

电表载波模块 GWS-M100 说明书

版本：V1.0

一 概述

GWS-M100 应用于三相电表载波转发及三相电表载波转发。GWS-M100 载波通讯模块为电能表窄带载波 MODEM，可以完成载波信道到 TTL 串口信道的网络层规约格式解析，负责载波接收、发送、中继转发应答；载波 MODEM 从电表主 CPU 接收数据后、向电力线载波转发，及 GWS-M100 载波模块从线路上接收正确信息后转发到主 CPU。GWS-M100 载波模块接口参考国网的《GDW1355-2013 三相智能电能表型式规范》、《GDW1356-2013 三相智能电能表型式规范》、多功能电能表通信规约（DL/T645_2007）、《1 晓程—低压电力线载波自动抄表系统 通信协议：晓程自组网/N12》设计，有利的保证了，电表采集，载波通信的可靠性。

二 主要技术参数

1. 串口通信：

- 1) DLT645—1997/2007；GWS-M100 载波模块与电表主 CPU 采用串口通信。
- 2) 异步通信，2400bps，偶校验，1 个起始位 8 个数据位，1 个校验位，1 个停止位。

2. 载波通信：

- 1) 晓程自组网规约/N12 规约；载波 MAC 地址之间通信。
- 2) 同步通信，500bps，09H AFH 为同步帧头，CRC16 校验。
- 3) 载波中心频率：120kHz，带宽：15kHz，。
- 4) 调制方式：DBPSK。

3. 运行环境条件：

- 1) 温度范围：-45° ~75°
- 2) 相对湿度：
- 3) 防尘，防滴水：IP51

4. 模块供电电压： DC5V(载波芯片) DC12V(载波发送) ；

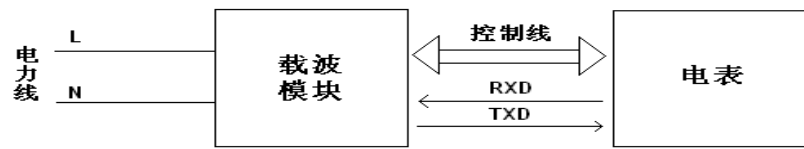
5. 电磁兼容：

- 1) 静电放电：接触放电 8000V，空气放电 15000V。

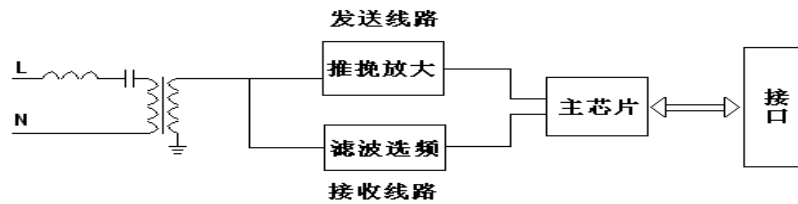
- 2) 快速瞬变脉冲群：4000V 100KHz
- 3) 浪涌：承受 4000V 浪涌电压。

三 工作原理

载波模块与电表连接及模块内部结构图如下所示：



载波模块与电表连接图



载波模块内部结构

载波模块与电表通过串口连接进行数据通信，另外还有 IO 口线直连实现事件的触发和设置。载波发送数据信号通过模块耦合到电力线，接收信号通过模块解耦，整个过程实现数据的收发。

载波模块内部包含数据处理主芯片，发送和接收配置线路，通过变压器线圈实现与电力线的耦合，主芯片是载波的收发处理芯片，与电表之间串行通信。

部分功能介绍：

1. 读取电表地址：

GWS-M100 载波模块在上电延时约 2 秒后，向 CPU 发送地址请求帧，读取电表的地址信息。模块等待电表应答延时时间 1 秒。读取结果：GWS-M100 模块的“载波通讯地址”与“电表的地址”一致。

2. 请求地址失效时:

GWS-M100 模块在上电的前 30 秒内将间隔 2 秒中连续进行请求，30 秒内未请求到地址时，将在 30 秒后按照后续每 5 分钟间隔请求一次。

即使请求地址失败，模块仍能响应载波的抄表数据帧，并向电表转发数据。

3. 请求地址成功后:

