

保密等级
公开

Q/DX

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 技 术 文 档

电表远程通信模块
企业标准

V1.2

2019-12-03 发布

2019-12-03

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 术语和定义.....	2
3.1 通信模块.....	2
4 功能要求.....	3
4.1 功能配置.....	3
5 外形结构.....	4
5.1 通信模块外形.....	4
5.1.1 三相表远程通信模块(13 规范)外形尺寸	4
5.1.2 三相表远程通信模块(09 规范)外形尺寸	4
5.1.3 单相表远程通信模块(13 规范)外形尺寸	5
5.2 外壳及其防护性能.....	5
5.2.1 机械强度.....	5
5.2.2 阻燃性能.....	5
5.2.3 跌落实验（配合电表和单独模块两种情况）	6
5.2.4 自由碰撞实验.....	6
5.2.5 振动试验.....	6
5.2.6 冲击碰撞试验.....	7
5.2.7 汽车颠簸试验.....	7
6 技术要求.....	7
6.1 气候环境条件.....	7
6.2 工作电源.....	7
6.3 技术参数.....	7
6.4 电气安全要求.....	8
6.4.1 电磁兼容性要求.....	8
6.4.2 电压暂降和短时中断抗扰度.....	8
6.4.3 工频磁场抗扰度.....	9
6.4.4 静电放电抗扰度.....	9
6.4.5 电快速瞬变脉冲群抗扰度.....	9
6.4.6 阻尼振荡波抗扰度.....	9
6.4.7 射频场感应的传导骚扰抗扰度.....	9
6.4.8 浪涌抗扰度.....	9
6.4.9 射频辐射电磁场抗扰度.....	9
6.4.10 外壳防护性能.....	9
6.5 气候影响试验.....	9
6.5.1 高温试验.....	9
6.5.2 低温试验.....	9

6.5.3 双 85 实验.....	9
6.5.4 盐雾试验.....	10
6.5.5 海南湿热.....	10
6.5.6 凝露试验.....	10
7 通信接口.....	10
7.1 通信模块互换性要求.....	10
7.2 热插拔测试.....	10
8 其他内控测试项目.....	11
8.1 屏蔽箱内天线干扰.....	11
8.2 对讲机干扰.....	11
8.3 充电器干扰试验.....	11
8.4 电池放电电流检测.....	11
8.5 USB 接口短路试验.....	11
9 材料及工艺要求.....	11
9.1 线路板及元器件.....	11
10 标志标识.....	11
10.1 产品标志.....	12
10.2 包装标志和标识.....	12
11 读取模块版本信息以及温度情况.....	12
附 录 A （规范性附录） 三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块(13 规范)接口定义.....	14
附 录 B （规范性附录） 三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块(09 规范)接口定义.....	16
附 录 C （规范性附录） 单相表 4G/NB-IoT 通信模块(13 规范)接口定义	18
附 录 D （规范性附录） 电表远程通信模块产品检验项目	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《鼎信通讯电表远程通信模块企业标准》。

本标准适用对象为单/三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块产品，例如国网 13 规范、国网 09 规范、南网 15 规范、南网 16 规范等产品。主要定义产品的功能及性能、测试内容及方法，作为通信模块系列产品的内控依据。

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。

电表远程通信模块企业标准

1 范围

本规范对电表远程通信模块提出了具体要求，包括气候环境条件、外形结构、材料及工艺要求、通信接口等。

本规范适用于电网公司系统各单位单/三相表GPRS/4G/NB-IoT通信模块设备采购、改造、设计、验收、运行工作的技术管理。

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

下列标准所包含的条文，通过在本规范中引用而构成本规范的条文。本规范出版时，所示出版均为有效。虽有标准都会被修订，使用本规范的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。下列文件中若对同一内容定义了不同指标和要求，则按较高指标和要求执行。

- GB 4208-2008 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 5169.11-2006 电工电子产品着火危险试验 第 11 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法
- Q/GDW 1376.1-2013 电力用户用电信息采集系统通信协议 第 1 部分：主站与采集终端通信协议
- Q/GDW 1379.4-2013 电力用户用电信息采集系统检验技术规范 第 3 部分：通信单元检验技术规范
- Q/GDW 1374.3-2013 电力用户用电信息采集系统技术规范 第 3 部分：通信单元技术规范
- Q/GDW 1354-2013 智能电能表功能规范
- Q/GDW 1355-2013 单相智能电能表型式规范
- Q/GDW 1356-2013 三相智能电能表型式规范
- DL/T645-2007 多功能电能表通信协议
- 3GPP TS 27.007 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Terminals; AT command set for User Equipment (UE)

3 术语和定义

Q/GDW1373-2013、Q/GDW 1374-2013、Q/GDW1375-2013、Q/GDW 1376-2013、Q/GDW 1379-2013 界定的术语和定义适用于本部分。

3.1 通信模块

单/三相电表远程通信模块分别安装于单/三相费控智能电能表上，是单/三相智能电能表的数据采集、存储、传输部分，通过标准接口与电能表连接，能够实现电能表数据的采集，通过无线网络与主站连接，可以实现数据的远程采集及参数的远程下发等功能。

