

锂离子蓄电池总成接口和通信协议 (JB/T 11138-2011)

1 范围

本标准规定了锂离子蓄电池总成的术语和定义、接口和协议、通信协议、数据格式及充电设备与锂离子蓄电池总成的工作状态转换。

本标准也适用于组成锂离子蓄电池总成的锂离子蓄电池模块的接口和通信协议。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 18858.3-2002 低压开关设备和控制设备控制器—设备接口 (CDI) 第3部分: DeviceNet

JB/T 11137-2011 锂离子蓄电池总成通用要求

SAE J1939-11: 2006 物理层—250 kbit/s, 屏蔽双绞线

3 术语和定义

JB/T 11137-2011 中界定的及以下术语和定义适用于本文件。

3.1

内部接口 (CAN1接口) internal interface (CAN 1)

锂离子蓄电池总成控制器 (BECU) 与组成锂离子蓄电池总成的锂离子蓄电池模块和其他设备连接的网络电气、控制和通信接口电路的总称。

3.2

充放电控制接口 (CAN2接口) interface of charge and discharge equipment (CAN2)

锂离子蓄电池总成控制器 (BECU) 或锂离子蓄电池模块与充电设备和用电设备连接的网络接口。

3.3

充电接口 charge interface

锂离子蓄电池总成控制器 (BECU) 与充电设备连接的通信接口和电路接口的总称。其中除充电电源正极和负极连接接口外,还包括网络电源正极和负极连接接口、充电控制导引电路接口、充电控制电路接口、I/O 充电控制电路接口的部分或全部。

3.4

放电接口 discharge interface

锂离子蓄电池总成控制器 (BECU) 与用电设备连接的通信接口和电路接口的总称。其中除蓄电池输出电源正极和负极连接接口外,还包括放电控制电路接口、I/O 放电控制电路接口的部分或全部。

3.5

用户通信接口 (CAN3接口) communication interface for user equipment (CAN3)

锂离子蓄电池总成控制器 (BECU) 与用户系统通信网络的CAN通信接口, 用于与用户设备的信息交换。

3.6

连接connection

两个或多个应用对象间的逻辑连接。这些应用对象可以位于同一节点或不同的节点上。

3.7

连接标识符connection ID (CID)

分配给多节点间某一特定连接相关的所有传送的连接标识符。

3.8

媒体访问控制 (MAC)ID medium access control (MAC)ID

DeviceNet节点的链路地址。

3.9

源MAC ID source MAC ID

发送报文节点的MAC ID。

3.10

目的MAC ID destination MAC ID

接收报文节点的MAC ID。

3.11

节点node

在数据链路层中, 用唯一的MAC ID识别的DeviceNet实体。

3.12

消费者consumer

一个连接的终端节点, 负责接收数据。

3.13

生产者producer

连接的一个终端节点, 负责发送数据。

3.14

无符号短整数 (USINT) unsigned short integer (USINT)

8位整数。

3.15

无符号整数 (DINT) unsigned integer (DINT)

16位整数。

3.16

服务器server

为其他对象 (客户机) 提供服务的对象。

3.17

客户机client

客户机包括:

a) 借助其他对象 (服务器) 的服务来完成一个任务的对象。

b) 报文的发起者, 要求服务器响应。

3.18

单体蓄电池电压监测电路voltage monitoring circuit unit for battery cell

与每个单体蓄电池相连接, 用于对单体蓄电池最高工作电压和最低工作电压进行连续监测。

4接口和协议

4.1概述

组成锂离子蓄电池模块和总成的蓄电池管理系统 (以下简称蓄电池管理系统) 的接口如图1所示, 分为内部接口 (1)、充电接口(2)、用户通信接口(3) 和放电接口(4)。

充电接口 (2)和放电接口 (4)共用蓄电池管理系统的充放电接口。

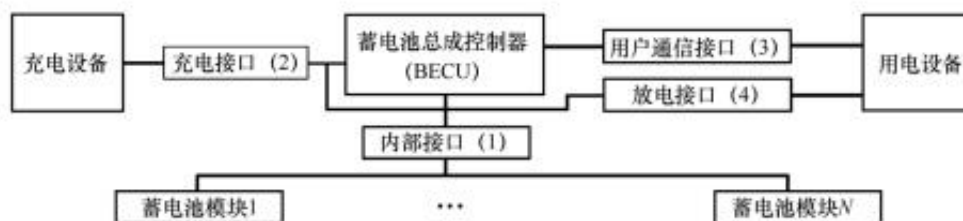


图1 锂离子蓄电池管理系统的接口

4.2内部接口和协议

4.2.1内部接口的组成

内部接口的分类和组成应符合附录A的规定。

4.2.2内部接口的CAN通信协议

内部接口的CAN通信协议应符合第5章的规定。

4.2.3 内部接口控制电路的接口协议

内部接口控制电路接口由充放电控制电路接口、单体蓄电池电压监测电路接口、I/O电路接口和网络电源组成, 具体规定应符合附录B的规定。

4.3 充电接口

充电接口用于充电设备与蓄电池总成或模块的连接。充电接口分为通用充电接口、基本充电接口和I/O充电接口, 其组成应符合附录C的规定。

充电接口由CAN通信接口、充电控制导引电路接口、充电控制电路接口、I/O充电控制电路接口和网络电源组成。

4.3.1 CAN通信接口

CAN通信接口的电气性能应符合第5章的规定。

4.3.2 充电控制导引电路

充电控制导引电路和接口协议应符合D.2的规定。

4.3.3 充电控制电路接口和接口协议

充电控制电路接口和接口协议应符合D.3的规定。

4.3.4 I/O充电控制电路

I/O充电控制电路接口和接口协议应符合D.4的规定。

4.4 放电接口

放电控制电路接口和接口协议应符合附录E的规定。

4.5 用户通信接口

用户通信接口用于BECU接口电路与用户设备系统CAN通信的连接。

4.6 拓扑结构和设备

4.7 拓扑结构

标准型和均衡型蓄电池总成拓扑结构如图2所示。

4.8 网络设备

4.8.1 蓄电池总成控制器 (BECU)

蓄电池总成控制器 (BECU)应具有以下电路接口的部分或全部:

