰度.....	12
5.4.10 射频电磁场辐射骚扰抗扰度.....	12
5.4.11 浪涌抗扰度.....	12
5.4.12 外壳防护性能.....	12
5.5 气候影响试验	12
5.5.1 高温试验.....	12
5.5.2 低温试验.....	12

5.5.3 可靠性质量跟踪.....	13
6 材料及工艺要求.....	13
6.1 线路板及元器件.....	13
7 检验规则.....	13
7.1 试验分类.....	13
7.2 出厂试验.....	14
7.3 型式试验.....	14
8 标志、包装、运输、贮存.....	14
8.1 标志和随机文件.....	14
8.1.1 铭牌.....	14
8.1.2 随机文件.....	15
8.2 包装与运输.....	15
8.3 贮存.....	15
附 录 A （规范性附录） 线变关系识别仪主机产品检验项目	16

前言

本标准作为青岛鼎信线变关系识别仪主机的内控标准，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。该设备适用于100kVA及以上的变压器容量。

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。

本技术规范起草单位：青岛鼎信通讯股份有限公司。

线变关系识别仪主机企业标准

1 范围

本标准规定了线变关系识别仪主机生产的技术要求、试验方法、检验规则、标志及包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于线变关系识别仪主机产品的设计、生产、使用、出厂检验以及型式检验。

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° ，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。

不平衡度的测量和取值方法如下，因线变主机运行在非连续工作状态，测量取值参考国标的测量标准，测量时间只需在线变主机工作时进行测量。

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 $0.1p.u.$ ~ $0.9p.u.$ ，并在短暂持续 $10ms$ ~ $1min$ 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 $0.1p.u.$ 以下，并在短暂持续 $10ms$ ~ $1min$ 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 $0.9p.u.$ 和 $0.1p.u.$ 。

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%概率大值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。

3.4 外部通信功能

线变关系识别仪主机和掌机通讯,通讯方式为485或Lora。485使用1.2m线缆能够正常通讯。

试验过程:

485线变关系识别仪主机和掌机通讯,通讯方式包括Lora和485。标准使用条件下,Lora需能在3m以内保证可靠通讯。485使用1.2m线缆可正常通讯。测试过程,使用掌机,分别采用两种方式,Lora在3m距离,485用1.2m线长,能够正常读取识别关系识别仪主机内部的运行状态。