4 功能要求

4.1 功能配置

通信模块参考《三相智能电能表无线通信模块技术规范》，满足规范中的性能及功能要求，具体如下表4.1所示。

表 4.1 通信模块功能配置

序号	项 目	
1	数据采集	<p>模块可以按照主站的配置要求进行 1 类数据、2 类数据、3 类数据的采集。</p> <p>1 类数据为实时数据，模块实时采集电表的数据或者模块自身的数据返回主站。</p> <p>2 类数据为日冻结数据、月冻结数据、抄表日冻结数据、曲线数据等，模块按照主站配置的抄读周期采集并存储数据，定时传输至主站。</p> <p>3 类数据为事件数据，模块会按照主站配置参数采集电表及模块的事件，并且在发生重要事件时，实时上报至主站。</p>
2	数据处理与存储	<p>生成和存储实时和当前数据。</p> <p>将采集的数据在日末零点形成各种历史日数据，并保存最近 62 天日数据。</p> <p>将采集的数据在月末零点生成各种历史月数据，并保存最近 12 个月的月数据。</p> <p>按照设定的冻结间隔形成各类冻结曲线数据，保存最近 3 天/单相、10 天/三相曲线数据。</p> <p>记录电能表或模块本身所产生的重要事件，事件记录只保存不主动上送，主站可召测，能够保存最近每个测量点每种事件不少于 10 次记录。</p> <p>具有停电统计功能，计算日、月停电累计时间。</p>
3	参数设置和查询	<p>模块可以使用现场调试工具（笔记本电脑、掌机）等进行模块地址、远程通信参数的设置。</p> <p>模块可以通过主站设置以及查询配置参数、通信参数等，并能查询通信地址。</p>
4	数据传输	<p>a) 模块按主站命令的要求，定时或随机向主站发送模块采集和存储的功率、最大需量、电能示值等各种信息。</p> <p>b) 可选配以下通信协议： Q/GDW_1376.1-2013《电力用户用电信息采集系统通信协议：主站与采集终端通信协议》。 DLT698.45-2017《电能信息采集与管理系统 第 4-5 部分：通信协议一面向对象的数据交换协议》。 Q/CSG11109004-2013《中国南方电网有限责任公司计量自动化终端上行通信规约》</p> <p>c) 模块具有流量控制措施。</p> <p>模块可以直接透明转发主站下发的数据，并将电表回复的数据上传至主站。</p>
5	本地功能	<p>具有工作状态、通信状态等指示。</p> <p>支持手持设备设置参数和现场抄读电能量数据。</p>

6	模块维护	模块可以进行自检。
		模块接收到主站下发的初始化命令后，分别对硬件、参数区、数据区进行初始化，参数区置为缺省值，数据区清零。
		a) 软件升级：模块软件可通过远程通信信道实现在线软件升级。
		b) 断点续传：进行远程软件下载时，模块软件具有断点续传能力。
		c) 模块版本信息：支持远程召测查询版本信息。
		d) 流量统计：模块能统计与主站的通信流量。

