
 英可瑞科技	类型:	CAN 协议	适用:	CAN 通讯	秘级:	秘密
	拟制:	郑利洋	日期:	2019-4-25	审核:	吕有根
	版本:	V1.2	充电模块			

高压直流模块 CAN 通讯协议

修改记录

修改日期	版本	修改内容描述	修订者
2013-09-13	V1.0	初版	吕有根
2018-06-12	V1.1	修正注释内容；增加条码定义、扩展分组功能与常用指令实例；	郑利洋
2019-04-25	V1.2	优化和新增时序图建议	郑利洋

 英可瑞科技	类型:	CAN 协议	适用:	CAN 通讯	秘级:	秘密
	拟制:	郑利洋	日期:	2019-4-25	审核:	吕有根
	版本:	V1.2	充电模块			

1. 概述

本协议采用 CAN 规范 2.0B 版本，29bits 识别码，扩展帧。

2. 适用范围

本协议文本描述了深圳市英可瑞科技股份有限公司对外CAN通讯协议。适用于英可瑞生产的 1.8kW 系列、3kW 系列、3.5kW 系列、6kW 系列、7.5kW 系列、10kW 系列、15kW 系列、20kW 系列、车载 DCDC、车载 OBC 等充电模块。

3. 通讯物理接口

波特率 125kbit/s。

4. 帧结构

29bits 识别码定义如下：

28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte3				Byte2				Byte1				Byte0																
命令 ID_H																		ID_L (组号)				模块地址						

ID_L 默认 0001，可以扩展组号，组号范围 1~15，默认为 0001。

命令解析 1:


名称	命令 ID	模块地址	数据长度	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
监控设定输出	(0x1307, C080>>7)	0~60	8	CMD=0	电流(mA)*1000			电压(mV)*1000			
模块返回输出	(0x1207, C080>>7)	1~60	8	CMD=0	NZ,NZ: 电流、电压设置成功 0,NZ: 电流失败, 电压成功 NZ,0: 电流成功, 电压失败 0,0: 电流、电压设置失败						
读取模块信息	(0x1307, C080>>7)	1~60	8	CMD=1	/	/	/	/	/	/	/
模块返回状态	(0x1207, C080>>7)	1~60	8	CMD=1	电流(A*10)			电压(V*10)		状态 1	状态 0
设置模块开关机 (设置模块分组)	(0x1307, C080>>7)	0~60	8	CMD=2	/	/	/	/	/	/	0x55 开机 0xAA 关机
模块回复开关机	(0x1207, C080>>7)	1~60	8	CMD=2	NZ, NZ: 设置成功 0, 0: 设置失败						

地址 0 表示广播命令，对总线所有模块都执行，广播命令模块不回复；设置组号不支持广播命令；地址 1~60 表示模块地址，对应的模块地址回复数据。

NZ 表示非零数据（默认 0xFF），数据域先传送字节高位，后传送字节低位。

若模块 2 分钟内没有收到监控命令，则认为通讯中断。

“/”表示当前预留，填充0；

 英可瑞科技	类型:	CAN 协议	适用:	CAN 通讯	秘级:	秘密
	拟制:	郑利洋	日期:	2019-4-25	审核:	吕有根
	版本:	V1.2	充电模块			

模块状态标志位具体定义:

Byte7:Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
定义状态 0	1: 输出欠压 0: 输出正常	1: 输出过压 0: 输出正常	1: 输入欠压 0: 输入正常	1: 输入过压 0: 输入正常	1: 风扇故障 0: 风扇正常	1: 模块恒流 0: 模块恒压	1: 模块故障 0: 模块正常	1: 模块关机 0: 模块运行
面板指示灯	1: 黄灯亮	1: 红灯亮	1: 红灯亮	1: 红灯亮	1: 红灯闪	1: 黄灯亮	1: 红灯亮	


Byte6:Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
定义状态 1						1: 设置关机 0: 设置开机	1: 过温保护 0: 正常	1: 过流保护 0: 正常
面板指示灯						1: 绿灯闪 0: 绿灯亮	1: 红灯亮	1: 红灯亮

注: 以上告警, 除了面板指示灯是红灯亮时模块会自动保护关机, 其它模块正常输出。

命令解析 2:

