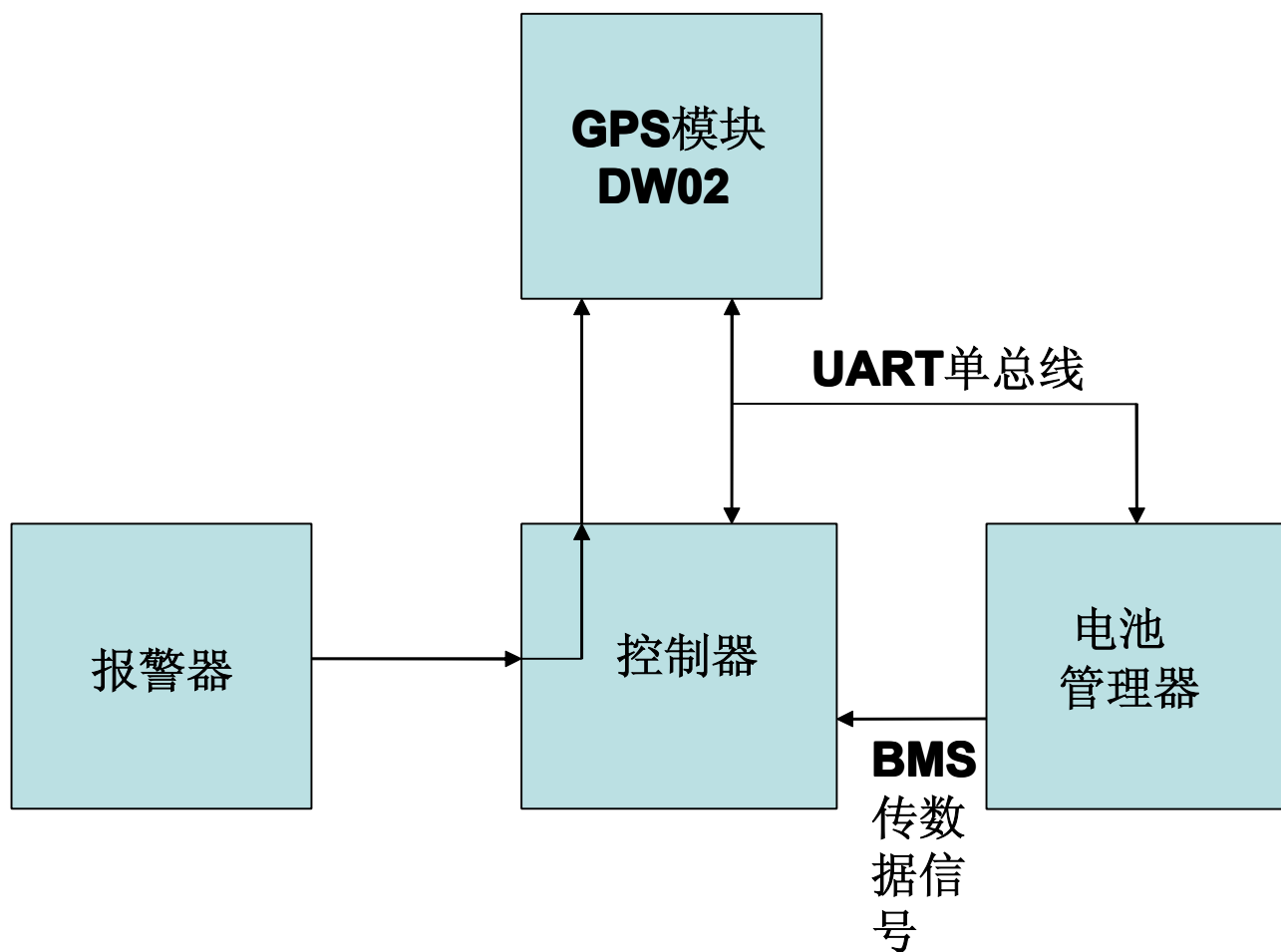


绿源DW02 接口方案

2012年11月7日
张芳勇

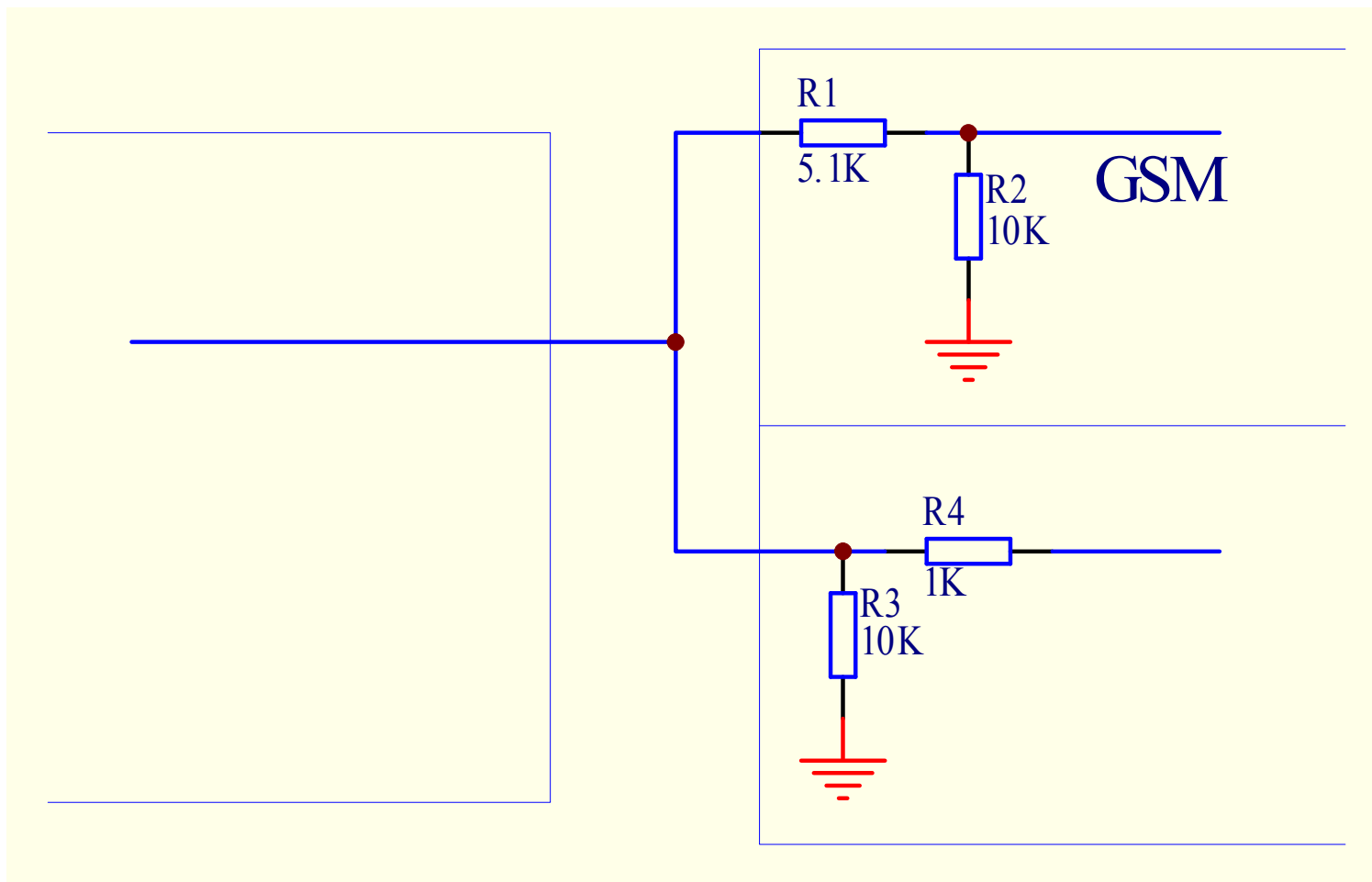
接口信号总体图



接口信号总体说明

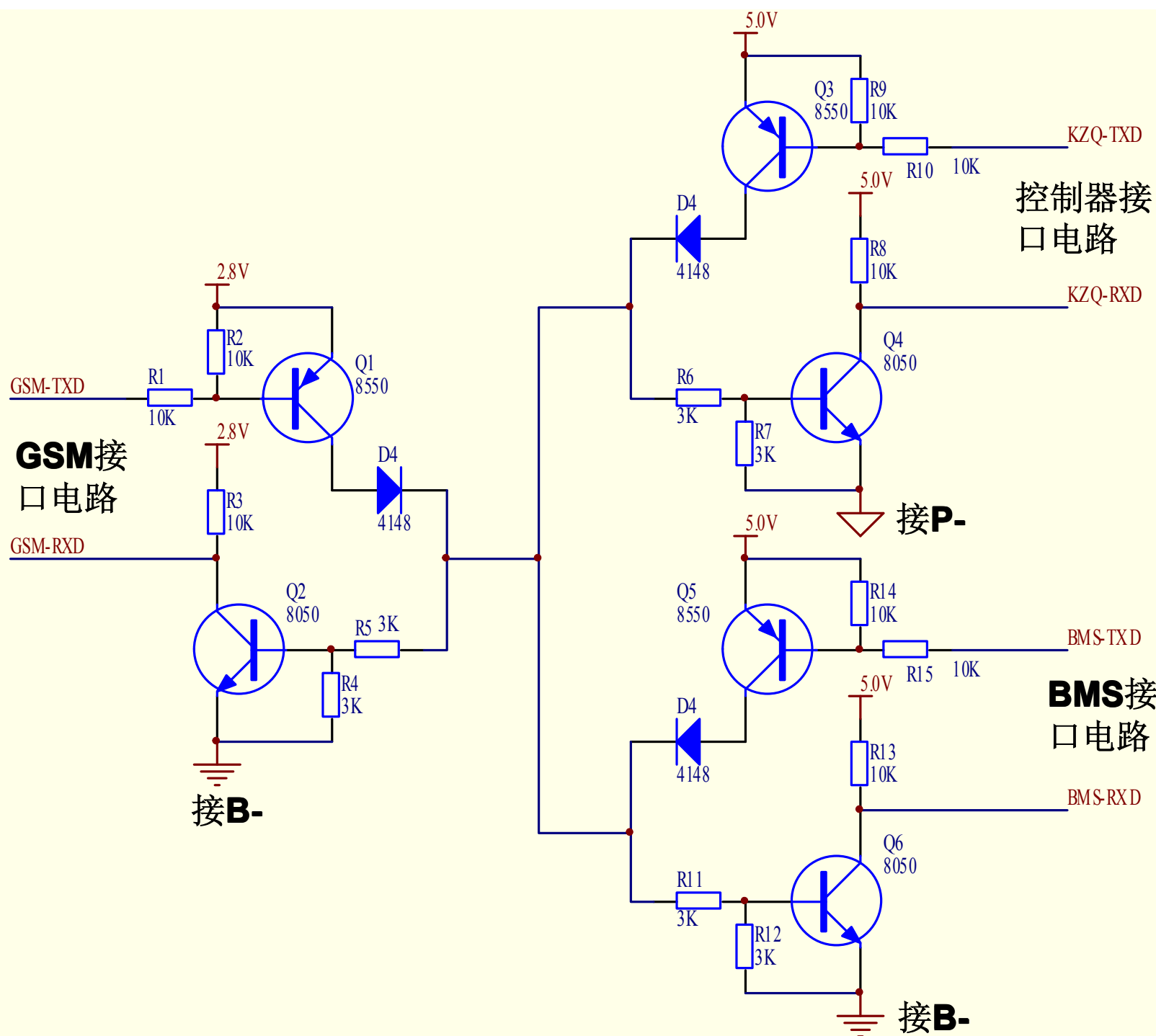
- DW02是一个GSM/GPS模块，有一个报警输入和UART单总线收发接口
- 报警器的报警信号输出同时送给DW02和控制器，或者通过控制器中转送给DW02
- DW02通过UART单总线和控制器、电池管理器连接。
- 控制器、电池管理器主要作为输出，DW02会发送简单命令给控制器。
- BMS模块根据电流信号来判定当前电池工作状态：充电、放电、搁置；
- BMS在任何工作状态下传输数据前发送一个高电平信号给控制器，告诉控制器此时数据总线上BMS将要传输数据，控制器暂时处于等待状态，等BMS传输数据完成后，该信号由高电平变为低电平，此时控制器可以传数据；（注：BMS发出高电平延时1秒后再发数据）