3.5 面板指示灯和按钮

面板上有3个指示灯，分别为电源灯、故障灯、运行灯。有1个按钮，为启动按钮。

电源灯：指示系统电源状态：系统有两相供电，电源指示灯也能正常点亮。

故障灯：当电压幅值、频率不满足标准，或者发生缺相、内部模块温度超过限制、发生过流保护，故障灯即点亮。

运行灯：开始发送时，运行灯闪烁；发送完成，运行灯常亮。

启动按钮：按下启动按钮，主机开始工作。

3.6 低频脉动电流发送功能

通过按键、掌机可以控制主机发送低频脉动电流。

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；相序自适应功能

A、B、C三相交换后，能够实现正常的电流发送功能。

4 外形结构

4.1 线变主机外形

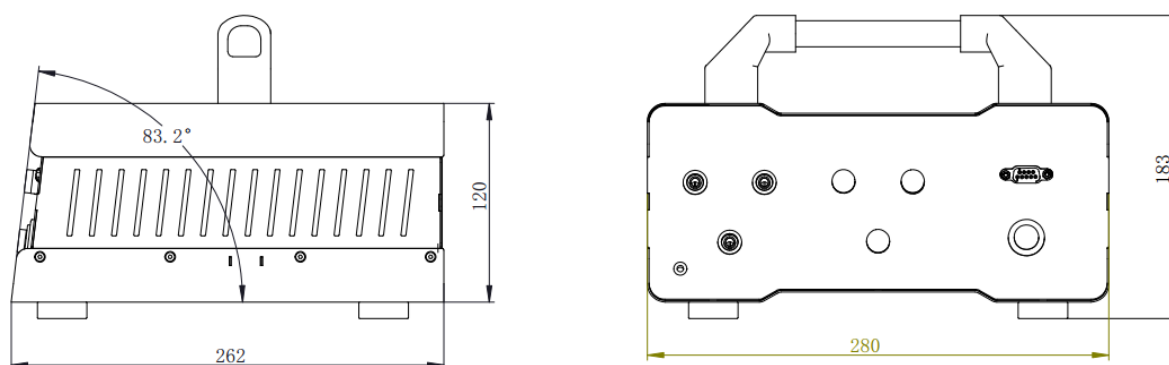


图 4.1 外形图与安装尺寸（单位：mm）

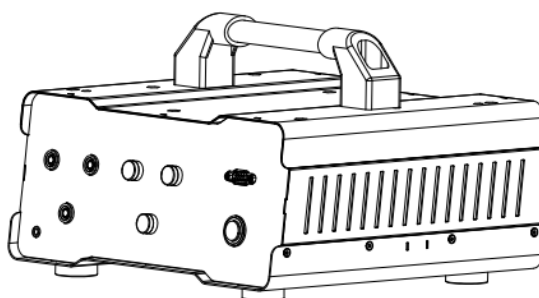


图 4.2 斜视图（单位：mm）

4.2 外观及其防护性能

4.2.1 机械强度

线变主机的机箱外壳应有足够的强度，把手应能承受3倍以上的主机重量。

4.2.2 污染等级

污染等级（器件所处环境）：2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

线变主机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 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；鳄鱼夹能够保证按压2000次，不出现异常。

4.3 电气间隙和爬电距离

线变主机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	
		基本绝缘	功能绝缘

$U \leq 25$	0.75	1.8(485)	1.7
$60 < U \leq 250$	2.25	3.7(A-PE, A 对 485)	2.1 (A-PE)
$250 < U \leq 380$	4.5	6	4.8(AB)

注：电气间隙的确定，按照过电压类别 II，参考4706.1-2005表15、16。

爬电距离的确定，按照污染等级2，材料组别 IIIa，参考4706.1-2005表17、18。

基本绝缘为对地部分。功能绝缘系统内部的强电之间。

5 技术要求

5.1 气候环境条件

线变主机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6.1。

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 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：三相三线供电，380V±20%，在-40℃~70℃下均适用。

频率范围：50Hz±5%

在该电压和频率范围内，系统可以正常工作。

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，用485通讯读取工作状态。具体如下：

表 5.2 电源测试实验方法

试验项目	试验方法
电源缓升	将设备温度升至 70(-40)℃，16h 后，分别对测试样品进行电压缓升（20s 到 Un）、直接启动、和掉电后 20s 以上再启动的验证，应能正常工作
电压跌落	按照产品类别单相/三相供电，温度 70（-40）℃，电压 1.2U _n ，全跌，持续 20s，上电 20s，试验 2000 次，试验后设备应正常工作

电压随机跌落	电压随机跌落：产品额定电压供电，使用“电压随机跌落工装”对试验样品测试，测试时间 12 小时，试验后设备应正常工作
电压逐渐变化	待机状态下，电压在 60s 内从 1.1Un 均匀地下降至 0V，再以相同的时间从 0V 均匀地上升到 1.1Un，反复进行 10 次，试验后设备应正常工作
过压保护验证	按要求调整输入电压，观察样品是否能正常进入、退出过压保护状态

5.3 功率消耗

按照5.1方式进行整机功耗测试：

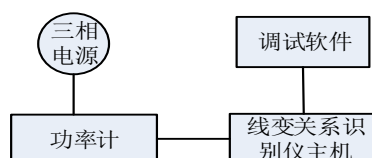


图5.1 线变主机功耗测试环境

线变主机整机功耗性能指标：

动态功耗≤320W；静态功耗≤5W；

测试中检测电路表面温升，IC和电阻类温升不超过35k，功率器件温升满足规格书要求。

5.4 电气安全要求

5.4.1 绝缘电阻

测试线变主机交流端子与外壳、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 MΩ		测试电压 V
	正常条件	湿热条件	
U≤60	≥10	≥2	250
60<U≤250	≥10	≥2	500

5.4.2 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。测试时，应拆除气体放电管。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。

试验结果：测试中，不应出现任何击穿或破坏性放电现象。

5.4.3 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1.2/50us（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：试验过程中无击穿放电、飞弧或火花现象。