名称	命令 ID	模块地址	数据长度	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
读取监控设定电压	(0x1301, 0080>>7)	1~60	0	空							
模块返回电压值	(0x1201, 0080>>7)	1~60	8							设定电压 (V*10)	
读取监控设定限流	(0x1301, 0880>>7)	1~60	0	空							
模块返回限流值	(0x1201, 0880>>7)	1~60	8	限流值 (A*10)							
读取输入电压值	(0x1307, A080>>7)	1~60	8	0x31	/	/	/	/	/	/	/
模块返回输入电压	(0x1207, A080>>7)	1~60	8	0x31		Vab/32 (单相模块 Vac/32)		Vbc/32		Vca/32	
读取环境温度值	(0x1300, 8080>>7)	1~60	0	空							
模块返回环境温度	(0x1200, 8080>>7)	1~60	8					环境温度 (°C*10)			
模块均流控制	(0x13C2, 1880>>7)	0	6	/	/	/	0x55 关闭模块 自主均流/0xAA 打开模块均流	/	/		
模块内部均流上报	(0x1207, 8080>>7)	1~60	8	模块每 400ms 自动上报均流数据, 用户无需关注;							
模块地址寻找	(0x13C2, 2880>>7)	1~60	8	/	/	/	0x55 模块寻 找绿灯闪 10s	/	/	/	/

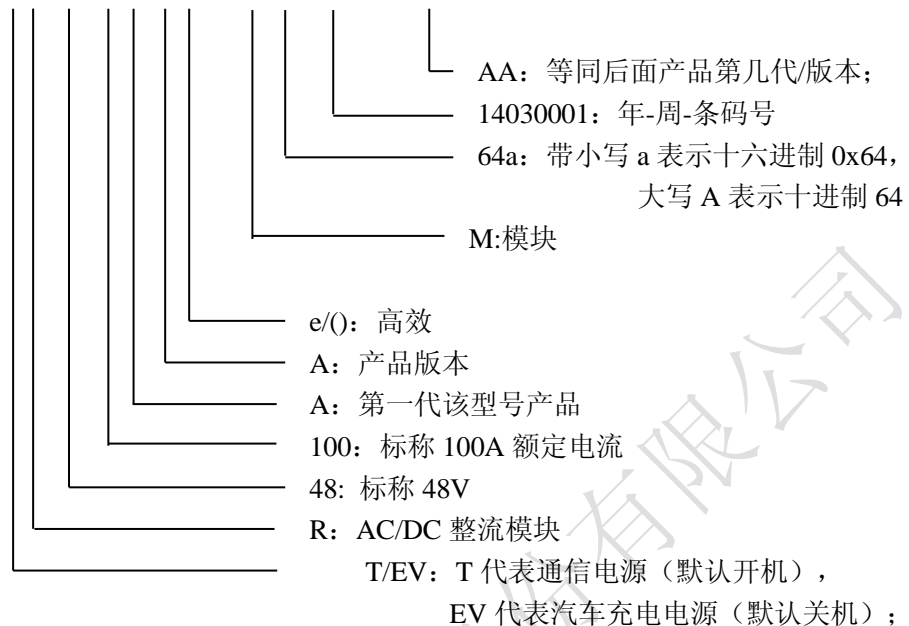
5. 模块条码定义

 英可瑞科技	类型:	CAN 协议	适用:	CAN 通讯	秘级:	秘密
	拟制:	郑利洋	日期:	2019-4-25	审核:	吕有根
	版本:	V1.2	充电模块			

低效 48V100A: TR-48/100AA M64a14030001AA

高效 48V100A: TR-48/100AAe M64a14030001AA

定义解释:



5.1 获取模块型号 1

名称	ID	模块地址	数据长度	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
监控命令: 模块参数信息 5 获取	(0x1301' 2081>>7)	1~60	0								
模块回复: 参数信息 5 获取应答	0x1201' 2081>>7)	1~60	8	0x54 (T)	0x52 (R)	0x2D (-)	0x34 (4)	0x38 (8)	0x2F (/)	0x31 (1)	0x30 (0)