GWS-M100 模块再每 5 分钟请求一次；载波通信时，GWS-M100 模块使用查询到的地址、进行转发或载波中继

4. 载波通讯过程:

1) 判断表号:

模块首先判断载波接收到的目的表号，如果目的表号为广播地址则将该命令以 DL/T 645 格式转发给电表；如果目的表号为 GWS-M100 模块的电表地址，则将命令以 DL/T 645 格式转发给电表；如果为以本模块地址为中继的命令，则载波转发。

2) 载波转发或应答时:

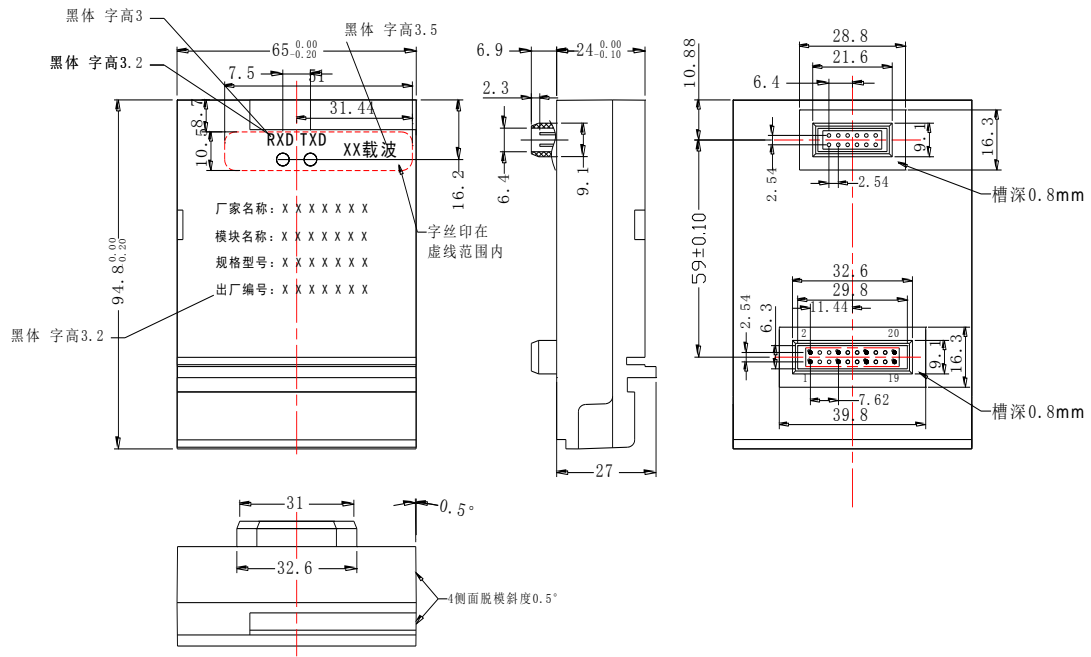
发送过程中将 STA 脚输出高电平，表内 CPU 判定载波发送时禁止操作继电器。电平上拉电阻在基表（即电能表）侧。

5. 电表数据主动上报过程:

在接收到集中器主路由发出的上报地址载波帧后，模块将电表的通讯地址通过载波上传给主路由处理。

四 结构及接口配置

1. 通信模块外形尺寸



2. 通信模块弱电接口管脚定义

通信模块弱电接口采用 2×6 双排插针作为连接件，电能表侧通信模块弱电接口采用 2×6 双排插座作为连接件。图 4.1 定义了电能表侧通信模块弱电接口信号定义（从表的正面看），该接口支持窄带载波、无线、光纤等通讯方式，具体管脚定义见表 4.1。