- a) 内部接口: 用于与锂离子蓄电池模块和组成锂离子蓄电池总成的设备网络接口的连接。
- b) 充放电接口: 用于蓄电池总成与充电设备和放电设备网络接口的连接。
- c) 蓄电池总成监测系统接口: 连接于内部接口的CAN总线, 用于蓄电池总成监测系统的连接。

d) 用户通信接口：用于蓄电池总成与用户设备系统通信网络接口的连接。

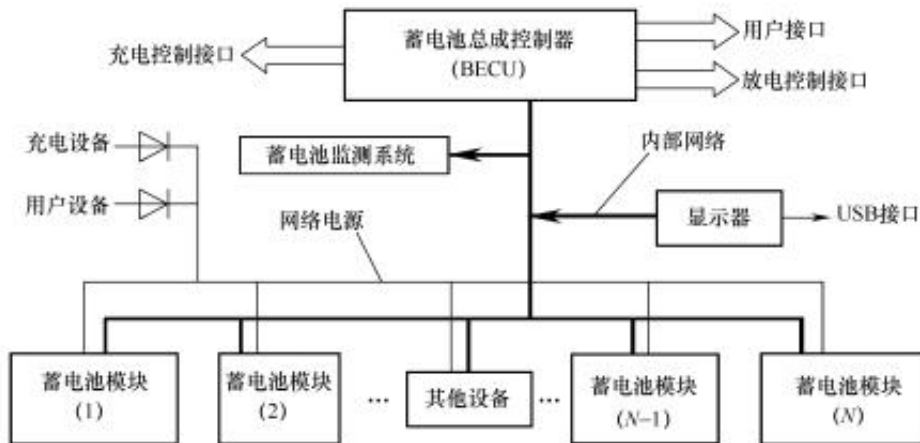


图2 标准型和均衡型蓄电池总成网络拓扑

e) 网络电源接口：用于与为锂离子蓄电池总成的网络设备提供低压直流电源的连接。该接口有两个输入端，其中一个用于连接用电设备中为蓄电池总成中的蓄电池管理系统提供电源的电源设备，另一个用于连接充电设备中为蓄电池总成中的蓄电池管理系统提供电源的电源设备。

4.9物理层

蓄电池管理系统的通信网络的物理层应符合JB/T 11137-2011中5.2.13.1的规定。

4.10网络电源

网络电源应符合JB/T 11137-2011中5.2.13.1的规定。

4.11状态指示灯

蓄电池管理系统相关设备通信接口的通信链路状态指示灯采用红色和绿色双色指示灯，显示状态应符合表1的规定。

表1 通信接口的通信链路状态指示灯

指示灯状态	含 义
未亮	设备不在线；设备可能没有上电；设备可能没有建立连接
绿色	设备工作正常，但没有建立连接
绿色闪烁	设备工作正常，已经建立连接
红色闪烁	设备发生可以恢复的故障，或发生超时故障
红色	设备发生不可恢复的故障，失去了链路通信能力
闪烁速率	除非另有说明，指示灯闪烁速率为闪烁一次/(1±0.5) s，其中，指示灯亮的时间为(0.5±0.25) s，指示灯熄灭的时间为(0.5±0.25) s

5通信协议

5.1概述

蓄电池管理系统通信协议由内部网络通信协议（简称CAN1报文组）、充电系统和用电系统通信协议（简称CAN2

报文组), 和与用) ”系统连接的通信接口通信协议(简称CAN3报文组)组成。

CAN1报文组和CAN2报文组采用符合GB/T 18858.3-2002中规定的生产消费型通信模型。报文格式应符合GB/T 18858.3-2002中的规定;采用11位CAN标识区。标识区划分为四个独立的报文组:报文组1、报文组2、报文组3和报文组4。

连接标识符(CID)的组成见表2。

表2 DeviceNet 报文标识符(CID)的组成

标识符											范围	使用组别	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
0	组1报文ID				源MAC ID						0000~1023	报文组1	
1	0	MAC ID					组2报文ID					1024~1535	报文组2
1	1	组3报文ID				源MAC ID						1536~1983	报文组3
1	1	1	1	1	组4报文ID(0~47)						1984~2031	报文组4	
1	1										2032~2047	无效标识	

表2中的标识符由以下部分组成:

a)报文ID:标识在一个特定节点中报文组内的一个报文。建立连接时,该节点将报文ID和MAC ID相结合,生成一个CID。在CAN标识区中指定的CID是与对应的传送数据相关的。

b)源MAC ID:报文组1和报文组3需要在CAN标识区指定源MAC ID

c)MAC ID:报文组2允许CAN标识区中的MAC ID部分指定源或目标MAC ID

本标准采用GB/T 18858.3-2002中的预定义报文组,不使用未连接报文管理器(Unconnected Message Manager, UCMM)

5.2预定义主/从连接组

5.2.1概述

本标准不使用UCMM的预定义报文组,对组成锂离子蓄电池总成的相关设备的CAN通信节点的连接配置作出了具体规定,提高了带宽的使用效率和通信效率,简化了服务器和客户机的程序设计。

锂离子蓄电池总成通信协议应遵循的一般原则是:

a)无UCMM功能设备:全部采用不支持UCMM功能的设备。

b)仅限组2服务器(Group 2 Only Server):一个无UCMM功能的设备,它使用预定义主/从连接组来建立通信连接。一个仅限组2的服务器只能发送和接收由预定义主/从连接所定义的标识符。

c)仅限组2客户机(Group 2 Only Client):与仅限组2服务器相对应作为客户机的设备。

d)连接到CAN 1接口的网络设备中,指定BECU为服务器,其他设备为客户机。

5.2.2预定义主/从连接组报文

预定义主/从连接组有关的标识区和标识符见表3。

表 3 预定义主/从连接组标识区

标识区											用法	范围	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
0	组 1 报文 ID				源 CAM ID							组 1 报文	0000~1023
0	1	1	0	1	源 CAM ID			从站 I/O 状态改变或循环报文					
0	1	1	1	0	源 CAM ID			从站 I/O 位选通响应报文					
0	1	1	1	1	源 CAM ID			从站 I/O 轮询响应或状态/循环应答报文					
1	0	MAC ID				组 2 报文 ID			组 2 报文				1024~1435
1	0	源 CAM ID			0	0	0	主站 I/O 位选通命令报文					
1	0	源 CAM ID			0	0	1	保留					
1	0	目的 CAM ID			0	1	0	主站状态改变或循环报文					
1	0	源 CAM ID			0	1	1	从站显式响应报文 (未使用)					
1	0	目的 CAM ID			1	0	0	主站显式请求报文 (未使用)					
1	0	目的 CAM ID			1	0	1	主站 I/O 轮询命令/状态变化/循环报文				1024~1435	
1	0	目的 CAM ID			1	1	0	仅限组 2 未连接显式请求报文 (未使用)					
1	0	目的 CAM ID			1	1	1	重复 MAC ID 检查报文 (未使用)					

