

采集器载波模块 GWC_M100 说明书

版本：V1.1

编写：赵明亮

审核：

批准：

日期：2014/5/30

一 概述

GWC_M100 应用于采集器载波转发。GWC_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 从采集器主 CPU 接收数据后、向电力线载波转发，及 GWC_M100 载波模块从载波线路上接收正确信息后转发到主 CPU 的。GWC_M100 载波模块接口参考电网的《QGDW 1374.3-2013 通信单元技术规范》、《GDW1373-2013 采集系统功能规范》、《GDW 1375.3-2013 采集器型式规范》多功能电能表通信规约（DLT645_2007）、《晓程--低压电力线载波自动抄表系统 通信协议:晓程 N12》、《晓程--低压电力线载波自动抄表系统 通信协议:晓程洪泛载波规约》、《晓程--低压电力线载波自动抄表系统 通信协议:晓程 N12 应用层规约》设计，有利的保证了采集器采集，载波通信的可靠性。

二 主要技术参数

1. 串口通信：

- 1) DLT645—2007；GWC_M100 载波模块与采集器主 CPU 采用串口通信。
- 2) 异步通信，9600bps，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 N12 规约；载波 MAC 地址之间通信。
- 2) 同步通信，500bps，F5H 90H 为同步帧头，CRC16 校验。
- 3) 载波中心频率：120kHz，带宽：15kHz，。
- 4) 调制方式：BPSK。

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：

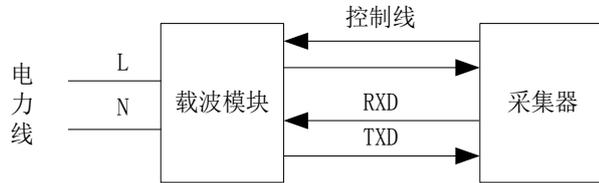
4. 模块供电电压： DC12V ；

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

载波模块与采集器连接及模块内部结构图如下所示：



载波模块与采集器连接图

图 1 载波模块与采集器连接图

载波模块与采集器通过串口连接进行数据通信，另外还有 I/O 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，与采集器之间串行通信。

部分功能介绍：

1 读取采集器地址：

GWC_M100 载波模块在上电延时约 1 秒后，向 CPU 发送读通信地址（DLT645—2007 规约）请求帧，读取采集器的 MAC 地址信息。模块等待采集器应答延时时间 1 秒，读取结果：GWC_M100 模块的“载波通讯地址”与“采集器的地址”一致，若读上来的采集器地址已经存在，则不再存储采集器地址。

2 请求地址失效或超时时：

GWC_M100 模块在读地址失效或超时时，则重复 10 次读地址，若还是读不到采集器地址则重启载波模块重新读取采集器地址。

3 请求地址成功后：

GWC_M100 模块再每 6 分钟请求一次；载波通信时，GWC_M100 模块使用查询到的地址或采集器下挂的电表表号，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 格式转发给采集器; 如果目的表号为 GWC_M100 模块的采集器地址, 则将命令以 DL/T645_2007 格式转发给采集器; 如果目的表号是采集器下挂的电表表号, 则将该命令以 DL/T645_2007 格式转发给采集器; 如果目的表号为如果为以本模块地址为中继的命令, 则进行载波转发。

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。

3) 采集器转载波:

采集器端 (串口), 只响应载波抄表命令, 若为载波抄表命令, 将 DLT645—2007 帧格式转为 N12 帧格式进行上行转发。

5 兼容功能:

1) 搜索表号功能:

模块在上电后 1 分钟会向采集器发送搜索表号命令, 帧格式为修改了控制码和 DI 项的 DL/T645 帧, 区分不同的采集器上报的表号还需通过比对采集器资产号进行确认, 如果能收到采集器的响应帧, 则将采集器下挂表号存入载波模块的表库中; 如果收不到响应帧或者是响应帧异常, 则退出搜表状态, 2 小时以后重新发送搜表命令帧。

