

保密等级

公开/限制/秘密★10 年

/机密★20 年/绝密★30 年

Q/DX

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 技 术 文 档

载波转 GPRS 设备企业标准

V2.2

2020 - 08-06 发布

2020 - 08-06

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 技术要求	4
3.1 环境条件	4
3.1.1 参比温度及参比湿度	4
3.1.2 温湿度范围	4
3.1.3 大气压力	5
3.2 外观结构	5
3.2.1 外型结构、尺寸与颜色	5
3.2.2 外壳及其防护性能	5
3.2.3 金属部分的防腐蚀	5
3.3 材料及工艺要求	5
3.3.1 外壳材料及工艺要求	5
3.4 机械影响	5
3.4.1 机械振动	5
3.4.2 跌落实验（带包装）	6
3.4.3 模拟汽车颠簸实验	6
3.5 工作电源	6
3.5.1 一般要求	6
3.5.2 额定值及允许偏差	6
3.5.3 功率消耗	6
3.6 功能要求	6
3.7 温升试验	7
3.8 绝缘性能要求	7
3.8.1 绝缘电阻	7
3.8.2 绝缘强度	7
3.9 电磁兼容性要求	8
3.9.1 抗接地故障能力	8
3.9.2 电压随机跌落	8
3.9.3 电压逐渐变化	8
3.9.4 冲击电压	8
3.9.5 工频磁场抗扰度	8
3.9.6 射频辐射电磁场抗扰度	8
3.9.7 射频场感应的传导骚扰抗扰度	9
3.9.8 静电放电抗扰度	9
3.9.9 电快速瞬变脉冲群抗扰度	9
3.9.10 阻尼振荡波抗扰度	9
3.9.11 浪涌抗扰度	10
3.9.12 谐波干扰实验	10
3.9.13 热插拔实验	10

3.10 气候影响试验	10
3.10.1 高温试验	10
3.10.2 高温耐久实验	10
3.10.3 低温试验	10
3.10.4 可靠性评价实验	10
3.10.5 凝露实验	10
3.10.6 盐雾试验	11
3.10.7 日光辐射试验	11
3.11 天线带电实验	11
3.12 可靠性指标	11
3.13 内控测试项目	11
3.13.1 超低温影响试验	11
3.13.2 交变湿热试验	11
3.13.3 冲击碰撞试验	11
3.13.4 电源缓慢变化试验	12
3.13.5 极端高温环境下的电源中断影响试验	12
3.13.6 极端低温环境下的电源中断影响试验	12
3.13.7 电源电压反接影响试验	12
3.13.8 三相四线交流电源零线虚接影响试验	12
3.13.9 电棍放电影响试验	12
3.13.10 GPRS 模块屏蔽箱影响试验	12
3.13.11 对讲机抗扰度试验	12
3.13.12 自激验证试验	12
3.13.13 缓慢上电试验	12
3.13.14 电源稳定性试验	13
3.13.15 超级电容供电验证	13
3.13.16 灵敏度测试	13
3.13.17 串口延时	13
3.13.18 启动	13
3.13.19 包装试验	13
3.13.20 升级中断	13
4 检验规则	13
4.1 检验类别	13
4.2 型式试验	18
4.3 出厂试验	19
版本记录	20

前 言

为实现公司产品标准化，保证产品性能，提高产品市场竞争力，参考国家电网和南方电网规范要求及国家和行业标准，结合公司产品目前产品特点，形成《青岛鼎信通讯股份有限公司载波转 GPRS 设备企业标准 V2.0》。

本标准主要适用对象为载波转 GPRS 主机、转换器、从机等产品，指导各单位载波转 GPRS 设备的设计、改造、验收及运行工作。

出现新的市场技术要求，本标准不能满足新技术要求时，产品性能需按新技术要求控制，并更新本标准。

本技术规范起草单位：青岛鼎信通讯股份有限公司。

载波转 GPRS 设备企业标准 V2.2

1 范围

本标准作为青岛鼎信载波转 GPRS 设备的内控标准，规定了载波转 GPRS 设备的技术要求、检验规则和质量管理要求等。

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。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。当引用标准与本标准的要求有冲突时，应以本标准为准。