5 外形结构

5.1 通信模块外形

5.1.1 三相表远程通信模块(13 规范)外形尺寸

基本尺寸：94.8mm（长）×65mm（宽）×24mm（高）

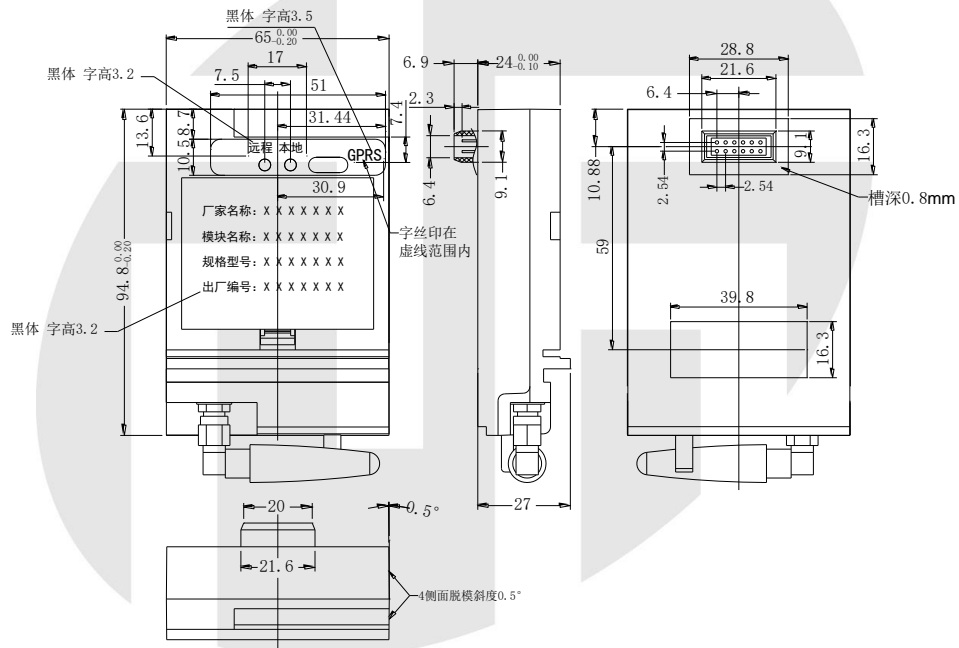


图 5.1 外形尺寸图

5.1.2 三相表远程通信模块(09 规范)外形尺寸

基本尺寸：94.8mm（长）×65mm（宽）×24mm（高）

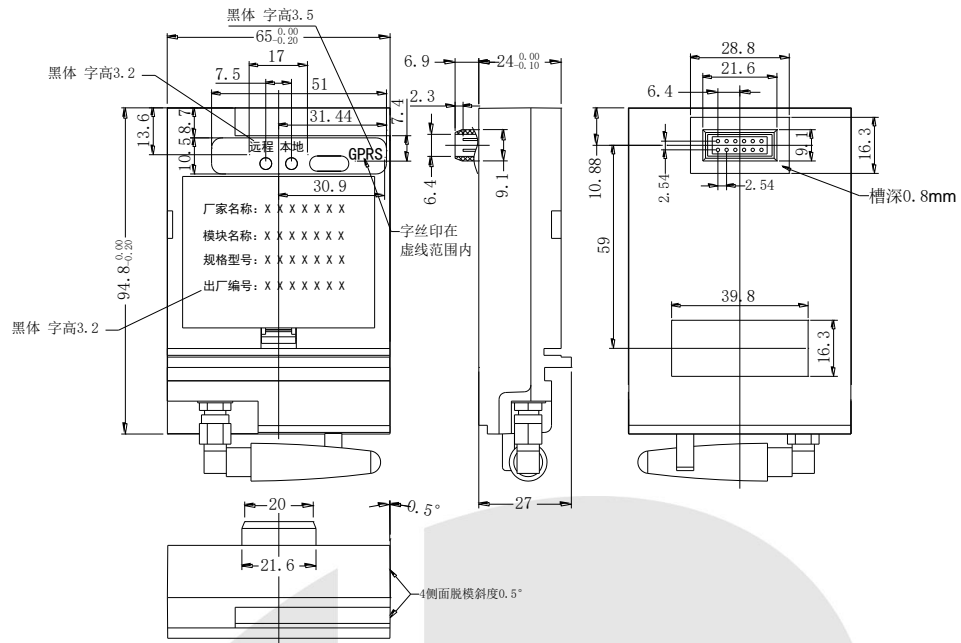


图 5.2 外形尺寸图

5.1.3 单相表远程通信模块(13 规范)外形尺寸

基本尺寸：70mm（长）×50mm（宽）×22.7mm（高）

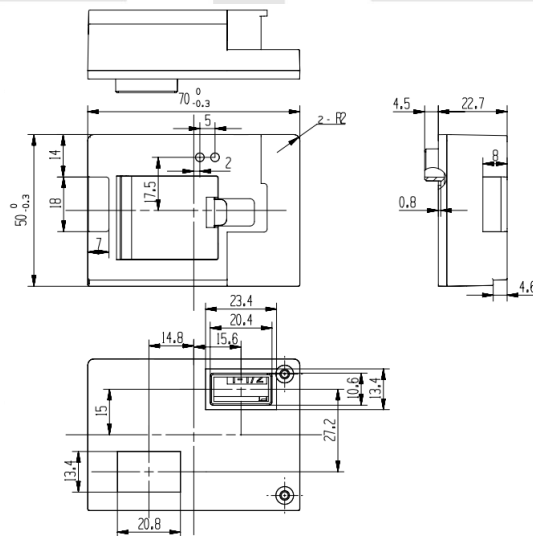


图 5.3 外形尺寸图

5.2 外壳及其防护性能

5.2.1 机械强度

通信模块的外壳应有足够的强度，外物撞击造成的变形不应影响其正常工作。

5.2.2 阻燃性能

非金属外壳应符合GB/T 5169.11-2008规定的方法进行试验。外壳的热丝试验温度为 $650^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ，试验时间为30s。在施加灼热丝期间和在其后的30s内，试验样品应无火焰或者不灼热，或者样品在施加灼热丝期间产生火焰或灼热，但应在灼热丝移去后30s内熄灭。

5.2.3 跌落实验（配合电表和单独模块两种情况）

按GB T 2423.8-1995跌落试验方法进行，具体按以下要求进行跌落试验，2面、相邻短边任一棱，相邻长边任一棱，一角（最易损坏的角），5次跌落，跌落高度1m。先进性通用标准试验，之后在用同批次样品进行极限标准试验。实验完成后，检查外观和功能是否符合要求。

试验表面应该是混凝土或钢制成的平滑、坚硬的刚性表面。

1) 通用标准

——样品按安装角度进行跌落

——跌落次数：2次

2) 极限标准

——6面，按5-2-1-3-4-6的顺序依次进行。（其中三相模块的第5面有个小尾巴，跌落折断无需判定）

——跌落次数：1次/面，共6次



5.2.4 自由碰撞实验

参照标准《ISTA-1A-中文版、振动、跌落》进行。实验完成后，检查外观和功能是否正常。

5.2.5 振动试验

模块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 $\leq 60\text{Hz}$ ）；
- 3) 加速度幅值： 10m/s^2 （频率 $> 60\text{Hz}$ ）；