5.2 获取模块型号 2


名称	ID	模块地址	数据长度	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
监控命令: 模块参数信息 6 获取	(0x1301' 2881>>7)	1~60	0								
模块回复: 参数信息 6 获取应答	(0x1201' 2881>>7)	1~60	8	0x30 (0)	0x41 (A)	0x41 (A)	0x65 (e)	0x20 ()	0x20 ()	0x20 ()	0x20 ()

5.3 获取模块序列号 1

名称	ID	模块地址	数据长度	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
监控命令: 模块参数信息 7 获取	(0x1301' 3081>>7)	1~60	0								
模块回复: 参数信息 7 获取应答	(0x1201' 3081>>7)	1~60	8	0x4D (M)	0x36 (6)	0x34 (4)	0x61 (a)	0x31 (1)	0x34 (4)	0x30 (0)	0x33 (3)

5.4 获取模块序列号 2

名称	ID	模块地址	数据长度	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
监控命令: 模块参数信息 8 获取	(0x1301' 3881>>7)	1~60	0								
模块回复: 参数信息 8 获取应答	(0x1201' 3881>>7)	1~60	8	0x30 (0)	0x30 (0)	0x30 (0)	0x31 (1)	0x41 (A)	0x41 (A)	0x20 ()	0x20 ()

 英可瑞科技	类型:	CAN 协议	适用:	CAN 通讯	秘级:	秘密
	拟制:	郑利洋	日期:	2019-4-25	审核:	吕有根
	版本:	V1.2	充电模块			

6. 模块参数设置范围

典型模块型号的参数设置范围:

项 目	参数指标			
模块类型	TR48-3000 (K)	TR240-6000 (E)	EVR500-10000	EVR700-15000C
默认限流值	110%	110%	110%	110%
默认电压	54V	270V	432V	648V
默认开关机	开机	开机	关机	关机
输出电压范围	42Vdc~58Vdc	200Vdc~300Vdc	200Vdc~500Vdc	200Vdc~750Vdc
限流可调范围	10%~110%无级可调			
输出过压	59.5Vdc	320Vdc	550Vdc	780Vdc
输出欠压	40Vdc	198Vdc	190Vdc	190Vdc
输入过压	300Vac	530Vac		
输入欠压	80Vac	260Vac		
环境过温	75° C	80° C		

7. 监控单元控制策略建议

7.1 模块地址说明

本公司生产的充电模块地址设定有两种方式:一、是面板上带旋钮拨码器的,需人工手动设置模块地址(1~60),模块上电前应该先设置好每台模块的地址;二、面板上没有旋钮拨码器,系统上软件根据模块内部的出厂的条码大小自动排序分配地址,整个过程需 10s 时间;如果模块出现地址错误,模块面板黄灯闪烁。

7.2 控制指令建议


对模块的控制,监控单元可以发广播命令,也可以对指定的模块点对点发送命令。监控单元下发指令之间间隔时间应该大于 10ms, EVR 系列模块与监控单元通讯时间超过 2 分钟未通讯,模块会自动关机。