GB/T 4208-2008	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 15464-1995	仪器仪表包装通用技术条件
GB/T 17626.1-2006	电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论
GB/T 17626.2-2018	静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3-2016	射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4-2018	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5-2008	浪涌（冲击）抗扰度试验
GB/T 17626.6-2017	射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.8-2006	工频磁场抗扰度试验
GB/T 17626.11-2008	电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
GB/T 17626.12-2013	振铃波抗扰度试验
GB/T 17626.18-2016	阻尼振荡波抗扰度试验
Q/GDW 1373-2013	1379.3-第 3 部分：集中抄表终端检验技术规范

当引用标准与本标准的要求有冲突时，应以本标准为准。

3 技术要求

3.1 环境条件

3.1.1 参比温度及参比湿度

参比温度为23℃；参比湿度为40%～60%。

3.1.2 温湿度范围

终端设备正常运行的气候环境条件（户外）：

温度：-40℃～+80℃，最大变化率：1℃/h

相对湿度：10%~100%

最大绝对湿度：35g/ m³

注：黑龙江地区需要保证-45℃正常工作，需要进行-50℃低温筛选。

3.1.3 大气压力

63.0kPa~108.0kPa（海拔 4000m 及以下），特殊要求除外。

3.2 外观结构

3.2.1 外型结构、尺寸与颜色

载波转 GPRS 设备外形结构在外形尺寸、安装尺寸、接线端子、通信接口、铭牌、标志标识上应达到统一。产品表面光洁平整，无变形，无毛刺，无利口，无开裂。

外形结构尺寸附录图纸中未注公差按 GB/T1804-m:

表 3.1 公差尺寸要求

公差等级	基本尺寸分段（mm）							
	0-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-40000
中等m	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2

3.2.2 外壳及其防护性能

3.2.2.1 外壳防护性能

载波转 GPRS 设备外壳的防护性能应符合 GB/T 4208-2008 规定的 IP51 级要求，即防尘和防滴水。

3.2.2.2 阻燃性能

外壳应符合 GB/T 5169.11 的阻燃要求，应满足 650℃灼热丝试验要求。

3.2.3 金属部分的防腐蚀

在正常运行条件下可能受到腐蚀或能生锈的金属部分，应有防锈、防腐的涂层或镀层。

3.3 材料及工艺要求

3.3.1 外壳材料及工艺要求

外壳材质采用：PC+10%GF。

外壳应使用绝缘、阻燃、抗紫外线的环保材料制成。

外壳应耐腐蚀、抗老化、有足够的硬度，上紧螺丝后不应有变形现象。

3.4 机械影响

3.4.1 机械振动

载波转 GPRS 设备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：

频率范围：10Hz～150Hz；

位移幅值：0.075mm（频率≤60Hz）；

加速度幅值：10m/s²（频率>60Hz）；

扫频周期：每方向 20 周期。

3.4.2 跌落实验（带包装）

a) 通用标准

样品按照安装角度进行跌落，实验两次。实验完成后，外观和功能应均正常。

b) 极限标准

对 6 个面依次进行跌落实验，按照 5-2-1-3-4-6 顺序进行，每个面跌落一次，实验后外观和功能应均正常。

3.4.3 模拟汽车颠簸实验

参照 ISTA 1A 系列标准，无包装非工作状态下进行振动试验，试验后检查受试通信模块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。