通信协议帧格式:

下行帧格式: FE+ FE+ FE+ FE +68+采集器资产号 (6 字节) +68+cmd (固定为 0x11) +len (1 字节) +F8+F8+F8+F8+校验+结束符 16H

上行帧格式: 68+采集器资产号+68+ cmd (固定为 0x91) +len (1 字节) +F8+F8+F8+F8+表数量 n+表号 1+表号 2+....表号 n+校验

2) 快速学习功能:

模块支持新的《晓程--低压电力线载波自动抄表系统 通信协议:晓程 N12 应用层规约》, 该规约主要用于路由快速学习。主要有点名、查询从节点参数、查询表库, 设置或

锁定采集器逻辑地址功能。这些功能的作用是为了使路由可以直接与一型采集器进行通信交互，而不需要每次都通过读电表参数进行学习，极大提高了路由学习效率。

3) 支持洪泛载波规约：

添加洪泛载波规约响应和转发，模块转发给采集器的仍然是 DL/T645_2007 规约。

四 结构及接口配置。

1.通信模块的外形尺寸：

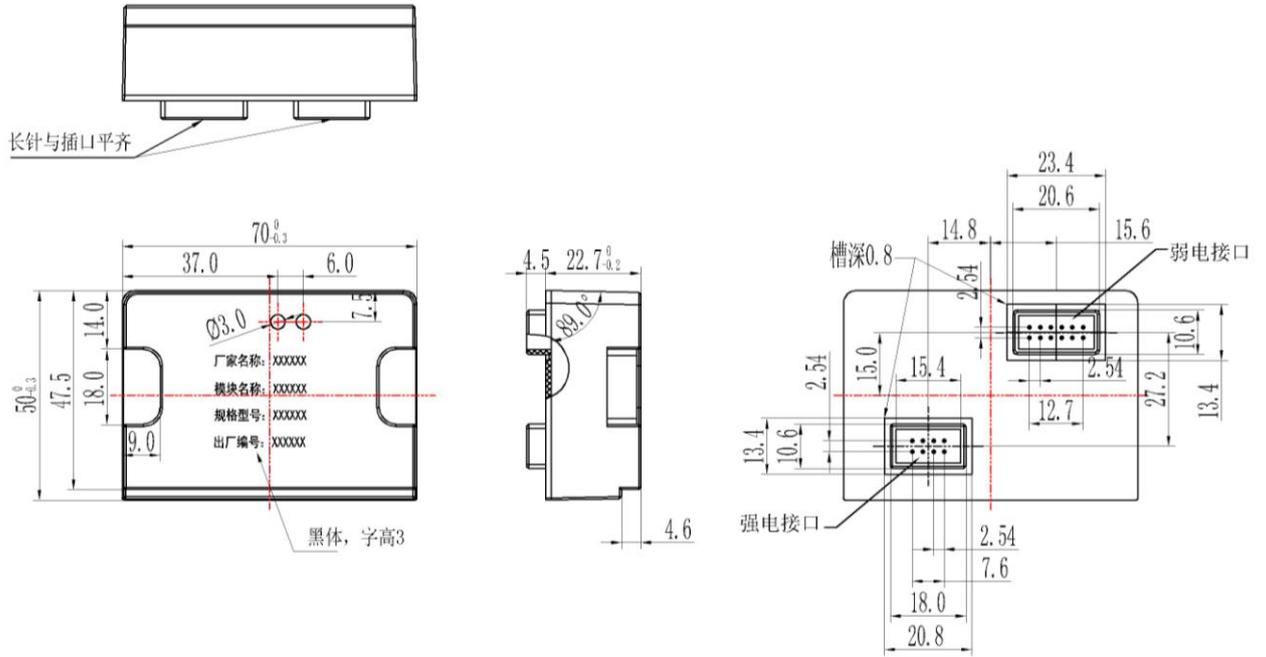


图 2 载波通信模块外形尺寸示意图

1. 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，电能表弱电接口采用 2×6 双排插座作为连接件。