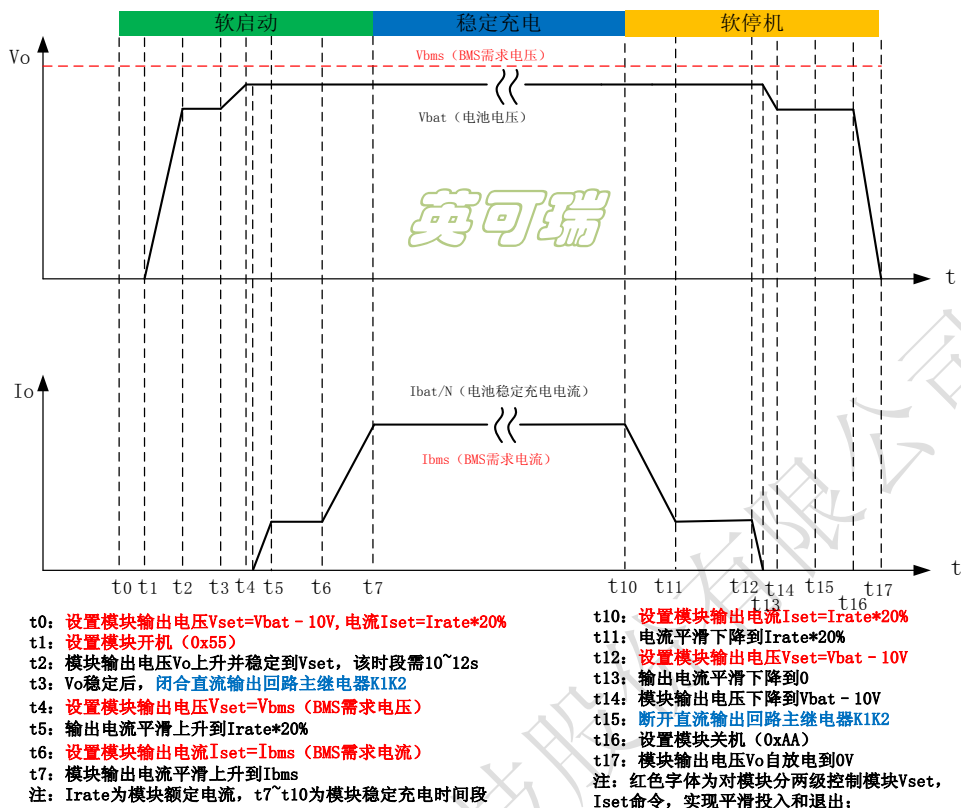
7.3 模块告警处理建议

模块的告警大体分为二类,第一类不影响输出状态,模块在发生这种告警后还会继续工作,比如风扇故障与输出欠压,监控无需处理;第二类为模块故障(红灯亮)模块关机停止输出,例如模块过温保护输入过欠压告警等,这些故障模块自身会保护关机,故障消除后模块会重新启机。对于此类模块告警的处理建议是:监控单元对故障要有多次判断滤波功能,出现故障达到滤波条件后建议本次充电关闭该模块或者不干预,下次充电继续启用;长期故障则定义该模块损坏,关闭该模块退出使用。

7.4 模块启停机控制建议

时序要求图:

 英可瑞科技	类型:	CAN 协议	适用:	CAN 通讯	秘级:	秘密
	拟制:	郑利洋	日期:	2019-4-25	审核:	吕有根
	版本:	V1.2	充电模块			



软启动策略

充电模块输出预充电压: t0时刻设定待投入模块输出电压Vset比电池电压Vbat低10V左右, 输出电流值Iset为模块额定电流Irate的20%, t1时刻下发开机(指令0x55)。从t1开机时刻等待10~12秒软启动结束输出电压稳定后, t3闭合主回路的继电器K1, K2, 由于此时充电模块电压比电池电压低, 充电模块在此期间, 不会有电流输出, 这样有效保护电池及模块不受充冲, 继电器达到“零电压零电流”吸合。

(2) 充电模块输出BMS需求电压电流: 完成预充后, t4时刻将充电模块输出电压Vset调整到BMS的需求电压Vbms, t5输出电流从0平滑达到Irate*20%, 接着t6将充电模块输出电流Iset调整到BMS的需求电流Ibms, 这时t7输出电流Iset从小电流后面逐步平滑上升到BMS需求电流值Ibms, 整个过程形成电流渐进的“软启动”, 达到零电流投入效果, 后面进入稳定充电阶段;

软停机策略

(1) 充电模块退出充电: t10设定待退出模块输出电流为小电流(即额定Irate的20%), t11退出的模块输出电流平滑下降到Irate*20%, t12接着调低模块的输出电压, 设定模块的输出电压值Vset比电池电压Vbat低10V左右, t13输出电流下降到0, t14充电模块输出电压下降到Vbat - 10V, t15断开主回路的继电器K1, K2, 由于充电模块电压比电池电压低, 充电模块在此期间, 不会有电流输出, 不会形成大的负载动态, 继电器“零电压零电流”断开。


(2) 充电模块关机: t16时刻最后下发模块关机(指令0xAA), t17模块输出电压Vo自放电到0V。

8. 报文用例

1) 设置模块广播开关机

下发 ID: 1307C080 Data : 02 00 00 00 00 00 00 55 (关机 AA)