3.5 工作电源

3.5.1 一般要求

载波转 GPRS 设备采用交流单相供电或三相四线供电。

3.5.2 额定值及允许偏差

额定电压：220V；

允许电压：AC90V～286V；

频率：50Hz，允许偏差 -5% ～ +5%。

在规定供电方式、额定值及允许偏差范围之内，数据采集、本地通信等各项功能均正常可用。

3.5.3 功率消耗

额定输入电压条件下，在守候状态（非通信状态）时，载波转 GPRS 设备消耗的有功功率应不大于 3.5W，传输状态下消耗的有功功率应不大于 9W。载波转 GPRS 设备在上下行稳定通信状态下，功率消耗不超过规定最大值。

3.6 功能要求

在使用载波转 GPRS 隔离增加专用频点衰减搭建测试环境下，要求集中器能够通过设备正常上线，并能够通过主站与集中器正常通信。

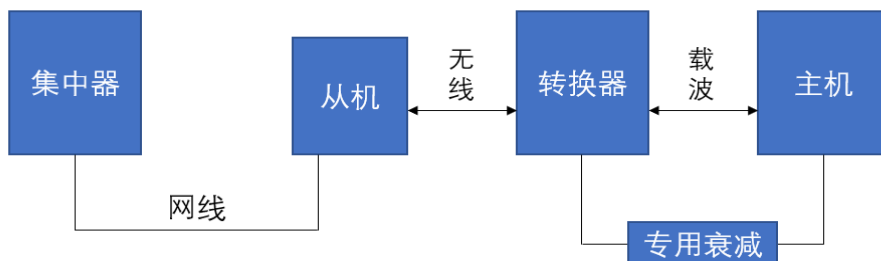


图 3.1 功能测试图

3.7 温升试验

按照下列条件进行实验：

a) 设备通以 1.2 倍参比电压；

环境温度：40℃；

试验时间：2 小时。

试验期间设备不应受到风吹或直接的阳光辐射，在规定工作条件下外壳不应达到影响设备正常工作的温度。外壳任何一点的温升，不应超过 25K。

b) 常温下，设备供 1.2 倍 U_n ，在最大工况下运行 2 小时，测试所有器件温升不超过 35K。

3.8 绝缘性能要求

3.8.1 绝缘电阻

温度在（10-30）℃、相对湿度小于 80%的条件下，绝缘电阻必须符合表 3.3 要求：

表 3.2 绝缘电阻

项目	绝缘电阻(MΩ)		测试电压(V)
	正常条件	湿热条件	
电源对主机天线端子	≥10	≥2	500
电源对地	≥10	≥2	500

3.8.2 绝缘强度

电源回路、交流电量输入回路、输出回路各自对地和电气隔离的各回路之间，应耐受如表 3.4 中规定的 50Hz 的交流电压，历时 1min 的绝缘强度试验。试验时不得出现击穿、闪络现象，泄漏电流应不大于 5mA。

表 3.3 试验电压 单位：V

技术要求	测试方案		
漏电流 $\leq 5\text{mA}$ ，施加时间 1min， 试验时终端无击穿、无闪络、 无损坏。试验后终端能正常工作，数据采集功能满足要求。	测试回路	试验电压（V）	漏电流(mA)
	电源对主机天线端子	4000	$\leq 5\text{mA}$
	电源对地	2100	$\leq 5\text{mA}$

3.9 电磁兼容性要求

3.9.1 抗接地故障能力

电源过压额定值的 200%，过压时间 4 小时，设备不应损坏，供电电源恢复正常后设备保存数据应无改变，功能应符合要求。

3.9.2 电压随机跌落

常温环境下，产品通以额定电压，使用“电压随机跌落工装”对实验样品测试，测试时间 12 小时，不应发生死机、错误动作或设备损坏，电源电压恢复后设备能正常工作。

3.9.3 电压逐渐变化

被测样机的电压在 60S 内从 $1.1U_n$ 均匀的下降至 0V，再以相同的速度从 0V 升至 $1.1U_n$ ，反复进行 10 次，不应发生死机、错误动作或损坏，电源电压恢复后设备能正常工作。

