

# DH879-L型电能表软件说明

## 总览

这是一份软件说明，主程序流程图在[这里](#)。

## 环境依赖

### 软件环境

编码: GBK/GB2312<sup>1</sup>

代码编译/编辑工具: Keil μVision V5.20.0.39

烧录工具: [中颖ET51A](#)

### 硬件环境

MCU: 中颖[SH7F168B](#)

EEPROM: 贝岭[BL240C4](#)<sup>2</sup>

继电器驱动芯片: 芯北科技[CN8023](#)

通信模块: 移远BC26

继电器: 海盐众信HZX-131FA-A<sup>3</sup>

液晶屏幕: [4COM x 12SEG](#)

## 文件、子模块结构/描述

### 文件结构

```
/App
  AdjustMeterProc.c    //校表子程序
  BCDAndHEX.c          //BCD码与HEX转换
  BCDCalSub.c          //BCD码运算
  Commu.c              //通信处理
  CRC.c                //校验码
  Delay.c              //延时函数
  DisplayProc.c         //LCD显示相关
  Eeprom.c             //外部EEPROM驱动
  Main.c               //主函数
  MeasureMDPro.c       //账单处理
  MeasureProc.c        //初始化函数，辅助函数
  PowerAdjustMeter.c    //校表
  RTCEventThreadProc.c //时间线程程序
/Driver
```

```

IICDriver.c           //IIC通信驱动
LCDDriver.c           //液晶屏幕驱动
NBDriver.c            //NB模块驱动相关
RELAYDriver.c         //CN8023驱动
RTCDriver.c           //RTC时钟驱动
UARTDriver.c          //串口驱动、中断程序
/MCU
642B_EMU.c            //电能计量模块驱动
642B_INT.c            //系统中断程序
642B_MCU.c            //51寄存器初始化程序
//头文件，仅列出比较重要的
/Head
config.h              //控制文件
642B_EMU.h            //EMU寄存器地址定义
Eeprom.h              //内部及外部EEPROM地址分配及其他参数定义
DisplayProc.h         //LCD显示屏参数定义
IICDriver.h           //IIC引脚定义
UartDriver.h          //串口参数定义
NBDriver.h            //NB模块命令定义，结构体定义
RELAYDrive.h          //继电器驱动引脚定义
MeasureProc.h         //一些重要变量定义
AdjustMeterProc.h     //校表参数定义
PowerAdjustMeter.h    //芯片外部参数定义
Commu.c               //一些通信参数定义
HeadConfig.h
Pin_Cfg.h             //引脚初始化参数定义

```

## 重要子模块

这些模块流程图参见./flow chart文件夹

```

CommuProcess();       //协议数据通信进程
DisplayProc();        //LCD显示进程
EMUTampProc();        //实时电能参数进程
Init_NB();            //NB模块初始化进程
Init_RAM();           //内存初始化进程
PowerAdjThread();     //校表进程
TimeTaskThread();     //时间线程

```

## 中断使用

中断名称	内容	优先级
LPD	掉电中断	Level3（最高优先级）
EMU	PF脉冲中断	Level2
RTC	SEC秒中断	Level0
Timer1	定时器溢出中断	Level0
UART0	SBUF接收中断	Level0
UART1	SBUF1接收中断	Level0

## 配置和运行程序的一些指导

### 程序运行的前期准备

**额定电压：**220V。`PowerAdjustMeter.h` 的宏定义 `D_UN` 修改。

**额定电流：**5A。`PowerAdjustMeter.h` 的宏定义 `D_IB` 修改。

**交流电压采样：**通过1/1200KΩ的分压电阻输入。`PowerAdjustMeter.h` 的宏定义 `D_UN_R1` 与 `D_UN_R2` 分别修改下分压电阻与上分压电阻。

**交流电流采样：**该程序仅使用了电流通道2。其通过配置 `ICONT` 寄存器获得，该值通过其他参数<sup>4</sup> 由公式([速算方式](#))计算获得。`642B_EMU.h` 的宏定义 `DefaultIcont` 修改。通常情况下，采用300μΩ分流器对应的 `ICONT` 寄存器值为 `0x30`，400μΩ对应为 `0x41`。

