

# MOTEC 直流放电模块使用说明

Version 2.0

MOTEC(中国)营业体系

2018-09-20

## 目录

1、安全信息.....	3
2、直流放电模块介绍.....	3
2.1 模块简介.....	3
2.2 型号命名.....	3
2.3 尺寸安装及接线.....	3
2.4 功能简介.....	5
2.5 注意事项.....	5
3、使用说明.....	6
3.1 LED 面板使用说明 .....	6
3.1.1 LED 面板功能及操作说明 .....	6
3.1.2 一级菜单的操作.....	8
3.1.3 dv 设置模块放电电压 .....	10
3.1.4 dt 设置模块允许最长持续放电时间 .....	11
3.1.5 dp 设置模块到达最长放电时间后的暂停放电时间 .....	12
3.1.6 Po 模块放电时的 PWM 占空比 .....	13
3.1.7 Pr 保存放电模块当前参数到 FLASH.....	14
3.1.8 EA 查看模块当前状态 .....	15
3.2 RS485 通信使用说明 .....	16
3.2.1 通过通讯设置模块参数.....	16
3.2.2 举例说明.....	16
3.3 放电模块报警信息及处理.....	17
4、联系方式.....	19

## 1、安全信息

对放电模块进行安装和调试前请先仔细阅读本章节中的信息。这些信息意在您使用本产品时保护模块及相关设备的安全。不正确的使用模块会导致人身意外伤害或财产损失。只有专业人员才可以安装、调试、操作和维护模块，或由一个有资格认证的专业人员授权其他人执行诸如运输、组装、安装、调试和操作模块的任务。

本操作手册适用 EEL-5010-P 和 EEL-5010-P-JD 版本。

## 2、直流放电模块介绍

### 2.1 模块简介

在实际应用场合，伺服电机在制动和减速过程中会进入发电状态，从而产生多余的电能。如果这些电能不能以某种方式吸收或释放，电源的直流母线电压将会升高。直流母线电压的升高有可能会损坏连接在母线上的驱动器或其他设备。而普通直流伺服驱动器通常没有内置放电电阻，此时需要专用的放电模块来释放掉系统制动过程中产生的多余能量。这样在制动过程中电机的动能最终被转化为热量消散掉，从而不会由于母线电压升高而损坏设备，保证设备使用的安全。

### 2.2 型号命名



注意：

- 1) 对于 EEL-5010-P 放电模块，其最大可设置的放电电压为 80VDC;
- 2) EEL-5010-P 和 EEL-5010-N，在使用过程中要特别注意参数的设置，以防止放电时间过长导致模块过热或损坏；
- 3) EEL-5010-P-JD 有温度开关，当放电时间过长导致放电电阻温度升高，散热片的温度超过 70 度时，模块会停止放电。