3.9.4 冲击电压

电源回路、交流电量输入回路、输出回路各自对地和无电气联系的各回路之间，应耐受如表 3.5 中规定的冲击电压峰值，正负极性各 10 次。试验时应无破坏性放电（击穿跳火、闪络或绝缘击穿）现象。

表 3.4 冲击电压峰值 单位：V

技术要求	测试方案	
每一回路正、负极性施加各 10 次，试验时终端无击穿跳火、无闪络、无损坏；试验后终端能正常工作，数据采集功能满足要求。	测试回路	试验电压（V）
	电源对地	5100
	电源与天线端子	5100
	天线端子对地	2100
	试验时终端无击穿跳火、闪络、损坏现象。	

3.9.5 工频磁场抗扰度

设备应能抗御频率为 50Hz、磁场强度为 400A/m 的工频磁场影响，试验中设备无损坏，允许短时出现通信中断，其他功能和性能应正常，实验后能正常工作，能使集中器正常上线。

3.9.6 射频辐射电磁场抗扰度

设备应能承受工作频带以外如表 3.6 所示强度的射频辐射电磁场的骚扰，实验后能正常工作，能使集中器正常上线。

表 3.5 阻尼振荡波、电快速瞬变脉冲群、浪涌、磁场试验的主要参数

试验项目	等级	试验值	试验回路
阻尼振荡波	4	2.5kV（共模），1.25kV（差模）	电源回路
电快速瞬变脉冲群	4	4.2kV	电源回路
浪涌	4	5.0kV（差模/共模）	电源回路及电源回路各端口与地之间
射频辐射电磁场	3	10V/ m	整机
	4	30V/m	整机
工频磁场		400A/ m	整机
射频场感应的传导骚扰	3	10V	电源回路

3.9.7 射频场感应的传导骚扰抗扰度

设备应能承受频率范围在 150kHz~80MHz、试验电平为 10V 的射频场感应的电磁骚扰，不发生错误动作和损坏，允许短时出现通信中断，其他功能和性能应正常，能使集中器正常上线。

3.9.8 静电放电抗扰度

载波转 GPRS 设备在正常工作条件下，应能承受加在其外壳和人员操作部分上的±9kV 直接静电放电（1Hz），每个敏感放电点（如天线端子、螺丝）放电正负各 20 次；以及邻近设备的间接静电放电（20Hz），试验中设备无损坏，允许短时出现通信中断，其他功能和性能应正常，能使集中器正常上线。

载波转 GPRS 设备在正常工作条件下，在设备的各个侧面，及外壳缝隙处进行±16.5kV 空气放电，试验中设备无损坏，允许短时出现通信中断，其他功能和性能应正常，实验后能正常工作，能使集中器正常上线。

3.9.9 电快速瞬变脉冲群抗扰度

载波转 GPRS 设备应能承受如表 3.6 所示强度的传导性电快速瞬变脉冲群的骚扰试验中设备无损坏，允许短时出现通信中断，其他功能和性能应正常，实验后能正常工作，能使集中器正常上线。

3.9.10 阻尼振荡波抗扰度

载波转 GPRS 设备应能承受强度如表 3.6 所示的, 由电源回路或信号、控制回路传入的 1MHz 的高频衰减振荡波的骚扰而不损坏, 允许短时出现通信中断, 其他功能和性能应正常, 实验后能正常工作, 能使集中器正常上线。