**脉冲常数：**1200。`642B_EMU.h` 的宏定义 `DefaultConstant` 修改。

**启动电流：**20mA。`642B_EMU.h` 的宏定义 `C_IStartForFilter` 修改。

### 如何开始运行程序

程序烧录好之后，待正式使用之前，需要进行校表。具体过程可参照[该文件](#)。

## 外部数据交互

### MCU引脚使用情况

引脚编号	使用情况	引脚表号	使用情况
1	交流电流输入	25	LCD_COM0
2	交流电压输入	26	LCD_COM1
3	未使用	27	LCD_COM2
4	未使用	28	LCD_COM3
5	地	29	LCD_SEG1
6	地	30	LCD_SEG2
7	电源	31	LCD_SEG3
8	电源	32	LCD_SEG4
9	电源	33	LCD_SEG5/TDO
10	电源	34	LCD_SEG6/TMS
11	电源	35	LCD_SEG7/TDI
12	32.768K晶振	36	LCD_SEG8/TCK
13	32.768K晶振	37	LCD_SEG9
14	复位	38	LCD_SEG10
15	IIC_SCL	39	LCD_SEG11
16	IIC_SDA	40	LCD_SEG12
17	未使用	41	CN8023_INA
18	有功功率脉冲	42	CN8023_INB
19	未使用	43	未使用
20	EEPROM , WP	44	未使用
21	485	45	NC
22	485	46	EMU参考电压
23	接通信模块	47	交流电压输入
24	接通信模块	48	交流电压输入

## 交互

**IIC**：与外部的EEPROM进行交互。外部EEPROM用于存储**校表参数**、**用电量**、**系统状态**等重要参数。

**UART0**：与LORA/NB通信连接。Baud <sup>5</sup>, 8, N, 1。通信协议参见[该文件](#)。

**UART1**：与485芯片连接。9600, 8, N, 1。用于修改表号、外部EEPROM、强制启动校表进程等。通信协议参见[该文件](#)。

## 输入

**电源**：典型工作电压**3.3V**，最高工作电压**3.8V**。上电电压低于**2.7V**时，EMU无法初始化。正常工作时，电压跌落到**2.7V及以下**时，会触发LPD中断，软件会将**小数电能及脉冲数**写入内部类EEPROM。

**交流电压**：详见“[程序运行的前期准备](#)”。

**交流电流**：详见“[程序运行的前期准备](#)”。

## 输出

**LCD**：软件最终调用 `LcdDataToICBufShow()`；输出驱动信号至段式液晶屏幕。

**PF**：每使用 **1/脉冲常数** 电量时，软件会输出45ms的高电平（有功功率）脉冲。

**通信**：默认状态下，软件会按照[协议](#)，**定时**（`COMMU.h` 的宏定义 `NB_AUTO_REPORT_TIME` 修改）上报数据。

**继电器控制**：软件会命令通过相应的引脚（默认为 `P5.4` 与 `P5.5`）控制CN8023驱动磁保持继电器。

## 作者列表

---

王工

由工 [youdeqiang@chipnorth.com](mailto:youdeqiang@chipnorth.com)

## 其他联系信息

---

上海芯北电子科技有限公司

上海市浦东新区郭守敬路351号1号楼305室

## 版本记录

---

1.0 原始程序

1.1 优化表号写入过程

1.2 添加校表过程的液晶显示

1.3 添加ERROR显示

1.4 添加NB模块的相关ERROR

1.5 校表参数中power2gain由int替换为float

1.6 调整了KWH的存储方式，每90 000度更换一次地址，添加NB下行数据响应

1.7 解决功率显示有偏差的BUG

## 法律声明

---

略

---

1. 使用UTF-8编码会导致某些注释无法正常显示[↗](#)
2. 可以用240C04、240C08、240C16任意一款EEPROM[↗](#)
3. 锰铜电阻阻值为400 $\mu\Omega$ [↗](#)
4. 包括额定电压、额定电流、频率、锰铜分流器阻值、电压通道增益、电流通道增益等[↗](#)
5. 具体波特率取决于使用何种模块[↗](#)