表3中包含的报文类型有：

- a) I/O 位选通命令 / 响应报文：由主站发送的、多个从站可以响应的同一个位选通 I/O 报文。在收到位选通命令后，从站会向主站返回位选通的响应报文。
- b) I/O 轮询命令 / 响应报文：主站针对协议和特定的从站发出的 I/O 轮询命令，从站收到主站发出的轮询命令后，会返回一个轮询响应 I/O 报文。
- c) I/O 状态改变 / 循环报文：主站或从站针对一个特定节点发出的一个 I/O 报文。若没有设置抑制响应报文，应返回一个应答报文作为响应。
- d) 显式响应 / 请求报文 (没有使用)。
- e) 仅限组 2 未连接显式请求报文 (没有使用)。

5.2.3 报文格式

报文格式见表 4。

表 4 报文格式

字节		7	6	5	4	3	2	1	0	说明
标识区		10	9	8	7	6	5	4	3	CID 第一字节
		2	1	0	RTR	X	X	X	X	CID 第二字节
数据区	报文头	0	分段类型		分段计数器				分段报文, 范围 00~31	
		1	报文编号							
	1	报文本体								第 1 字节
	2									第 2 字节
	3									第 3 字节
	4									第 4 字节
	5									第 5 字节
	6									第 6 字节
	7									第 7 字节

本技术规范文件使用的U0报文由CID、报文头和报文本体组成。

5.2.4 分段协议

分段报文由分段类型值和分段计数器组成。分段计数器标记每个报文段,接收者可以根据分段示计数器判断是否丢失了报文段。

分段I/O报文的报文头定义见表5。

表 5 分段 I/O 报文的报文头定义

值	含 义
0	第一段, 分段计数器值为 0
1	中间分段, 分段计数器值的范围为 1~3E
2	最后分段, 分段计数器值最大为 3F
3	分段应答。接收者应用该值确认一个分段报文的接收

5.3 CAN3接口通信协议

CAN3接口用于蓄电池总成与用户系统通信连接,通信协议应符合附录F的规定。

5.4 节点和地址分配

节点和地址分配见表6。

表 6 与内部接口、充放电接口和用户通信接口节点的地址分配

BECU 节点名		节点代号	地址 CAM ID	报文编号	规范
连接用户的通信接口		BECU/CAN3	162 (SA)	0~7 (PF)	SAE J1939
用户与蓄电池总成的通信接口			208 (DA)		
锂离子 蓄电池总成 控制器	内部接口	BECU/CAN1	33	000~127	GB/T 18858.3
	充放电设备接口	BECU/CAN2	34	000~127	
	用户通信接口	BECU/CAN3	35		
充电设备接口		CHAR/CAN2	36	000~127	
用电设备接口		DIS/CAN2	37	000~127	
锂离子蓄电池总成显示器		LCM	38	000~127	
锂离子蓄电池模块		BM	39	000~127	
锂离子蓄电池监测接口		BMON	40	000~127	
漏电监测设备		IRM	41	000~127	
备 用			00-32	000~127	
			42-63	000~127	

5.5 CAN1报文组

5.5.1 CAN1报文组

CAN1报文组见表7。

表 7 CAN1 报文组

报文组	报文 ID	CAM ID	报文编号	CID	报文描述	生产者	消费者
组 2	05	39	CAN1-01	1341	主站轮询/同步命令报文	BECU/CAN1	其他节点
组 1	15	39	CAN1-02	0999	锂离子蓄电池模块响应报文 (...)	BM	其他节点
	13	41	CAN1-03	0873	系统设置	LCM	BECU/CAN1
	15	39	CAN1-04	0999	锂离子蓄电池总成状态报文	BECU/CAN1	其他节点
	15	39	CAN1-05	0999	锂离子蓄电池基本信息报文 (1)	BECU/CAN1	其他节点
	15	39	CAN1-06	0999	锂离子蓄电池基本信息报文 (2)	BECU/CAN1	其他节点
	15	39	CAN1-07	0999	锂离子蓄电池基本信息报文 (3)	备用	
	15	38	CAN1-08	0998	绝缘监测设备报文	绝缘监测	BECU/CAN1

5.5.2 锂离子蓄电池总成状态报文

锂离子蓄电池总成状态报文是蓄电池总成控制器 (BECU) 通过内部接口向连接在内部接口的设备节点发送的I/O报文。报文见表8。

5.5.3 锂离子蓄电池总成基本信息报文 (1)

锂离子蓄电池总成从本信息报文 (1), 是蓄电池总成控制器(BECU) 通过内部接口向连接在内部接口的设备节点发送的I/O报文。报文见表9。

表 8 锂离子蓄电池总成状态报文

报文代号	CAN1-04								
生产者	锂离子蓄电池总成控制器 (BECU/内部接口)						报文间隔	500 ms	
消费者	与内部接口连接的其他设备节点								
CID	0999			TRT			0		
字节位	7	6	5	4	3	2	1	0	数据类型
报文头	第 0 字节	1	报文编号 04						USINT
报文本体	第 1 字节	电池总成			低字节				UINT
	第 2 字节	端电压			高字节				
	第 3 字节	充放电电流			低字节				UINT
	第 4 字节	偏移量 32 767			高字节				
	第 5 字节	充电电量 kW·h 高 4 位						UINT	
	第 6 字节	充电电量 kW·h 低字节						UINT	
	第 7 字节	SOC						USINT	

表 9 锂离子蓄电池总成基本信息报文 (1)