3.9.11 浪涌抗扰度

设备应能承受如表 3.6 所示强度的浪涌的骚扰, 不发生错误动作和损坏, 实验后能正常工作, 能使集中器正常上线。

3.9.12 谐波干扰实验

设备在额定电压输入情况下, 使用谐波干扰设备施加干扰, 实验后设备能够恢复, 通信功能应符合要求。

3.9.13 热插拔实验

常温环境下, 设备通以 1.2Un 电压, 分别插拔 GPRS 模块或网口转接板模块, 插拔 50 次, 设备断电重启后集中器能够正常上线。

3.10 气候影响试验

3.10.1 高温试验

额定电压输入情况下, 设备在 85°C 保温 6 小时后应工作正常, 能够正常使集中器连接主站, 并与主站正常通信。

3.10.2 高温耐久实验

额定电压输入情况下, 设备在 80°C 环境下, 使用谐波干扰设备施加干扰, 持续 200 小时, 设备应能正常工作。

3.10.3 低温试验

额定电压输入情况下, 设备在 -45°C 保温 6 小时后应工作正常, 能够正常使集中器连接主站, 并与主站正常通信。

3.10.4 可靠性评价实验

温度 70°C、湿度 85% (实际环境条件参考产品环境运行要求), 每 200 小时暂停试验进行功能、性能及结构验证, 共进行 2000h。

3.10.5 凝露实验

按照凝露试验标准进行参数设定, 试验过程中产品通电运行, 按照现场使用安装方式进行放置:

- a) 第一步: 0.5 小时, 温度达到 10°C, 湿度达到 50%RH;
- b) 第二步: 0.5 小时, 温度保持 10°C, 湿度达到 90%RH;
- c) 第三步: 0.5 小时, 温度保持 10°C, 湿度达到 95%RH;
- d) 第四步: 3.5 小时, 温度达到 80°C, 湿度保持 95%RH;
- e) 第五步: 0.5 小时, 温度降到 75°C, 湿度降至 30%RH;

- f) 第六步: 1.0 小时, 温度降至 30℃, 湿度保持 30%RH;
- g) 第七步: 0.5 小时, 温度降至 10℃, 湿度升至 50%RH;
- h) 共 5 个循环;

试验结束后, 在大气条件下恢复 1~2 小时, 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。

3.10.6 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 16 小时后在大气条件下恢复 1~2 小时。试验结束后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。

3.10.7 日光辐射试验

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。”

3.11 天线带电实验

主机正常供电(直接连接市电, 不能通过隔离变压器或者隔离电源), ANT 口对 PE 漏电流小于 0.5mA。

3.12 可靠性指标

设备的平均无故障工作时间 (MTBF) ≥ 100000 小时, 年可用率 $\geq 99.99\%$ 。

3.13 内控测试项目

3.13.1 超低温影响试验

在 -50°C 的环境温度下通电运行 12 小时后, 载波转 GPRS 设备能正常工作。

3.13.2 交变湿热试验

交变湿热试验流程如下:

- a) 产品送入交变湿热箱体后, 1 小时内温度保持在 25°C , 湿度上升至 75%RH;
- b) 3 小时内, 温度升至 75°C , 湿度上升至 95%RH;
- c) 温度在 75°C , 湿度在 95%RH 时, 保持 12 个小时;
- d) 8 小时温度降至 25°C , 湿度降至 55%RH;
- e) 重复六个周期;

然后将产品从箱体里取出, 静置 24 小时后上电, 产品功能性能应正常。

3.13.3 冲击碰撞试验

被试产品在非工作状态, 无包装;