5.4.4 电磁兼容性要求

线变主机应在所列的电磁骚扰环境下能正常工作，骚扰对主机工作影响程度用试验结果评价等级表示。

评价等级A：骚扰对线变主机无影响，试验时和试验后均能正常通信。

评价等级B：骚扰使线变主机暂时丧失通信功能，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	整机外壳	A
静电放电	4	±8kV 接触 ±15kV 空气	表面、螺钉、端口（接触） 交流端子、485 通讯接口（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	整机外壳	A
浪涌抗扰度	4	6kV（共模），6kV（差模）	交流电源端口	B

5.4.5 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，线变主机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。

5.4.6 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，线变主机不应发生死机或损坏，应能正常工作。

5.4.7 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。线变主机不应发生死机或损坏；应能正常工作。

5.4.8 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，主机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、主机待机状态，在交流电源输入端口使用耦合夹施加峰值电压4kV，重复频率分别为5kHz、100kHz脉冲群波形。

2、主机待机状态，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。

5.4.9 射频场感应的传导抗扰度

在表6.5所列严酷等级的射频场感应的传导骚扰下，主机带载能力范围内，主机应能承受GB/T 17626.6-2008中规定并在下述条件下进行试验。主机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%。

5.4.10 射频电磁场辐射骚扰抗扰度

在表6.5所列严酷等级的射频电磁场的辐射骚扰下，在主机带载能力范围内，主机应能承受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。主机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。

5.4.11 浪涌抗扰度

设备在正常工作状态下，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。

5.4.12 外壳防护性能

防护等级IP41。防止直径或厚度大于1.0mm的工具、电线及类似的小型外物侵入而接触到电器内部的零件。垂直落下的水滴（如凝结水）不会对电器造成损坏。

5.5 气候影响试验

5.5.1 高温试验

将被试线变主机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，线变主机应可以正常工作。

5.5.2 低温试验

将被试线变主机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，线变主机应可以正常工作。

5.5.3 可靠性质量跟踪

1) 线变主机按照每天工作 4h，对投入运行的终端进行质量跟踪，工作寿命定义为 8 年。

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	试验分类	
		型式试验	出厂试验
1	外观和结构检查	√	√
2	外壳防护等级	√	
3	高温工作试验	√	
4	低温工作试验	√	
5	机械振动	√	
6	模拟汽车颠簸实验	√	
8	结构要求	√	
10	电源要求	√	√
11	掌机通信功能	√	√
12	低频脉动电流发送功能	√	√
13	相序自适应功能	√	√
14	射频场感应的传导骚扰抗扰度	√	
15	射频电磁场辐射骚扰抗扰度	√	
16	电快速脉冲群抗扰度	√	
17	静电放电抗扰度	√	

18	浪涌（冲击）抗扰度	√	
19	绝缘电阻	√	
20	工频耐压	√	
21	冲击耐压	√	
22	外壳防护性能	√	
23	工频磁场抗扰度	√	
24	电压暂降和短时中断抗扰度	√	

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8.2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。产品堆叠不超过 6 层。

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。产品堆叠不超过 6 层。

附 录 A
(规范性附录)
线变关系识别仪主机产品检验项目

线变关系识别仪主机产品检测项目								
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)	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
1	外观 检验	外观检验	√	√	√	√	√	√
2		阳光辐射				√		
3	功能 检测	硬件匹配试 验	√	√				
4		软件匹配试 验	√	√				
5		工频磁场影 响试验	√	√		√	√	
5		工频磁场试 验	√	√		√	√	
6		传导抗扰度 试验	√	√		√	√	
7		雷击浪涌试 验	√	√		√	√	
8		群脉冲试验	√	√		√	√	
9		静电试验	√	√		√	√	
10	高低 温	高温试验	√	√		√	√	
11		低温试验	√	√		√	√	
12	机械	颠簸试验				√	√	
13	(单	震动试验				√	√	

	独模 块)							
14	可靠 性	高温耐久测 试				√		
15	生产	版本读取试 验	√	√	√	√	√	√
16		整机功能试 验	√	√	√	√	√	
17		生产工艺说 明						√
18		打标文件						√
19		BOM						√

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	刘玉林		2019.05.27		

编制：

审核：

标准化：

批准：