返回 广播命令无返回

 英可瑞科技	类型:	CAN 协议	适用:	CAN 通讯	秘级:	秘密
	拟制:	郑利洋	日期:	2019-4-25	审核:	吕有根
	版本:	V1.2	充电模块			

2) 设置 1 号模块开关机

下发 ID: 1307C081 Data : 02 00 00 00 00 00 00 55

返回 ID: 1207C081 Data : 02 **FF** 00 00 00 00 00 00

设置成功 Byte1 返回 FF, 失败返回 00

3) 设置模块输出

例: 3 号模块设定输出 700V, 20A

700V = 700*1000 = 700000mV = 0xAAE60

20A = 20*1000 = 20000mA = 0x4E20

下发 ID: 1307C083 Data : 00 **00 4E 20** 00 **0A AE 60**

返回 ID: 1207C083 Data : 00 FF 00 00 00 00 00 00

设置成功 Byte1 返回 FF, 失败返回 00

4) 读取模块状态信息

例: 读取 2 号模块的状态

下发 ID: 1307C082 Data : 01 00 00 00 00 00 00 00

返回 ID: 1207C082 Data : 01 00 **00 17 19 50 00 00**

2 号充电模块返回报文解析:

输出电流值: Byte2~Byte3 0x17 = 23/10 = 2.3A

输出电压值: Byte4~Byte5 0x1950 = 6480/10 = 648V

输出状态: Byte6~Byte7 00 00 正常工作, 无告警

5) 读取监控设置模块输出电压值

例: 读取 1 号模块的设置电压值

下发 ID: 13010081 Data : 空

返回 ID: 12010081 Data : 01 00 19 50 00 DC **1D 4C**

1 号模块返回报文解析

模块设置的输出电压值: Byte6~Byte7 0x1D4C = 7500/10 = 750V

6) 读取监控设置模块输出电流值

例: 读取 5 号模块的设置电流值

下发 ID: 13010885 Data : 空

返回 ID: 12010885 Data : **00 64** 00 00 00 00 20 2B

5 号模块返回报文解析

模块设置的输出限流值: Byte0~Byte1 0x64 = 100/10 = 10A

7) 读取输入电压值

下发 ID: 1307A081 Data : 31 00 00 00 00 00 00 00

返回 ID: 1207A081 Data : 31 01 **2F 86 2F 99 2F 66**

1 号模块返回报文解析:


Vab: Byte2~Byte3 0x2F86 = 12166/32 = 380.2V

Vbc: Byte4~Byte5 0x2F99 = 12185/32 = 380.8V

Vca: Byte6~Byte7 0x2F66 = 12134/32 = 379.2V

8) 读取环境温度

下发 ID: 13008081 Data : 空

 英可瑞科技	类型:	CAN 协议	适用:	CAN 通讯	秘级:	秘密
	拟制:	郑利洋	日期:	2019-4-25	审核:	吕有根
	版本:	V1.2	充电模块			

返回 ID :13008081 Data : 00 1F 0B B5 **01 48** 03 A1

1 号模块报文解析:

Tamb: Byte4~Byte5 0x0148 = 328/10 =32.8° C

9) 关闭模块自主均流

下发 ID:13C21880 Data : 00 00 00 55 00 00

Byte4 = 0x55 关闭均流, 0xAA 打开均流;

10) 模块地址寻找 (绿灯闪)

例: 查找 15 号模块的位置, 结果地址为 15 的模块绿灯闪烁 10s

下发 ID:13C2288F Data : 00 00 00 55 00 00 00 00

返回 ID:13C2288F

作用: 对于系统上的模块地址由软件自动分配, 可以通过绿灯闪烁来识别相应地址的模块所在物理位置。

11) 分组功能

例: 设置 1 号模块为 3 组, 且模块设置开机

下发: ID:1307C081 Data : 02 00 00 **03** 00 00 00 55

返回: ID:1207C081 Data : 02 FF 00 00 00 00 00 00

分组完成后, 设置 1 号模块输出 400V 100A (组内支持广播命令)

下发 ID: 1307C181 Data : 00 **01 86 A0** 00 **06 1A 80**

返回 ID: 1207C181 Data : 00 FF 00 00 00 00 00 00