一、报警信号示意图



报警信号说明

- 报警器输出信号：**5V**电平，平时为高电平，有报警时为低电平
- 控制器输入加下拉，串联一个保护电阻，接口电平是**5V**
- **GSM**模块输入接口电平是**2.8V**，内部加电阻分压实现**5V**到**2.8V**的电平转换和保护，**GPIO**配置为高阻输入
- 当拆线时，输入为低电平，认为有报警



UART单总线接口电路说明

- 采用异步串口传输格式
- 反向电平：平时为低电平，有信号时为高电平
- 如果需要唤醒的，将**RXD**连接到系统中断唤醒脚
- **VCC**可以取**2.8V**到**5V**，和本单元**UART**的电源电压一样
- 不同模块内部的**VCC**可以不一样
- **D1**的作用是防止外部较高电平的电压隔离
- **Q1/Q2**电路是倒相电路，**R4/R5**调整输入门限
- 建议：9600bps，1+8+1，无校验
- 外部接口有3根线：**+5V**、**DATA**、**GND**
- 外部接口的**+5V**可以不要，内部稳压产生
- 外部接口的**GND**，可以不要，和蓄电池的**GND**复用
- 控制器的**GND**为电池放电负端**P-**和**BMS**的**GND**不一样，**GSM**的**GND**与**BMS**的**GND**共用电池负端**B-**，**P-**与**B-**之间有电流采样电阻和一对共**D**端的**MOS**开关。

三、异步串口协议

1、ASCII码

- 所有传输字符为ASCII编码
- 比如0X01用0X30、0X31发送
- 按照帧数据结构连续传输

2、传输方式

- 控制器在骑行时传输数据，电池管理器在充电或搁置时传输数据；
- 控制器：在放电过程中，每0.5秒发送一帧数据，一帧数据为15字节，发送大约需要15毫秒，同步数据是0X55
- DW02在接收到控制器发送的帧后，可以马上发送单字节控制器命令，也可以延时一段时间发送，但是必须在电池管理器发送数据前发送
- 电池管理器：放电过程，每30秒传输一帧数据；充电过程中，每5分钟发送一帧数据；搁置过程中，每30分钟发送一帧数据；一帧数据为53字节，发送大约需要53毫秒，同步数据是0X56

帧结构举例

- A=0X55
- B=0X01 0XE0 0X78 0X82 0X00 0X00
- B1/B2=0X01E0=480，表示电压48.0V
- B3=蓄电池充电电流，2个字节，最小单位0.01A
0X2710=10000=100.00A
- B4=0X82=130，表示温度为130-40=90度，0表示温度-40度，40表示0度
- C=B的累加=0XDB
- 发送序列：0X55 0X30 0X31 0X45 0X30 0X37
0X38 0X38 0X32 0X30 0X30 0X30 0X30 0X44
0X42，共15字节

五、电池管理器发送帧协议

- A直接发送，该数据是唯一的
- B需要拆分成2个ASCII码发送
- C需要拆分成2个ASCII码发送
- 除了帧同步，所有数据只能是“0”—“F”所对应的ASCII码，0—9对应0X30-0X39，A-F对应0X41-0X46