4) 扫频周期：每方向20周期。

5.2.6 冲击碰撞试验

参考电表企标

5.2.7 汽车颠簸试验

持续40分钟。参考ISTA-1A标准。

6 技术要求

6.1 气候环境条件

通信模块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 6.1 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。 c C3 等级极限工作温度-40℃~+80℃					

6.2 工作电源

通信模块插在电表上，电源取自电表。电表接口输出电压范围：**12V±1V**（单/三相13规范）、**13.5V±1.5V**（三相09规范）。

12V电压缓升测试，验证电压从0V-12V模块是否正常启动工作。

13规范和09规范三相模块接口12V电压验证10V-25V是否正常工作。

通信模块电气参数要求见表6.2。

表 6.2 电气参数要求

正常工作电压	12V±1V（单/三相 13 规范） 13.5V±1.5V（三相 09 规范）
静态功耗、动态功耗	静态功耗≤1.5W、动态功耗峰值<12W

6.3 技术参数

通信模块时钟参数要求见表6.3。

表 6.3 技术参数要求

主站规约	三种上行协议可选配：
------	------------

	1) 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》 2) DLT698.45-2017《电能信息采集与管理系统 第 4-5 部分：通信协议一面向对象的数据交换协议》 3) Q/CSG11109004-2013《中国南方电网有限责任公司计量自动化终端上行通信规约》
本地传输接口	单相：1 路 SIM 卡接口、1 路调制式红外接口（G55 方案） 三相：1 路维护 RS232 串口、1 路 mini-USB 接口、1 路调制式红外接口、1 路 SIM 卡接口
远程升级	支持
存储容量	32MB FLASH（三相 PIC32 方案）、8MB （三相 G55 方案） 4MB FLASH（单相 G55 方案） 4MB FLASH（单相 PIC24 方案）
可靠性	MTBF $\geq 10 \times 10^4$ h
安全性	ESAM 加密芯片（选配）

6.4 电气安全要求

6.4.1 电磁兼容性要求

通信模块应在表 6.5 所列的电磁骚扰环境下能正常工作，骚扰对通信模块工作影响程度用试验结果评价等级表示。

评价等级A：骚扰对通信模块无影响，试验时和试验后均能正常通信。

评价等级B：骚扰使通信模块暂时丧失通信功能，骚扰后5min内不需人工干预能自行恢复通信功能。

6.4.2 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，主、从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通信。

表 6.5 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
工频磁场抗扰度	3 级	400A/m	电表整机	A
静电放电抗扰度	高于 4 级	9.6kV 直接，接触放电 16.5kV 空气，外壳非金属部分的空气放电，间接放电	电表整机 模块天线座（接触） 模块外壳（空气）	A/B
电快速瞬变脉冲群抗扰度	4 级	4.0kV	电表电源端口	A/B
阻尼振荡波抗扰度	4	2.5kV（共模），1.25kV（差模）	电表电源端口	A/B
射频场感应的传导骚扰抗扰度	3	10V（非调制）	电表电源端口	A
浪涌抗扰度	4 级	6.0kV（共模），5.0kV（差模）	电表电源端口	A/B
射频辐射电磁场抗	3 级	10V/m（80M	电表整机	A/B

扰度		Hz~1000MHz)		
	4 级	30V/ m (1.4GHz~2GHz)		

6.4.3 工频磁场抗扰度

在表6.5所列严酷等级的工频磁场影响下，通信模块不应发生死机或损坏，应能正常通信。

6.4.4 静电放电抗扰度

在表6.5所列严酷等级的静电放电骚扰下，通信模块不应发生死机或损坏；允许出现复位或短时通信中断现象。

6.4.5 电快速瞬变脉冲群抗扰度

在表6.5所列严酷等级的电快速瞬变脉冲群骚扰下，通信模块不应发生死机或损坏；允许出现复位或短时通信中断现象。

6.4.6 阻尼振荡波抗扰度

在表6.5所列严酷等级的阻尼振荡波骚扰下，通信模块不应发生死机或损坏；允许出现复位或短时通信中断现象。

6.4.7 射频场感应的传导骚扰抗扰度

在表6.5所列严酷等级的射频场感应的传导骚扰下，通信模块不应发生死机或损坏，应能正常通信。

6.4.8 浪涌抗扰度

在表6.5所列严酷等级的振荡波骚扰下，通信模块不应发生死机或损坏；允许出现复位或短时通信中断现象。

6.4.9 射频辐射电磁场抗扰度

在表6.5所列严酷等级的射频场感应的传导骚扰下，通信模块不应发生死机或损坏，应能正常通信。

6.4.10 外壳防护性能

电表整机外壳防护性能应符合GB 4208-2008规定的**IP54级别要求**，即防尘和防滴水要求。

6.5 气候影响试验

6.5.1 高温试验

- (1) 模块在 70℃在保持 16h 后，电表上电，观察模块上线速度，信号强度。
- (2) 保持通电状态下，继续在 70℃保持 24h，观察模块在线情况，**不允许出现频繁掉线现象。**