报文代号	CAN1-05								
生产者	锂离子蓄电池总成控制器内部接口						报文间隔	500 ms	
消费者	与内部接口连接的其他设备节点								
CID	0999			TRT			0		
字节位	7	6	5	4	3	2	1	0	数据类型
报文头	第 0 字节	1	报文编号 05						USINT
报文本体	第 1 字节	BMS-MODE						USINT	
	第 2 字节	CHAR-MODE (定义见表 16)						USINT	
	第 3 字节	电池总成编号			低字节				USINT
	第 4 字节				高字节				
	第 5 字节	串联单体蓄电池个数低字节 (7~0)						USINT	
	第 6 字节	额定电能 (0~255) kW·h						USINT	
	第 7 字节	实际电能 (0~255) kW·h						USINT	

CHAR-MODE定义见表10。

表 10 CHAR-MODE 定义

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1/采用 IC 卡操作 0/其他操作方式	动力电池类型: 000: 系统保留 001: 镍基动力电池 010: 普通铅酸蓄电池 011: 阀控密封铅酸蓄电池 100: 锰酸锂蓄电池 101: 磷酸亚铁锂蓄电池 110: 备用 (用于扩充) 111: 系统保留			充电控制位: 允许: 1 禁止: 0	单体蓄电池电压监测 电路状态位: 0: 正常 1: 有效	充电模式: 00: 锂电池充电模式 01: 恒压限流充电模式 10: 恒流充电模式 11: 自定义充电模式	

BMS-MODE是标识与单体蓄电池电庄采样通道连接的电池单元的标称电压的代码, 定义见表11。

表 11 BMS-MODE (标称电压标识)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
标称电压标识码: 标识码/标称电压							
12/1.20 V	20/2.00 V	32/3.20 V	36/3.60 V	38/3.80 V	60/6.00 V	120/12.00 V	

5.5.4 锂离子蓄电池总成基本信息报文 (2)

锂离子蓄电池总成基本信息报文 (2), 是蓄电池总成控制器 (BECU) 通过内部接口向连接在内部接口的设备节点发送的I/O报文。报文见表12。

锂离子蓄电池总成基本信息报文相关定义见表12。

表 12 锂离子蓄电池总成基本信息报文 (2)

报文代号	CAN1-06								数据类型	
生产者	锂离子蓄电池总成控制器内部接口						报文间隔	500 ms		
消费者	与内部接口连接的其他设备节点									
CID	0999				TRT		0			
字节位	7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	1	报文编号 06						USINT	
报文本体	第 1 字节	单体蓄电池最高允许充电电压 (U_{Cmax})				低字节		UINT		
	第 2 字节					高字节				
	第 3 字节	单体蓄电池最低允许放电电压 (U_{Fmin})				低字节		UINT		
	第 4 字节					高字节				
	第 5 字节	最大允许充电电流低 8 位 (A)								
	第 6 字节	最大允许放电电流高 4 位				最大允许充电电流高 4 位				USINT
	第 7 字节	最大允许放电电流低 8 位 (A)								

5.5.5 单体锂离子蓄电池状态报文

本报文是连接在内部接口的锂离子蓄电池模块节点的轮询响应报文。

当锂离子蓄电池模块与蓄电池管理系统总成控制器 (BECU/CAN 1) 建立连接, 并接收到轮询 (CAN 1-01) 报文后, 锂离子蓄电池模块节点自动完成与 BECU/CAN 1 连接建立, 并根据 BECU/CAN 1 节点生产的轮询命令报文, 返回轮询响应报文 (见表13)。

表 13 单体锂离子蓄电池状态报文

报文代号	CAN1-02											
生产者	锂离子蓄电池模块 (BM)							报文间隔	2 ms			
消费者	与 CAN1 连接的其他设备节点											
CID	0999					TRT		0			数据类型	
字节位	7	6	5	4	3	2	1	0				
报文头	第 0 字节	1	报文编号 02									USINT
报文本体	第 1 字节	单体蓄电池序号 (1~160)										USINT
	第 2 字节	单体蓄电池电压低 8 位									USINT	
	第 3 字节	电池模块序号 (0~15)				单体蓄电池电压高 4 位						USINT
	第 4 字节	电池温度									USINT	
	第 5 字节	CHAR-MODE									USINT	
	第 6 字节	BMS-MODE									USINT	
	第 7 字节	NOP									USINT	

5.5.6 轮询 / 同步报文

由蓄电池管理系统控制器的内部接口 (BECU/CAN

1)向与内部接口连接的各节点发送的轮询 / 触发报文, 间隔为2ms, 周期为500ms。报文格式见表14。

表 14 轮询/同步报文

报文代号	CAN1-01											
生产者	锂离子蓄电池总成控制器 (BECU/CAN1)							报文间隔	2 ms 连续发送			
消费者	与 CAN1 连接的其他设备节点											
CID	1341					TRT		0			数据类型	
字节位	7	6	5	4	3	2	1	0				
报文头	第 0 字节	1	报文编号 01									USINT
报文本体	第 1 字节	报文计数器 (250~0)										USINT
	第 2 字节	1/0	单体蓄电池电量 (kW·h) 均值 ^a									USINT
^a 当锂离子蓄电池模块或总成与充电设备连接后, BECU/CAN1 在发送轮询报文时, 同时发送单体蓄电池剩余电量的平均值。当没有与充电设备连接时, 该字节为 "0x00" (范围 1~255, 表示 0.01 kW·h~2.55 kW·h), "0x00" 表示本字节无效。												

单体蓄电池电量均值等于锂离子蓄电池模块或总成的实际电量除以单体蓄电池数量。

5.5.7 系统参数设置命令报文

系统参数设置命令报文是在必要时, 由显示器或蓄电池监测系统生产的蓄电池总成控制器 (BECU) 参数设置和系统复位命令报文见表15。BECU消费该报文的响应是重新设置系统时钟和系统默认参数, 使系统恢复出厂默认设置状态。