电池管理器帧结构—数据

- B0=电池组种类，用1个字节表示，表示含义见下一页的表；
- B1=电池组单串电压，对于48V锂电池组，共13串，每串电压信号用1个字节表示，共需要13个字节；最小单位0.01V，
0XD4=212，表示： $212 \times 2 = 424 = 4.24V$ ；
- B2=电池组充放电电压，2个字节，最小单位0.01V，例如：
0X12C0=4800=48.00V
- B3=电池充放电电流，2个字节，最小单位0.01A，例如：
0X2710=10000 表示充电电流为：100.00A
- B4=电池剩余容量，2个字节，最小单位0.01AH，
0X2710=10000表示电池剩余容量为：100.00AH
- B5=充电次数，2个字节，最小单位1次，0X01F4=500次
- B6=电池的温度，1个字节，单位是度，0表示：-40度，
0X82=130，表示： $130 - 40 = 90$ 度
- B7=电量状态，1个字节，最小单位1%，0X63=99，表示：电池充电状态：99%；
- B8=健康状态，1个字节，最小单位1%，0X64=100，表示：电池健康状态：100%；

电池类型定义（已修改）

BO数据	电池厂家	电芯类型	电池串数	标称容量	电池种类序	类别	
0001			7串 (24V)		10种 电池 (1-10)	锂离子 电池	
0004							
0006							
0032			8串 (30V)		40种 电池 (11-50)		
0033							
0064							
0065			10串 (36V)		50种 电池 (51-100)		
00A0							
00A1							
00E4			13串 (48V)		60种 电池 (111-160)		
00E5							
00E6							
00E7			16串 (60V)		20种 电池 (161-180)		
00E8							
00E9							
00F4			18串 (64V)		10种 电池 (181-190)		
00F5							
00FE							
00CF			20串 (72V)		10种 电池 (191-200)		
00D2							
00D3							
00C0			22串 (80V)		5种 电池 (201-205)		
00C1							
00C2							
00D2			3串 (36V=12V*3)		5种 电池 (206-210)	铅酸 电池	
00D3			4串 (48V=12V*4)		10种 电池 (211-220)		
00D4							
00D5							
00E6			5串 (60V=12V*5)		10种 电池 (221-230)		
00E7							
00E8							
00E9			5串 (64V=16V*4)		10种 电池 (231-240)		
00FA							
00FB							
00FC			6串 (72V=12V*6)		10种 电池 (241-250)		
00FD							
00FE							
00FF			5串 (80V=16V*5)		5种 电池 (251-255)		
00FF							
00FF							

帧结构举例

- A=0X56
- B=0X02（电池种类标识） 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2
0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2（单节电压） 0X12 0XC0（充电电压） 0X27
0X10（充电电流） 0X27 0X10（电池容量） 0X01 0XF4（充电次数） 0X82（
电池温度） 0X63（充电状态） 0X64（健康状态）
- B0=0X02；表示B1为13个字节数据；
- B1=0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2 0XD2
0XD2 0XD2 ,分别=210，表示电压= $210 \times 2 = 420 = 4.20V$ ；
- B2=0X12C0=4800，表示充电电压为：48.00V；
- B3=0X2710=10000，表示充电电流为：100.00A；
- B4=0X2710=10000，表示电池剩余容量为：100.00AH；
- B5=0X01F4=500，表示电池充电次数为：500次；
- B6=0X82=130，表示电池温度为： $130 - 40 = 90$ 度；
- B7=0X63=99，表示电池电量状态为：99%；
- B8=0X64=100，表示电池健康状况为：100%；
- C=取低字节（B的累加）=取低字节（
 $0X02 + 0XD2 + 0XD2 + 0XD2 + 0XD2 + 0XD2 + 0XD2 + 0XD2 + 0XD2 + 0XD2 + 0XD2 +$
 $0XD2 + 0XD2 + 0XD2 + 0X12 + 0XC0 + 0X27 + 0X10 + 0X27 + 0X10 + 0X01 + 0XF4 + 0X8$
 $2 + 0X63 + 0X64$ ）=0X0E2A=0X2A
- 发送序列：0X56 0X30 0X32 0X44 0X32 0X44 0X32 0X44 0X32 0X44 0X32
0X44 0X32 0X44 0X32 0X44 0X32 0X44 0X32 0X44 0X32 0X44 0X32 0X44
0X32 0X44 0X32 0X44 0X32 0X31 0X32 0X43 0X30 0X32 0X37 0X31 0X30
0X32 0X37 0X31 0X30 0X30 0X31 0X46 0X34 0X38 0X32 0X36 0X33 0X36
0X34 0X32 0X41，共53字节