6.5.2 低温试验

- (1) 模块在低温-40℃下保持 16h 后，电表上电，观察模块上线速度，信号强度。
- (2) 保持通电状态下，继续在-40℃保持 24h，观察模块在线情况，**不允许出现频繁掉线现象。**

6.5.3 双 85 实验

模块插在电表上，温度 85℃、湿度 85%，每 200 小时暂停试验进行功能、性能及结构验证，共进行 1300h。

备注：单相 NB-IoT 模块有超级电容，环境要求：温度 70° C、湿度 85%。寿命 15 年。

6.5.4 盐雾试验

按 GB/T2423.17 规定进行试验。将被试整机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腐蚀和生锈情况，功能和性能应符合技术规范要求。

6.5.5 海南湿热

交变湿热试验流程如下：

- 1) 整机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%；
- 2) 3 小时内，温度升至 75° C，湿度上升至 95%；
- 3) 温度在 75° C，湿度在 95%时，保持 12 个小时；
- 4) 8 小时温度降至 25° C，湿度降至 55%；
- 5) 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

试验结束后，在大气条件下恢复 1h~2h，检查模块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。

6.5.6 凝露试验

按照凝露试验标准进行参数设定，试验过程中模块插在电表上，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) 第七部：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，检查模块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。

7 通信接口

通信模块通信接口应采用标准化设计，详细见附录A、B、C。

7.1 通信模块互换性要求

通信模块应能满足互换性要求，模块在未接入、接入或更换时，不对电表自身的性能、运行参数以及正常计量产生影响。

7.2 热插拔测试

电表正常供电，带电热插拔模块50次，过程中电表不能出现重启，试验后通讯正常。

8 其他内控测试项目

8.1 屏蔽箱内天线干扰

模块（带SIM卡），将天线的发射位置，分别放置到模块主控芯片、电源芯片等干扰敏感点，然后上电启动，在上电过程中，模块不应出现复位、重启。电源芯片输出跌落、抬高应该在模组电源范围内（即小于4.2V）。

8.2 对讲机干扰

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模块周围移动施加干扰。模块不应出现死机、复位等异常。电源芯片输出跌落、抬高应该在模组电源范围内（即小于4.2V）。

8.3 充电器干扰试验

对整机施加额定供电，通过电动车充电器对产品施加干扰，观察模块有无复位、重启等异常，测试元器件温升并观察是否存在冒烟现象。

模块不应出现死机、复位等异常现象。测试时间200小时。

8.4 电池放电电流检测

备用电池在掉电和正常供电情况下的电流，需要测试

将电流表串联接入备用电池线路。在掉电状态下（即备用电池关断放电的情况下），测量电池的放电电流，放电电流不应大于100uA。

8.5 USB 接口短路试验

针对三相模块，USB的5V对地短路，模块复位一次后可正常工作。

9 材料及工艺要求

9.1 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。

10 标志标识

10.1 产品标志

通信模块上应有下列标志：

- (1) 产品名称及规格型号。
- (2) 制造厂名或商标。
- (3) 制造日期或厂内编号。

10.2 包装标志和标识

通信模块的包装箱上应有下列标志：

- a) 标以“小心轻放”，“向上”，“防潮”，“层叠”等图标。
- b) 产品数量，体积，重量。

11 读取模块版本信息以及温度情况

使用国网终端1376.1调试软件，终端地址默认FFFFFFFF（6字节默认12个F），配置对应波特率（三相使用三针串口，波特率9600；单相使用路由底座，波特率115200），偶校验。依次选择：参数-请求终端配置-选择F1：终端版本信息。即可读取模块程序版本信息。