表 15 系统设置命令报文

报文代号	CAN1-03									
生产者	显示器、锂离子蓄电池监控系统						报文间隔	2.0 ms		
消费者	蓄电池管理系统控制器内部接口 (BECU/CANI)									
CID	0870			TRT			0			数据类型
字节位	7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	1	报文编号 03						USINT	
报文本体	第 1 字节	标识: 1/同步系统时钟, 0/时钟报文								USINT
	第 2 字节	年								压缩 BCD
	第 3 字节	月								压缩 BCD
	第 4 字节	日								压缩 BCD
	第 5 字节	时								压缩 BCD
	第 6 字节	分								压缩 BCD
	第 7 字节	秒								压缩 BCD

其中: 月、日、时、分、秒按压缩BCD码表示, 如35min表示为0x35。年采用十六进制数, 偏移修正为2000。如0x09年表示为公元 (2000+09)2009年 (范围2000-2250)。

5.5.8 绝缘状态报文

需要时, 可以在内部接口连接的网络上连接锂离子蓄电池总成绝缘监测设备。绝缘监测状态报文见表16。

表 16 绝缘监测设备报文

报文代号	CAN1-08									
生产者	绝缘监测设备						报文间隔	事件触发		
消费者	与 BECU/CANI 接口连接的其他设备节点									
CID	0998			TRT			0			数据类型
字节位	7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	1	报文编号 08						USINT	
报文本体	第 1 字节	绝缘状态 ^a								USINT
	第 2 字节	绝缘电阻 (kΩ/V)					低字节		UINT	
	第 3 字节						高字节			
^a 绝缘状态: 00H: 绝缘电阻大于 500 Ω/V; 01H: 绝缘电阻小于 500 Ω/V; 10H: 绝缘电阻小于 100 Ω/V。										

5.6 CAN2报文组

5.6.1 概述

CAN2报文组用于与充电设备、放电设备的通信连接。

CAN2报文组有四个连接:

a) 蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2) 与充电设备的连接。

b) 蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2) 与用电设备的连接。

c) 锂离子蓄电池模块与充电设备的连接。

d) 锂离子蓄电池模块与用电设备的连接。

CAN2报文组采用无UCMM的预定义主 / 从连接。

CAN2报文组见表17。

表 17 CAN2 报文组

报文组	报文 ID	CAM ID	报文编号	CID	报文描述	生产者	消费者
组 1	15	34	CHAR-50	0994	蓄电池基本信息报文 (1)	BECU/CAN2	充/用电设备
	15	34	CHAR-51	0994	蓄电池基本信息报文 (2)	BECU/CAN2	充/用电设备
	15	34	CAN2-52	0994	蓄电池基本信息报文 (3)	BECU/CAN2	充/用电设备
	15	34	CAN2-53	0994	充电控制报文	BECU/CAN2	充电设备
	15	34	CAN2-54	0994	放电控制报文	BECU/CAN2	用电设备
	15	36	CHAR-41	0996	系统同步和参数设置报文	CHAR/CAN2	电池总成
	15	36	CHAR-42	0996	连接确认报文	CHAR/CAN2	电池总成
	13	34	CHAR-1~34	866	单体蓄电池电压报文	BECU/CAN2	蓄电池监测系统
	13	34	CHAR-35~39	866	蓄电池模块温度	BECU/CAN2	蓄电池监测系统

5.6.2 锂离子蓄电池总成基本信息 (1)

锂离子蓄电池总成幕本信息报文 (1) (见表18)是蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2)或锂离子蓄电池模块向充电和用电设备发送的I/O报文。

当锂离子蓄电池总成与充电设备建立连接后,开始发送该报文。

表 18 锂离子蓄电池总成基本信息 (1)

报文代号	CAN2-50											
生产者	蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2) / 蓄电池模块							报文周期	500 ms			
消费者	与充放电接口 (BECU/CAN2) 连接的其他设备节点											
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34					
CID	0994					TRT	0		数据类型			
字节位			7	6	5	4	3	2				1
报文头	第 0 字节		1	报文编号 50						USINT		
报文本体	第 1 字节		蓄电池总成或设备编号第 1 字节 (最高字节)							USINT		
	第 2 字节		蓄电池总成或设备编号第 2 字节							USINT		
	第 3 字节		蓄电池总成或设备编号第 3 字节							UINT		
	第 4 字节		蓄电池总成或设备编号第 4 字节									
	第 5 字节		串联单体蓄电池 (Cell) 数							USINT		
	第 6 字节		额定电量 (kW · h)							USINT		
	第 7 字节		实际电量 (kW · h)							USINT		

5.6.3 锂离子蓄电池总成基本信息 (2)

锂离子蓄电池总成基本信息报文 (2) (见表19)是蓄电池总成控制器充放电接口(BECUCAN2)或锂离子蓄电池模块向充电和用电设备发送的I/O报文。

当锂离子蓄电池总成或模块与充电设备建立连接后,开始发送该报文。

表 19 锂离子蓄电池总成基本信息 (2)

报文代号	CAN2-51										
生产者	蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2) / 蓄电池模块							报文间隔	500 ms		
消费者	与充放电接口 (BECU/CAN2) 连接的其他设备节点										
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34				
CID	0994					TRT	0				
	字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	数据类型
报文头	第 0 字节		1	报文编号 51						USINT	
报文本体	第 1 字节		单体蓄电池最高允许充电电压 (U_{Cmax})				低字节		UINT		
	第 2 字节						高字节				
	第 3 字节		单体蓄电池最低允许放电电压 (U_{Fmin})				低字节		UINT		
	第 4 字节						高字节				
	第 5 字节		最大允许充电电流低 8 位						USINT		
	第 6 字节		最大允许充电电流高 4 位			最大允许放电电流高 4 位			UINT		
	第 7 字节		最大允许放电电流低 8 位								

5.6.4 锂离子蓄电池总成基本信息 (3)

锂离子蓄电池总成基本信息报文 (3) (见表20)是蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2)或锂离子蓄电池模块向充电和用电设备发送的I/O报文。

当锂离子蓄电池总成或模块与充电设备建立连接后,开始发送该报文。

表 20 锂离子蓄电池总成基本信息 (3)