七、BMS简易接收协议

- 单字节接收
- 由于是单总线，可以自发自收，要求BMS接收到的数据不同于其它发送的数据
- 1、GSM模块先发送一个字母“S”给BMS，等5秒钟左右，再发送一个字母“Y”给BMS，让BMS确认是否真正收到关MOS开关指令；
- 2、如果BMS将MOS管成功关断（可以通过BMS采样电流信号从有变无来确定），回传一个字母“Y”给GSM模块；
- 3、如果BMS将MOS管未能成功关断（可以通过BMS采样电流信号仍然有来确定），回传一个字母“N”给GSM模块； 为了降低功耗，采用中断触发来接收数据；

注： 1、BMS发送确认字母给GSM时，也要先发送高电平给控制器，以免控制器此时在发送数据； 2、判断MOS管是否关断成功是通过电流信号，如果电池在出现故障的情况下，此时电池工作处于搁置或无电流状态，此时即使未能关断MOS管，也采样不到电流，此时就按成功关断来处理 3、较以前多了一个确认字母“Y”，主要目的是为了增强系统抗干扰能力

八、GSM模块简易说明

- 电动车提供的电池电源，仅供模块充电使用，当模块充电时，**48V**的蓄电池电流大约**30mA**，不充电时，小于**2mA**。
- 模块内部有锂电池，处于浮充状态
- 要求模块的环境温度低于**50度**，不要靠近发热部件，要求良好的散热条件
- 要求安装部位不能有太多的屏蔽材料，满足**GSM**和**GPS**的信号传输条件

九、锂电池系统故障判断

电池故障警示方式(充电最高电压4.20V*N, 放电截止电压3.0V*N)

电池种类		整组过放提醒下限 V	整组过充提醒上限 V	故障预警					故障报警					大电流充电报警	短路报警
				(注：高电压段为大于4.0V*N；低电压段为小于3.0V*N；其它为中电压段V*N；N为电池串联个数)											
电压等级	B1串数			单节电压过充上限	单节电压过放下限	高电压段单节之间最大偏差	中电压段单节之间最大偏差	低电压段单节之间最大偏差	单节电压过充上限	单节电压过放下限	高电压段单节之间最大偏差	中电压段单节之间最大偏差	低电压段单节之间最大偏差	充电电流值	放电电流
24V	7	19.6	29.75	大于	小于	大于	大于	大于	大于	小于	大于	大于	大于	大于4A	大于50A
30V	8	22.4	34												
36V	10	28	42.5												
48V	13	36.4	55.25												
60V	16	44.8	68												
64V	18	50.4	76.5												
72V	20	56	85												
80V	22	61.6	93.5												
故障内容	2.8*串数=下限值 4.25*串数=上限值	自放电造成 控制器用错 控制器坏了	充电器坏了	锂电池异常提醒					强行切断锂电池					充电器故障	外部电路短路
通知方式	短信提示	短信提示		短信提示					电话通知					电话通知	
上位机发送给GPS动作指令									上位机通过GPS给电池管家发送“S”信号，过5~8秒再发送“Y”信号确认，电池管家关断电池成功，回复“Y”信号给GPS，关断失败回复“N”						