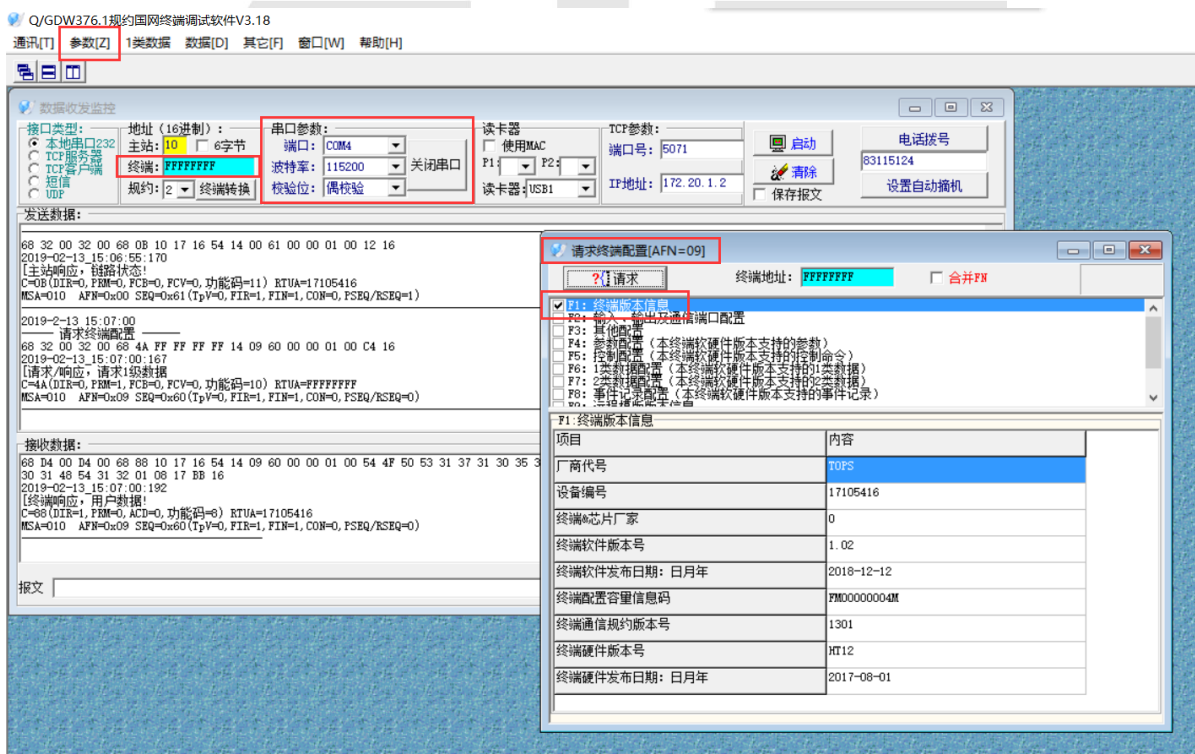


图 10.1 读取模块版本信息

当模块工作一段时间后，读取模块内部温度，依次选择：数据-请求1类数据-终端数据-F799：GPRS信息。即可获取模块温度。

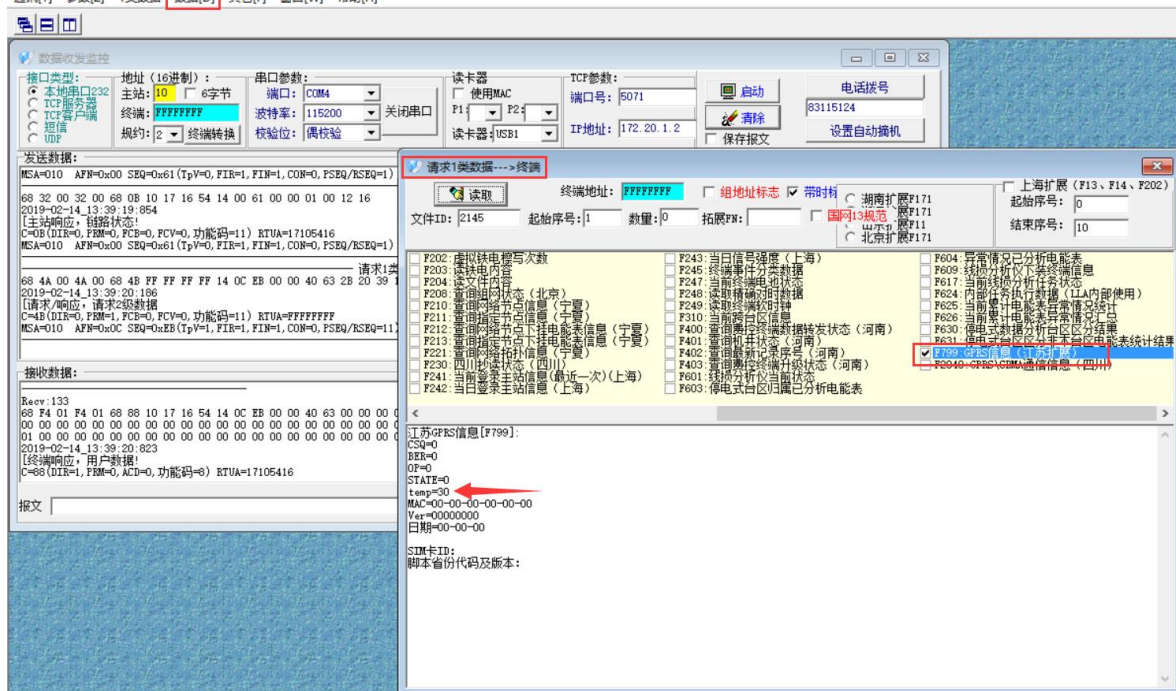


图 10.2 读取模块温度

附录 A

(规范性附录)

三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块(13 规范)接口定义

A.1 三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块(13 规范)接口定义

通信模块与电能表之间通过标准通信接口相连，根据《Q/GDW 1356-2013 三相智能电能表型式规范》通信接口的定义，实现通信模块与电能表之间的连接。本地通信接口采用2×6，间距2.54mm双排插针作为连接件。