报文代号	CAN2-52											
生产者	蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2) / 蓄电池模块							报文间隔	50 ms			
消费者	与充放电接口 (BECU/CAN2) 连接的其他设备节点											
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34					
CID	0994					TRT	0					
	字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	数据类型	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 52							USINT		
报文本体	第 1 字节	充放电电流低 8 位				偏移量 32768					USINT	
	第 2 字节	充放电电流高 8 位				充电为正, 放电为负					USINT	
	第 3 字节	SOC (0~99) %										USINT
	第 4 字节	绝缘电阻状态 ^a										USINT
	第 5 字节	BMS-MODE ^b										UINT
	第 6 字节	CHAR-MODE ^c										
	第 7 字节	串联单体蓄电池个数低字节 (7~0)										USINT
^a 绝缘状态: 00H: 绝缘电阻大于 500 Ω/V; 01H: 绝缘电阻小于 500 Ω/V; 10H: 绝缘电阻小于 100 Ω/V。 ^b 见表 11。 ^c 见表 10。												

5.6.5 充电设备控制报文

充电设备控制报文 (见表 21) 是蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2) 或蓄电池模块向充电设备发送的报文。

锂离子蓄电池总成或模块与充电设备建立连接后, 禁止发送放电设备控制报文 (CAN2-54), 开始发送该报文。

表 21 充电设备控制报文

报文代号	CAN2-53										
生产者	蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2) / 蓄电池模块							报文间隔	50 ms		
消费者	充电设备节点和与充放电接口 (BECU/CAN2) 连接的其他设备节点										
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34				
CID	0994					TRT	0			数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	1	报文编号 53							USINT	
报文本体	第 1 字节	最高单体蓄电池电压 (U_{B_max}) 低 8 位							USINT		
	第 2 字节	高 4 位为模块标号				(U_{B_max}) 高 4 位			USINT		
	第 3 字节	最高温度 (-39~120) °C							USINT		
	第 4 字节	锂离子蓄电池总成端电压 (V)					低字节		UINT		
	第 5 字节						高字节				
	第 6 字节	CHAR-MODE ^a							USINT		
	第 7 字节	报文计数器 (0~255)							USINT		
^a 见表 10。											

5.6.6 放电设备控制报文

放电设备控制报文 (见表 22) 是蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2) 或蓄电池模块向用电设备节点发送的报文。

锂离子蓄电池总成或模块与用电设备建立连接后, 禁止发送充电设备控制报文 (CAN2-53), 开始发送该报文。

表 22 放电设备控制报文

报文代号	CAN2-54										
生产者	锂离子蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2)							报文间隔	50 ms		
消费者	用电设备节点和与充放电接口 (BECU/CAN2) 连接的其他设备节点										
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34				
CID	0994					TRT	0			数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	1	报文编号 54							USINT	
报文本体	第 1 字节	最低单体蓄电池电压 (U_{B_min}) 低 8 位							USINT		
	第 2 字节	高 4 位为模块标号				(U_{B_min}) 高 4 位			USINT		
	第 3 字节	最高温度 (-39~120) °C							USINT		
	第 4 字节	锂离子蓄电池总成端电压 V					低字节		UINT		
	第 5 字节						高字节				
	第 6 字节	CHAR-MODE ^a							USINT		
	第 7 字节	报文计数器 (0~255)							USINT		
^a 见表 10。											

5.6.7 建立连接确认报文

当充电装置接收到蓄电池管理系统或蓄电池模块发送的 CAN2-50 (CHAR-MODE.3=0), CAN2-51、CAN2-52 和 CAN2-53 报文后, 充电装置向蓄电池模块和总成发送一个连接确认报文后, 充电装置与蓄电池模块或总成即完成连接, 见

表23。

表 23 建立连接确认报文

报文代号	CHAR-41										
生产者	充电设备充放电接口 (CHAR-CAN2)							报文间隔			
消费者	蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2) 或蓄电池模块										
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID		源 36			
CID	0996					TRT		0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	1	报文编号 41							USINT	
报文本体	第 1 字节	CHAR-MODE (CHAR-MODE.3=0)								USINT	
	第 2 字节	BMS-MODE								USINT	

5.6.8 CAN2同步系统时钟报文

当充电设备与充电设备监控系统建立连接后，必要时由充电设备监控系统发送系统同步时钟报文（见表24）。

当充电设备与锂离子蓄电池总成建立连接后，若CHAR-MODE.3二0，充电设备即以500ms间隔周期通过充放电接口连续发送该报文。

BECU/充放电接口消费该报文后，以接收到的时钟参数重新设置系统时钟，然后返回充电允许信号 (CHAR-MODE.3=1)。

当充电设备接收到充电允许 (CHAR-MODE.3二1)后，停止发送该报文。

表 24 CAN2 同步系统时钟报文

报文代号	CAN2-42										
生产者	充电设备							报文间隔		500 ms	
消费者	蓄电池总成控制器 (BECU/I#)										
报文组	1	报文 ID	15			CAM ID		36			
CID	0994					TRT		0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	1	报文编号 42							USINT	
报文本体	第 1 字节	仅同步时钟 (00) /同步时钟和恢复数据 (01)								USINT	
	第 2 字节	年								压缩 BCD	
	第 3 字节	月								压缩 BCD	
	第 4 字节	日								压缩 BCD	
	第 5 字节	时								压缩 BCD	
	第 6 字节	分								压缩 BCD	
	第 7 字节	秒								压缩 BCD	

其中：月、日、时、分、秒按压缩BCD码表示，如35min表示为0x35。年采用十六进制数，偏移量为2000。如0x09表示（2000+09）公元2009年。

5.6.9单体蓄电池电压报文

蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2)或蓄电池模块与充电设备建立连接后，发送该报文（见表25）。报文

周期为500ms。

该报文组是为相关设备提供动态单体蓄电池电压信息，充电设备可以不关心。

表 25 CAN2 单体蓄电池电压报文

报文代号	CAN2-00~30											
生产者	蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2) 或蓄电池模块							报文间隔	500 ms			
消费者	与充放电接口 (BECU/CAN2) 连接的其他设备节点											
CID	0994				TRT			0			数据类型	
	字节位	7	6	5	4	3	2	1	0			
报文头	第 0 字节	0	报文编号 00~30									USINT
报文本体	第 1 字节	第 1 个蓄电池低 8 位									USINT	
	第 2 字节	第 2 个蓄电池高 4 位				第 1 个蓄电池高 4 位					USINT	
	第 3 字节	第 2 个蓄电池高 8 位									USINT	
	第 4 字节	第 3 个蓄电池低 8 位									USINT	
	第 5 字节	第 4 个蓄电池高 4 位				第 3 个蓄电池高 4 位					USINT	
	第 6 字节	第 4 个蓄电池低 8 位									USINT	