半正弦脉冲; 峰值加速度: 30g (300m/s^2); 脉冲周期: 18ms

每个方向进行3次冲击，试验后结构无损坏，功能及性能正常。

3.13.4 电源缓慢变化试验

将设备温度升至80(-50)℃，16h后，分别对测试样品进行电压缓升（20s到 U_n ）、直接启动、和掉电后20s以上再启动的验证，产品应能正常工作。

3.13.5 极端高温环境下的电源中断影响试验

按照产品类别单相/三相供电，温度80℃，电压1.2 U_n ，全跌，持续20s，上电20s，试验2000次，试验后被测产品应正常工作。

3.13.6 极端低温环境下的电源中断影响试验

按照产品类别单相/三相供电，温度-50℃，电压1.2 U_n ，全跌，持续20s，上电20s，试验2000次，试验后被测产品应正常工作。

3.13.7 电源电压反接影响试验

产品三相四线N线和其中任意相反接，1.2 U_n ，试验24h，试验后运行状态及功能符合要求（可以保护动作但不能损坏）。

3.13.8 三相四线交流电源零线虚接影响试验

产品三相分别供2倍额定电压，终端应正常工作，试验24h，试验后产品功能性能正常。

3.13.9 电棍放电影响试验

产品工作在参比电压下，使用警棍进行50万伏（实际能买到的最高放电电压的产品）直接对产品进行放电试验，试验中查看并记录样品有无死机、黑屏、损坏等异常现象。试验后确认样品功能、性能及储存的信息，与试验前相比有无改变。

3.13.10 GPRS 模块屏蔽箱影响试验

通讯模块正常上线状态放置在使用屏蔽箱（室）或则暗室，连续运行24h，试验后产品功能性能正常。

3.13.11 对讲机抗扰度试验

对讲机随机设置多个频段进行干扰测试。确保对讲机正常通讯，将其中一个对讲机在电表周围移动施加干扰，另外一个放置于被测产品1m~1.5m位置，试验后产品能够正常工作。

3.13.12 自激验证试验

将三只被测产品并联到220V，对其中一只产品220V进行热插拔，测试另外两只产品发送三极管的集电极波形，查看是否有自激问题出现。

3.13.13 缓慢上电试验

a) 芯片缓慢上电：

使用线性变压器的电表或外部供电给模块，缓慢上电，用示波器观察5V缓升的速度，要求从0V升到1.8V的时间大于0.5s。然后继续缓升到5V。可用示波器检测TXD有无波形、芯片是否发热。

b) 模块缓慢上电测试：

使用可调直流电源对模块电源插针（12V、5V、3.3V）供电，并检测供电电源的电流值变化：

- 1) 对插针供电从0V缓慢上升至额定电压，观察电流值的变化；
- 2) 电源缓慢上升速度：电压上升越慢越好（ $\leq 0.1\text{V/秒}$ ），便于观察电流的变化；
- 3) 电源上升过程中，电流不得有突变的情况。

3.13.14 电源稳定性试验

- a) 在电源220V处插拔电容，利用电容特性造成220V瞬间短路，插拔电容为50次。观察产品无损坏，试验后能够正常工作。
- b) 测试5V触发电平最大值不能超过5.5V，测试脉宽不能超过0.5 μs 。（研发自测）
- c) 测试12V触发电平最大值不能超过40V，测试脉宽不能超过0.5 μs 。（研发自测）

3.13.15 超级电容供电验证

产品掉电后能够切换超级电容供电，切换为超级电容供电时不再进行任何操作，且1min后终端自动掉电。

3.13.16 灵敏度测试

高温80℃下，产品分别在额定电压、额定电压 $\pm 20\%$ 下，测试载波灵敏度并保存波形。

3.13.17 串口延时

载波命令帧下发完成后，首字节回复延时的范围为30-50ms。

3.13.18 启动

观察产品启动速度。

3.13.19 包装试验

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)》。

3.13.20 升级中断

升级过程中断电，重新上电以后程序应恢复至升级前版本，不允许出现死机、黑屏、产品无法启动等问题。

4 检验规则

4.1 检验类别

装置检验分为型式试验、出厂试验 2 类，试验项目按表 4.1 的规定进行。

表 4.1 检验项目

序号	检测项目		试验要求	研发D版本样机自测	研发设计硬件变更自测	新品质量全性能试验(30台)	设计变更型式试验(5台)	生产功能检测	生产QA/IPQC抽检
1	一般检查	外观检查	3.2			√		√	√
		材料及工艺检查	3.3			√			
2	机械影响	机械振动	3.4.1	√		√			
		跌落实验	3.4.2	√		√			
		汽车颠簸实验	3.4.3	√		√			
3	工作电源	功耗检查	3.5	√	√	√	√		
4	功能要求	功能要求	3.6	√	√	√	√	√	√
5	温升实验	温升实验	3.7	√	√	√	√		
6	绝缘性能要求	绝缘电阻	3.8.1	√	√	√	√		
		绝缘强度	3.8.2	√	√	√	√		
7	电磁兼容性要	接地故障	3.9.1	√	√	√	√		