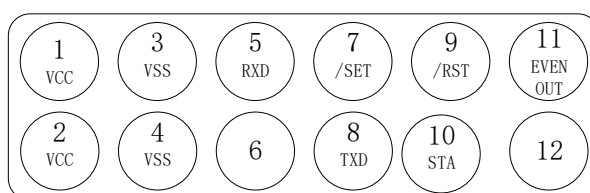


图 A.1 接口信号定义

表 A.1 接口管脚定义

电能表接口 管脚编号	信号 类别	信号名称	信号方向 (针对模块)	说明
1、2	电源	VCC	I	通信模块模拟电源，由电能表提供，当电能表运行在规定的工作电压范围时，输出电压范围：+12V±1V（负载电流 0~125mA）。通信模块电源故障或短路时不应影响电能表的基本功能（电能表应采取保护措施）。
3、4	电源地	VSS		通信地
5	信号	RXD	O	通信模块给电能表发送信号引脚，要求通信模块输出为开漏方式，常态为高阻态，要求通信模块低电平电流驱动能力不少于 2mA；通信速率 2400
6	预留			预留
7	信号	/SET	I	模块设置使能；低电平时，方可设置通信模块。开漏方式，常态为高阻态
8	信号	TXD	I	模块接收电能表信号的输入引脚，开漏方式，常态为高阻态
9	信号	/RST	I	模块端复位输入（低电平有效），开漏方式，常态为高阻态，用于复位通信模块，复位信号脉宽不少于 0.2s
10	状态	STA	O	接收时地址匹配正确模块输出 0.2s 高阻态；通信模块发送过程输出高阻态，表内 CPU 判定通信发送时禁止操作继电器。要求通信模块输出为开漏方式，常态为低电平。通信模块低电平电流驱动能力不少于 2mA

11	状态	EVENTOUT	I	电能表事件状态输出，开漏方式，常态低电平。当有主动上报事件发生时，输出高阻态，请求查询主动上报状态字；查询完毕输出低电平
12	预留			预留

A.2 三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块(13 规范)状态指示

三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块的状态指示如图 A.2 所示。



图 A.2 指示灯

通信模块具备远程及本地指示灯。

远程灯——熄灭表示无信号或信号不足，红色闪烁频率1Hz占空比50%表示网络信号足够，常亮表示登陆主站成功；绿色闪烁时，表示模块和公网之间正在进行数据交换。

本地灯——红灯常亮，表示模块和基表之间通信正常；红灯长灭，表示模块与基表之间通信故障。

附录 B

(规范性附录)

三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块(09 规范)接口定义

B.1 三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块(09 规范)接口定义

通信模块与电能表之间通过标准通信接口相连, 根据《Q/GDW 1356-2009 三相智能电能表型式规范》通信接口的定义, 实现通信模块与电能表之间的连接。本地通信接口采用 2×11 , 间距 2.54mm 双排插针作为连接件。

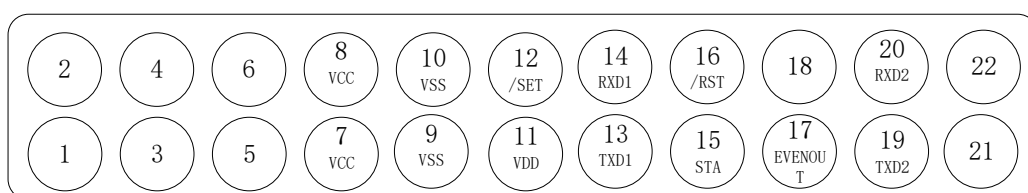


图 B.1 接口信号定义

表 B.1 接口管脚定义

电能表接口 管脚编号	信号 类别	信号名称	信号方向 (针对模块)	说 明
1, 2, 3, 4, 5, 6	预留	—	—	
7, 8	电源	VCC	—	通信模块模拟部分电源, 电压 $13.5\text{V} \pm 1.5\text{V}$, 最大电流 400mA
9, 10	电源	VSS	—	通信地
11	电源	VDD	—	通信模块数字部分电源, 电压 $5 \times (1 \pm 5\%) \text{V}$, 最大电流 50mA , 与 VCC 电源共地。
12	信号	/SET	I	MAC 地址设置使能; 低电平时, 方可设置载波模块 MAC 地址。
13	信号	TXD1	O	通信模块数据发送 (TTL5V 电平)
14	信号	RXD1	I	通信模块数据接收 (TTL5V 电平)
15	状态	STA	O	接收时地址匹配正确输出 0.2s 高电平; 发送过程输出高电平, 表内 CPU 判定载波发送时禁止操作继电器。电平上拉电阻在基表 (即电能表) 侧。
16	信号	/RST	I	复位 (低电平有效)
17	状态	EVENOUT	I	电能表事件状态输出, 当有开表盖、时钟错误、存储器故障事件发生时, 输出高电平, 请求查询异常事件; 查询完毕输出低电平。电平上拉电阻在基表 (即电能表) 侧。
18	预留	—	—	—

19	信号	TXD2	—	用于无线通信模块
20	信号	RXD2	—	用于无线通信模块
21	预留	—	—	—
22	预留	—	—	—

B.2 三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块(09 规范)状态指示

三相表 GPRS/4G/NB-IoT 通信模块(09 规范)的状态指示如图 B.2 所示。



图 B.2 指示灯

通信模块具备远程及本地指示灯。

远程灯——熄灭表示无信号或信号不足，红色闪烁频率1Hz占空比50%表示网络信号足够，常亮表示登陆主站成功；绿色闪烁时，表示模块和公网之间正在进行数据交换。

本地灯——红灯常亮，表示模块和基表之间通信正常；红灯长灭，表示模块与基表之间通信故障。

附录 C (规范性附录)