单体蓄电池电压报文列表见表26。

表 26 单体蓄电池电压报文列表

生产者	消费者	报文编号	CID	备注
蓄电池总成 BECU/CAN2	充电设备	00: 01~04 号单体蓄电池电压	0994	
		01: 05~08 号单体蓄电池电压	0994	
		02: 09~12 号单体蓄电池电压	0994	
		03: 13~16 号单体蓄电池电压	0994	
		04: 17~20 号单体蓄电池电压	0994	
		05: 21~24 号单体蓄电池电压	0994	
		06: 25~28 号单体蓄电池电压	0994	
		07: 29~32 号单体蓄电池电压	0994	
		08: 33~36 号单体蓄电池电压	0994	
		09: 37~40 号单体蓄电池电压	0994	
		10: 41~44 号单体蓄电池电压	0994	
		11: 45~48 号单体蓄电池电压	0994	
		12: 49~52 号单体蓄电池电压	0994	
		13: 53~56 号单体蓄电池电压	0994	
		14: 57~60 号单体蓄电池电压	0994	
		15: 61~64 号单体蓄电池电压	0994	
		16: 65~68 号单体蓄电池电压	0994	
		17: 69~72 号单体蓄电池电压	0994	
		18: 73~76 号单体蓄电池电压	0994	
		19: 77~80 号单体蓄电池电压	0994	
		20: 81~84 号单体蓄电池电压	0994	
		21: 85~88 号单体蓄电池电压	0994	
		22: 89~92 号单体蓄电池电压	0994	
		23: 93~96 号单体蓄电池电压	0994	
		24: 97~100 号单体蓄电池电压	0994	
		25: 101~104 号单体蓄电池电压	0994	
		26: 105~108 号单体蓄电池电压	0994	
		27: 109~112 号单体蓄电池电压	0994	
		28: 113~116 号单体蓄电池电压	0994	
		29: 117~120 号单体蓄电池电压	0994	
		30~39		保留
电池总成 BECU/CAN2	充电设备	40: 1~7 个蓄电池模块内温度	0994	
		41: 8~14 个蓄电池模块内温度	0994	
		42: 15~16 个蓄电池模块内温度	0994	
				43~49

5.6.10 电池模块温度报文

电池模块温度报文见表27、表28、表29。

表 27 电池模块温度报文 (1)

报文代号	CAN2-40										
生产者	蓄电池总成控制器充放电接口 (BECU/CAN2)							报文间隔	20 ms		
消费者	充电设备										
CID	0994				TRT			0			数据类型
字节位	7	6	5	4	3	2	1	0			
报文头	第 0 字节	0	报文编号 40							USINT	
报文本体	第 1 字节	第 1 个蓄电池模块内温度									USINT
	第 2 字节	第 2 个蓄电池模块内温度									
	第 3 字节	第 3 个蓄电池模块内温度									
	第 4 字节	第 4 个蓄电池模块内温度									
	第 5 字节	第 5 个蓄电池模块内温度									
	第 6 字节	第 6 个蓄电池模块内温度									
	第 7 字节	第 7 个蓄电池模块内温度									

表 28 电池模块温度报文 (2)

报文代号	CAN2-41										
生产者	蓄电池总成控制器充放电接口							报文间隔			
消费者	充电设备节点和与充放电接口连接的其他设备节点										
CID	0994				TRT			0			数据类型
字节位	7	6	5	4	3	2	1	0			
报文头	第 0 字节	0	报文编号 41							USINT	
报文本体	第 1 字节	第 8 个蓄电池模块内温度									USINT
	第 2 字节	第 9 个蓄电池模块内温度									
	第 3 字节	第 10 个蓄电池模块内温度									
	第 4 字节	第 11 个蓄电池模块内温度									
	第 5 字节	第 12 个蓄电池模块内温度									
	第 6 字节	第 13 个蓄电池模块内温度									
	第 7 字节	第 14 个蓄电池模块内温度									

表 29 电池模块温度报文 (3)

报文代号	CAN2-42										
生产者	蓄电池总成控制器充放电接口							报文间隔			
消费者	充电设备节点和与充放电接口连接的其他设备节点										
CID	0994				TRT			0			数据类型
字节位	7	6	5	4	3	2	1	0			
报文头	第 0 字节	0	报文编号 42							USINT	
报文本体	第 1 字节	第 15 个蓄电池模块内温度									USINT
	第 2 字节	第 16 个蓄电池模块内温度									

5.7 CAN3报文组

CAN3报文组用于蓄电池总成控制器用户通信接口 (BECU/CAN3) 与用户设备的通信连接。

CAN3报文组见附录F。

6数据格式

通信协议的数据格式见表30。

表 30 数据格式

数据类型	比例因子	范围 (实际量程)	偏移量	字节数
总成总电压	0.1 V/bit	0~64 255 [(-3 276.8~3 148.7) V]	32 768	2B
充放电电流	0.1 A/bit	0~64 255 [(-3 276.8~3 148.7) A]	32 768	2B
容量 (A·h)	1 A·h/bit	0~64 255	0	2B
单体蓄电池电压	0.01 V/bit	0~4 095 (0~40.95) V	0	12bit
电池模块号	1/bit	0~15 (1~16)	0	4bit
温度	1℃/bit	0~165 (-40~125) ℃	40	1B
SOC	1%/bit	0~100 (0~100) %	0	1B
功率 (kW)	0.01 kW/bit	0~64 255 (-327.68~314.87) kW	32 768	2B
电能 (kW·h)	0.01 kW·h/bit	0~64 255 (-327.68~314.87) kW·h	32 768	2B
开关信号		开关 (55 H: 关闭; 0AAH: 打开)	0	1B
注: 充电电流、功率、电能符号为正, 放电电流、功率、电能符号为负。				