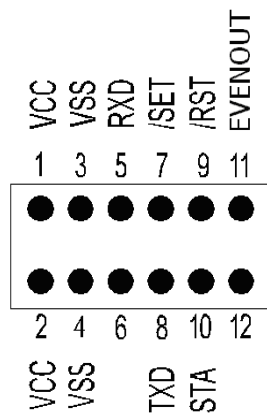


图 4.1 电能表侧通信模块载波弱电接口信号定义

表 4.1 电能表与通信模块弱电接口管脚定义说明

| 电能表 接口管 脚编号 | 信号 类别 | 信号名 称 | 信号方 向 (针对 电表) | 说 明 |
|-------------------|----------|----------|------------------------|--|
| 1、2 | 电源 | VCC | 0 | 通信模块模拟电源，由电能表提供，当电表运行在规定的工作电压范围时，输出电压范围： $+12V \pm 1V$ （负载电流 $0 \sim 125mA$ ，纹波指标见注 2） 通信模块电源故障或短路时不应影响电能表的基本功能（电表应采取保护措施）。 |
| 3、4 | 电源地 | VSS | | 通信地 |
| 5 | 信号 | RXD | I | 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 $\geq 2mA$ 通信速率 2400 |
| 6 | 预留 | | | 预留 |
| 7 | 信号 | /SET | 0 | 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 | 0 | 电能表通信信号输出引脚，开漏方式，常态为高阻态。 |
| 9 | 信号 | /RST | 0 | 复位输出（低电平有效），开漏方式，常态为高阻态，可用于复位通信模块，复位信号脉宽 $\geq 0.2s$ |

| | | | | |
|----|----|--------------|---|---|
| 10 | 状态 | STA | I | 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 $\geq 2\text{mA}$ |
| 11 | 状态 | EVENTO UT | 0 | 电能表事件状态输出，开漏方式，常态为低电平。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 |

注 1：电能表和通信模块的开漏端耐压为 5.5V，所有输出接口的低电平电流驱动能力 $\geq 2\text{mA}$ ，在驱动 2mA 的负载电流时对地电压应 $\leq 0.4\text{V}$ 。

注 2：VCC 电源带载 400mA 情况下，VCC 电源的纹波 V_{p-p} 应小于 1%。

注 3：通信接口必须与强电隔离。

3. 电力载波通信模块载波耦合接口定义

通信模块载波耦合接口采用 2×10 双排插针作为连接件；电能表侧载波耦合接口采用 2×10 双排插座作为连接件，接口排列及连接方式如图 4.2 所示（从表的正面看），具体管脚定义参见表 4.2。

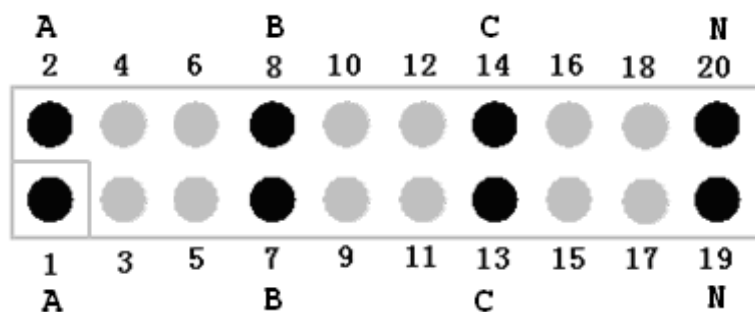


图 4.2 电能表侧通信模块载波耦合接口信号定义

表 4.2 电能表与通信模块载波耦合接口管脚定义说明

| 电能表 接口板 管脚编 号 | 模块 对应 管脚 编号 | 信号 类别 | 信 号 名 称 | 信号方向 (针对模 块) | 说 明 |
|------------------------|-----------------------|----------|------------|--------------------|---|
| 1、2 | 19、20 | 载波 | A | — | 电网 A 相线作为信号耦合接入端 |
| 3、4、5、 6 | 17 、 18 、 15、16 | 空 | 空 | — | 空引脚，PCB 无焊盘设计，连接件对应位置无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能。 |
| 7、8 | 13、14 | 载波 | B | — | 电网 B 相线作为信号耦合接入端 |
| 9、10、 11、12 | 11 、 12、9、 10 | 空 | 空 | — | 空引脚，PCB 无焊盘设计，连接件对应位置无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能。 |
| 13、14 | 7、8 | 载波 | C | — | 电网 C 相线作为信号耦合接入端 |
| 15、16、 17、18 | 5、6、 3、4 | 空 | 空 | — | 空引脚，PCB 无焊盘设计，连接件对应位置无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能。 |
| 19、20 | 1、2 | 载波 | N | — | 电网中线作为信号耦合接入端 |