单相表 4G/NB-IoT 通信模块(13 规范)接口定义

C.1 单相表 4G/NB-IoT 通信模块(13 规范)接口定义

通信模块与电能表之间通过标准通信接口相连，根据《Q/GDW 1355-2013 单相智能电能表型式规范》通信接口的定义，实现通信模块与电能表之间的连接。本地通信接口采用2×6，间距2.54mm双排插针作为连接件。

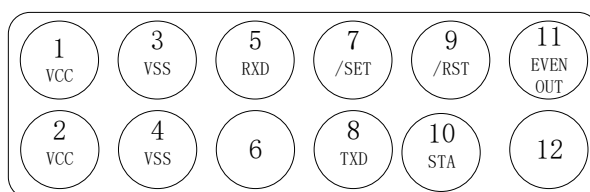


图 C.1 接口信号定义

表 C.1 接口管脚定义

电能表接口管脚编号	信号类别	信号名称	信号方向 (针对模块)	说明
1、2	电源	VCC	I	通信模块模拟电源，由电能表提供，当电能表运行在规定的工作电压范围时，输出电压范围：+12V±1V（负载电流 0~125mA）。通信模块电源故障或短路时不应影响电能表的基本功能（电能表应采取保护措施）。
3、4	电源地	VSS		通信地
5	信号	RXD	O	通信模块给电能表发送信号引脚，要求通信模块输出为开漏方式，常态为高阻态，要求通信模块低电平电流驱动能力不少于 2mA；通信速率 2400
6	预留			预留
7	信号	/SET	I	模块设置使能；低电平时，方可设置通信模块。开漏方式，常态为高阻态
8	信号	TXD	I	模块接收电能表信号的输入引脚，开漏方式，常态为高阻态
9	信号	/RST	I	模块端复位输入（低电平有效），开漏方式，常态为高阻态，用于复位通信模块，复位信号脉宽不少于 0.2s

10	状态	STA	O	接收时地址匹配正确模块输出 0.2s 高阻态；通信模块发送过程输出高阻态，表内 CPU 判定通信发送时禁止操作继电器。要求通信模块输出为开漏方式，常态为低电平。通信模块低电平电流驱动能力不少于 2mA
11	状态	EVENTOUT	I	电能表事件状态输出，开漏方式，常态低电平。当有主动上报事件发生时，输出高阻态，请求查询主动上报状态字；查询完毕输出低电平
12	预留			预留

C.2 单相表 4G/NB-IoT 通信模块(13 规范)状态指示

单相表 4G/NB-IoT 通信模块(13 规范)的状态指示如图 C.2 和 C.3 所示。



图 C.2 指示灯（PIC24 方案）

电源灯——模块上电指示灯，红色，灯亮表示模块上电，灯灭表示模块失电。

网络灯——通信模块与无线网络链路状态指示灯，绿色。



图 C.3 指示灯（G55 方案）

远程灯——熄灭表示无信号或信号不足，红色闪烁频率1Hz占空比50%表示网络信号足够，常亮表示登陆主站成功；绿色闪烁时，表示模块和公网之间正在进行数据交换。

本地灯——红灯常亮，表示模块和基表之间通信正常；红灯长灭，表示模块与基表之间通信故障。

附 录 D
(规范性附录)
电表远程通信模块产品检验项目

电表远程通信模块产品检测项目								
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(30 台)	设计变更型 式试验(5 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	通用 环境 类	凝露试验				√		
3		阳光辐射				√		
4		盐雾				√		
5		海南湿热				√		
6	功能 检测	硬件匹配试验	√	√				
7		软件匹配试验	√	√				
8		热插拔试验	√	√		√	√	
9		温升试验	√	√		√	√	
10		工频磁场抗扰度	√	√		√	√	
11		静电放电抗扰度	√	√		√	√	
12		电快速瞬步脉冲群抗扰度	√	√		√	√	
13		阻尼振荡波抗扰度	√	√		√	√	
14		射频场感应的传导骚扰抗扰度	√	√		√	√	

15		浪涌抗扰度	√			√	√	
16		射频辐射电磁场抗扰度	√			√	√	
16	高低温	高温试验	√	√		√	√	
17		低温试验	√	√		√	√	
18	机械（单独模块）	跌落试验	√	√		√		
19		自由碰撞				√		
20		振动试验				√	√	
21	可靠性	高温耐久测试				√		
22		双 85 试验				√		
	其它内控测试项目	天线干扰	√	√		√	√	
		对讲机干扰	√	√		√	√	
		备用电池充放电	√	√		√	√	
		充电器干扰	√	√		√	√	
23	生产	版本读取试验	√	√	√	√	√	√
24		整机功能试验	√	√	√	√	√	

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
V1.0	闫延辉			第一版
V1.1	闫延辉			1) 区分 13 规范和 09 规范电压范围, 细化电压测试方法 2) 细化跌落实验方法 3) 细化电磁兼容性实验
V1.2	闫延辉			1) EMC 部分实验条件提高标准; 2) 增加对讲机干扰测试 3) 增加屏蔽箱测试 4) 增加射频辐射电磁场抗扰度测试