图 3 为通信模块弱电接口管脚定义示意图；单相电能表与通信模块弱电接口管脚

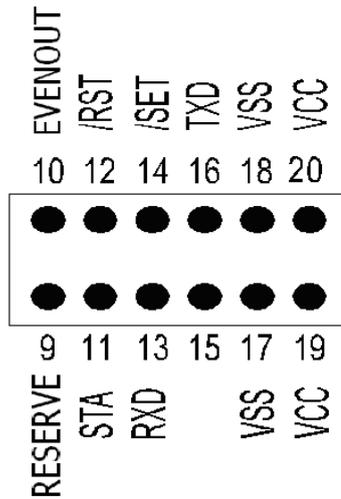


图 3：通信模块弱电接口示意图

表 1：采集器与通信模块弱电接口管脚定义说明

电能表接口管脚编号	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
20	9	预留	RESERVE		预留
19	10	状态	EVENTOUT	I	采集器事件状态输出，当有事件发生时，输出高电平；查询完毕输出低电平。
18	11	状态	STA	O	接收时地址匹配正确，模块输出 0.2s 高电平；通信模块发送过程输出高电平，常态为低电平。
17	12	信号	/RST	I	复位输出（低电平有效），开漏方式，常态为高阻，可用于复位通信模块，复位信号脉宽 $\geq 0.2s$ 。
16	13	信号	DCE_RXD	I	采集器向通信模块发送信号引脚（TTL 电平），要求采集器低电平电流驱动能力 $\geq 2mA$ 。
15	14	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。
14	15	电源	RESERVE		预留
13	16	信号	DCE_TX D	O	通信模块向采集器发送信号引脚（TTL 电平），要求通信模块低电平电流驱动能力 $\geq 2\text{mA}$ 。
12、 11	17、 18	电源	VSS		通信地
10、 9	19、 20	电源	VCC		通信模块模拟电源，由采集器提供，电压范围： $12\text{V} \pm 1\text{V}$ ，电压纹波不大于 120mV ，输出电流不小于 125mA ，应满足离散频率杂音要求： $3.0\text{kHz} \sim 150\text{kHz} \leq 5\text{mV}$ ， $150\text{kHz} \sim 200\text{kHz} \leq 3\text{mV}$ ， $200\text{kHz} \sim 500\text{kHz} \leq 2\text{mV}$ ， $0.5\text{MHz} \sim 30\text{MHz} \leq 1\text{mV}$ 。

2. 通信模块载波耦合接口定义

通信模块采用 2×4 双排插针作为连接件，其接口管脚排列见图 4，对应管脚定义见表 1，电能表接口采用 2×4 双排插座作为连接件。

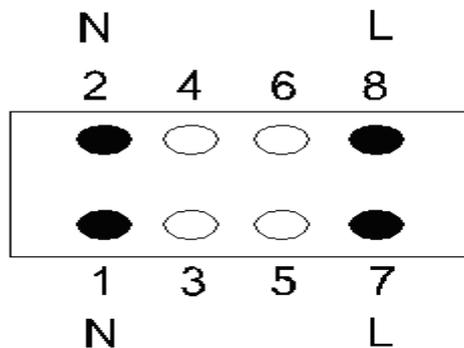


图 4：通信模块载波耦合接口示意图

表 2：电能表与载波通信模块耦合接口管脚定义说明

电能表接口管脚编号	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	7、8	载波	L		电网中性线作为信号耦合接入端

3、4、 5、6	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。
7、8	1、2	载波	N		电网相线作为信号耦合接入端

3. 通信状态指示说明

RXD灯——接收数据指示，红色，灯闪烁表示模块接收数据；

TXD灯——发送数据指示，绿色，灯闪烁表示模块发送数据。