7充电设备与锂离子蓄电池总成的工作状态转换

在充电过程中, 充电设备和锂离子蓄电池总成的工作状态转换如图3所示。

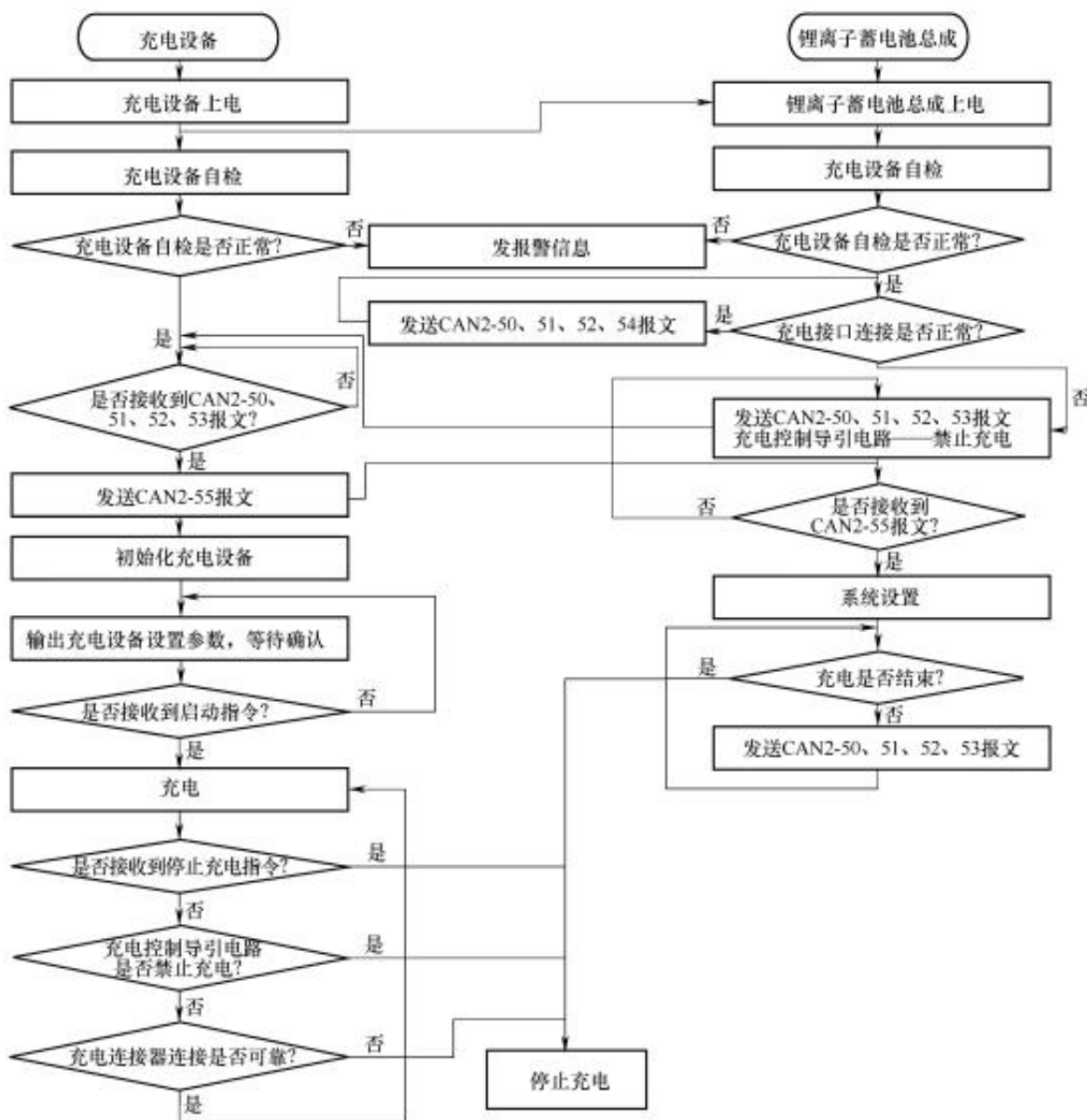


图3 充电过程充电设备与锂离子蓄电池总成状态转换

a) 蓄电池总成控制器 (BECU) 上电, 并完成初始化后, 进入正常采样和数据处理程序, 蓄电池总成符合允许充电条件, 则检查充电导引电路状态: 若充电导引电路状态为0电平, 指示充电设备没有连接, 或虽连接但充电设备没有开机。应将充电允许位 (CHAR-MODE.3) 置为禁止充电状态(0)。

b) 当充电设备与锂离子蓄电池总成建立连接后, 若蓄电池总成控制器 (BECU) 处于禁止充电状态, 则充电引导电路将由0电平转换为高电平。

c) 当蓄电池总成控制器 (BECU) 检测到充电控制导引电路处于高电平状态时, 表示充电设备已经处于请求充电状态。若锂离子蓄电池总成允许充电, 则以50ms间隔发送CAN2-50、51、52、53报文。

d) 充电设备收到CAN2-50, 51, 52, 53报文后, 即以500ms间隔连续通过CAN2接口发送系统时钟同步报文CAN2-55。

e) 蓄电池总成控制器 (BECU) 接收到系统时钟同步报文CAN2-55后, 核对BMS-MODE和CHAR-MODE的值。当与发送值相同时, 若动力锂离子蓄电池总成允许充电, 即置充电控制导引电路为中电平, 并将允许充电状态CHAR-MODE.3置为1。若同步时钟参数不为0, 同时进行系统时钟同步操作 (见5.6.8)。

f) 充电设备检测到充电控制导引电路为中电平, 及充电允许标志CHAR-MODE.3=1时, 若充电机已经接收到充电启动指令 (充电键已有效和 / 或充电操作IC卡已经插入并有效和 / 或接收到充电设备监控系统发来的启动命令), 则立即启动充电设备, 开始充电。

g) 在充电过程中, 若蓄电池总成控制器 (BECU) 不允许继续充电, 则将充电控制导引电路置为低电平, 并将充电允许标志CHAR-MODE.3置为0。此时充电设备将立即终止充电, 关闭充电设备, 并切断锂离子蓄电池与充电设备的连接。

h) 仅当充电设备充电控制导引电路处于中电平状态时, 才允许进行充电。对于其他状态, 充电设备将立即关闭。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/74898.html>