求	电压随 机跌落	3.9.2	√	√	√	√		
	电压逐 渐变化	3.9.3	√	√	√	√		
	冲击电 压	3.9.4	√	√	√	√		
	工频磁 场抗扰 度	3.9.5	√	√	√	√		
	射频辐 射电磁 场抗扰 度	3.9.6	√	√	√	√		
	射频场 感应的 传导骚 扰抗扰 度	3.9.7	√	√	√	√		
	静电放 电抗扰 度	3.9.8	√	√	√	√		
	群脉冲 抗扰度	3.9.9	√	√	√	√		
	阻尼震 荡波抗 扰度	3.9.10	√	√	√	√		
	浪涌抗 扰度	3.9.11	√	√	√	√		

		谐波干扰抗扰度	3.9.12	√	√	√	√		
8	气候影响实验	热插拔实验	3.9.13	√	√	√	√		
		高温试验	3.10.1	√	√	√	√		
		高温耐久实验	3.10.2	√		√	√		
		低温试验	3.10.3	√	√	√	√		
		双 85 试验	3.10.4	√		√			
		凝露试验	3.10.5			√			
		盐雾试验	3.10.6			√			
		日光辐射试验	3.10.7			√			
		天线带电实验	3.11	√	√	√	√		
9	内控测试项目	超低温影响试验	3.13.1	√		√	√		
		交变湿热试验	3.13.2	√		√	√		
		冲击碰撞试验	3.13.3	√		√			

	电源缓慢变化试验	3.13.4	√	√	√	√		
	电源中断影响试验(极端高温)	3.13.5	√		√	√		
	电源中断影响试验 (极端低温)	3.13.6	√		√	√		
	电源电压反接影响试验	3.13.7	√	√	√	√		
	三相四线电源零线虚接影响试验	3.13.8	√	√	√	√		
	电棍放电影响试验	3.13.9	√	√	√	√		
	GPRS模块屏蔽箱影响试验	3.13.10	√	√	√	√		

	对讲机 抗扰度 试验	3.13.11	√	√	√	√		
	自激验 证试验	3.13.12	√	√	√	√		
	缓慢上 电试验	3.13.13	√	√				
	电源稳 定性试 验	3.13.14	√	√	√	√		
	超级电 容供电 验证	3.13.15	√	√	√	√		
	灵敏度 测试	3.13.16	√	√				
	串口延 时	3.13.17	√	√				
	启动	3.13.18	√	√				
	包装试 验	3.13.19	√		√			
	升级中 断	3.13.20	√	√	√	√		

4.2 型式试验

由下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品定型；
- b) 连续批量生产的装置每 2 年一次；
- c) 正式投产后，如设计、工艺材料、元器件有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 产品停产 1 年以上又重新恢复生产时；

- e) 出厂试验结果与型式试验有较大差异时；
- f) 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式试验要求时；
- g) 合同规定进行型式试验时。

4.3 出厂试验

每台装置出厂前应在正常试验条件下逐个按规定进行例行检验，检验合格后，附有合格证，方可允许出厂。

版本记录

版本编号/ 修改状态	拟制人/修改 人	审核人	批准人	备注
V2.0	管玉超			
V2.1	王冬晨			
V2.2	王冬晨			阻尼和工频磁场试验增加允许短时通讯中断，射频磁场和对讲机试验改为试验后验证功能，去掉过压保护试验(已有接地故障试验，440V 不损坏，满足现场使用，本产品不需要过压保护功能)。