### 2.3 尺寸安装及接线

EEL-5010-P 和 EEL-5010-P-JD 直流放电模块的尺寸安装图如下图 2.1 所示：

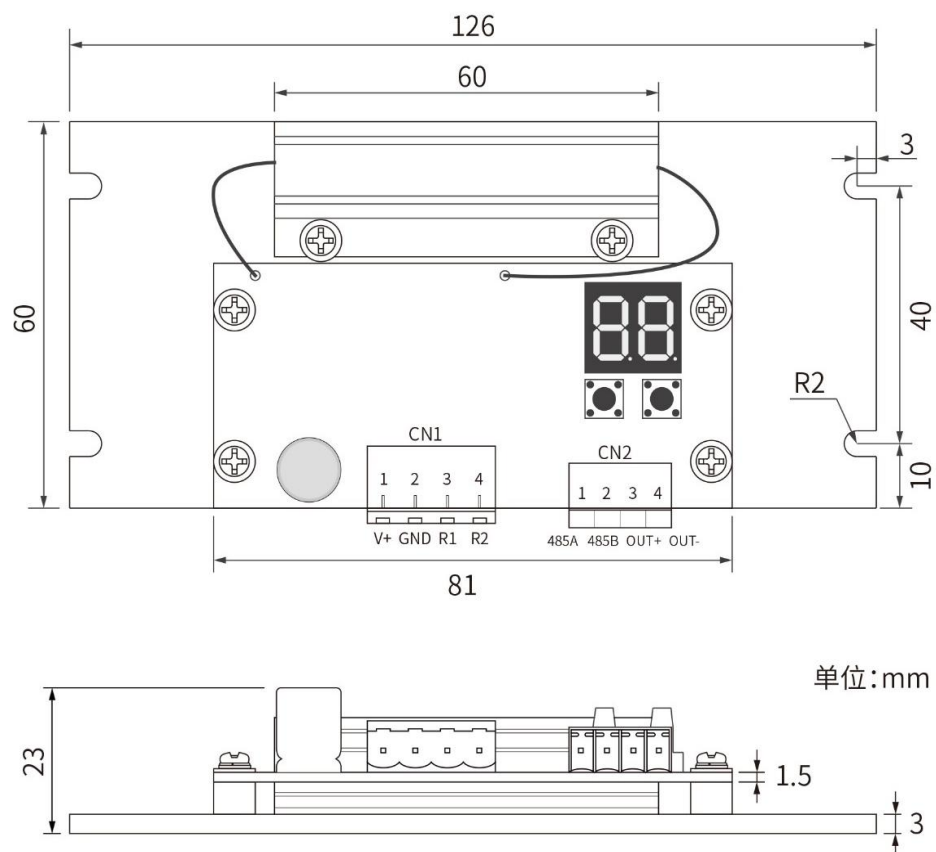


图 2.1 直流放电模块的尺寸安装图

注意: 图 2.1 的尺寸为 EEL-5010-P 的尺寸, EEL-5010-P-JD 的尺寸除了长度是 106mm 之外, 其他和图 2.1 的 EEL-5010-P 一致。

(2) 放电模块的接线定义, 如图 2.2 所示。

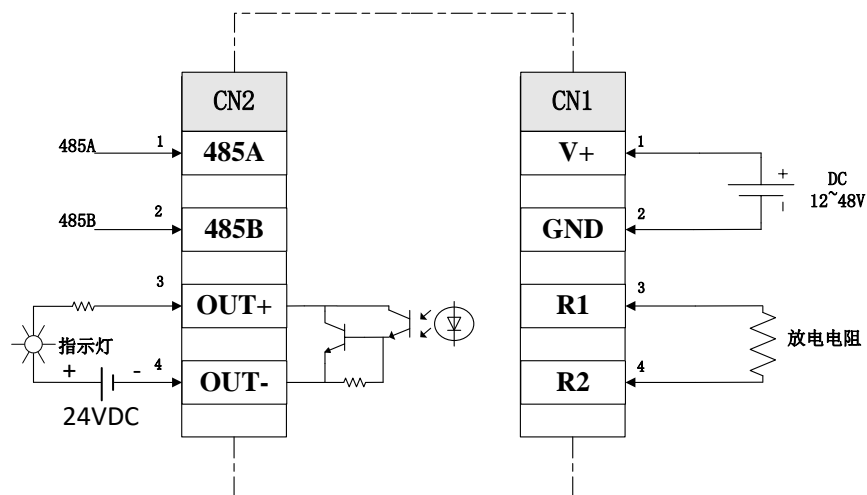


图 2.2 放电模块接线图

注意: 如果模块自带的放电电阻过热, 可以从端子 R1 和 R2 出外接外置放电电阻, 增强放电能力。

## 2.4 功能简介

- 电压 18VDC~48VDC;
- 工作环境温度: 0℃~50℃;
- 支持 LED 面板操作;
- 支持 RS485 通讯操作, 通讯速率 19200bps;
- 支持 MODBUS 协议 03H 和 06H 命令;
- 驱动器母线电压实时显示;
- 放电电压可设;
- 持续放电最大时间可设, 放电暂停时间可设;
- 放电时 PWM 占空比可设置;
- 放电时间过长警告、报警保护、过压报警、温度开关动作报警(JD 版本);
- 支持外接放电电阻;
- 一路光耦隔离输出状态表示放电状态;
- 放电模块重量为: 0.15 kg ;
- 尺寸(长宽高): 126(106)mm×60mm×23mm;

## 2.5 注意事项

直流放电模块使用注意事项:

- 1、确保供电接线正确, 电源接反会导致放电模块烧毁;
- 2、保证供电电压在正确的范围内, 电压过低会导致模块不工作, 电压过高会导致模块损坏;
- 3、设置放电电压请在较低的供电(建议 24VDC)下设置, 避免出现模块上电即持续放电的现象, 此行为可能会导致放电电阻发热, 避免烫伤;
- 4、放电电压设置的值请不要低于正常工作电压, 否则同样可能会出现持续放电的现象;
- 5、持续放电最长时间不宜设置过长, 避免异常情况下持续放电导致电阻过热;
- 6、暂停放电时间为模块持续放电达到设定的最大时间后, 强制停止放电的时间;
- 7、放电时 PWM 占空比可设置, 范围为 10%到 100%;
- 8、对于有温度开关的放电模块(JD 版本), 当散热片温度到达 70 度时会停止放电, 温度降低到 40 度会恢复工作;

注意: 正常情况下, 如果达到持续放电最大时间的 80%会发布警告 Ar, 达到持续放电最大时间会报警 Er, 在经过放电暂停时间后, 自动清除报警;

为了避免放电模块的放电电阻过热, 需要根据现场情况设置放电时间和暂停放电时间, 以免连续放电损坏放电模块。

### 3、使用说明

#### 3.1 LED 面板使用说明

MOTEC 直流放电模块的控制面板由两个 7 段数码管和两个按键组成，如图 3.1 所示。为了方便描述，把数码管和按键分别命名为 L1(LED1)、L2(LED2)和 B1(BUTTON1)、B2(BUTTON2)。L1 和 L2 用于面板参数内容的显示，而 B1 和 B2 用于实现对放电模块的操作。

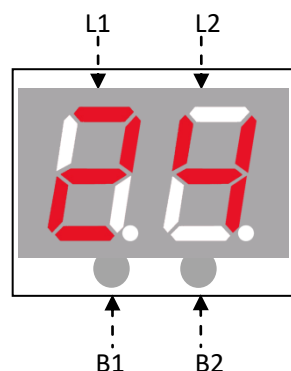


图 3.1 MOTEC 直流放电模块操作面板说明

##### 3.1.1 LED 面板功能及操作说明

MOTEC 直流放电模块操作面板可以用于对放电模块相关参数的设置、参数保存到 FLASH 等。

实现的主要功能如下：

- 待机状态显示实时电压；
- 修改模块放电电压 “Dv”，单位为伏；
- 修改模块允许最长持续放电时间 “Dt”，单位为 100ms；
- 修改模块到达最长放电时间后的暂停放电时间 “DP”，单位为 100ms；
- 设置及查看模块放电时 PWM 占空比值；
- 将模块 RAM 中参数存储到 FLASH 中 “Pr”；
- 显示报警信息；

MOTEC 直流放电模块的操作面板分成一级菜单和二级菜单操作，一级菜单用于选择不同的操作功能区，而二级菜单实现对具体功能的操作。其详细情况见下面章节具体描述。

模块面板显示部分，共分为 2 个子功能模块，分别是模块状态功能和菜单操作功能，如下列描述：

##### - 模块状态显示：

- (1) 电压实时显示：显示当前电源的电压；
- (2) 报警显示：当持续放电时间达到设定最长放电时间的 80%时，发布警告，面板显示 “Ar”；

当持续放电时间达到设定最长放电时间时，发布报警，显示 Er，并停止

放电；

详细的报警信息请见 3.3 章节的说明。

- **菜单操作：**

按下 B1 或 B2 后进入菜单操作；

LED 面板按下 B1 或 B2 后，进入菜单操作：

- (1) 一级菜单从“Dv”显示开始，再次按下 B1 后，分别显示“Dt”、“DP”、“Po”、“Pr”、“EA”，依次循环显示；
- (2) 一级菜单下，按下 B2，进入相应的二级菜单；
- (3) 二级菜单下，长按 B1，回到一级菜单状态；
- (4) 二级菜单下，同时按住 B1+B2，确认修改当前数据，成功后，显示 OK；
- (5) Pr 一级菜单下，同时按住 B1+B2，保存到 FLASH 功能，成功后，显示 oK；

LED 面板二级菜单详情：

- (1) Dv 下二级菜单，Dv 表示 Discharge Value(放电电压值)，二级菜单显示当前设置的放电电压，按 B1 数码管 L1 增加，按 B2 数码管 L2 增加，0~9 循环显示，修改后，同时按下 B1 和 B2，保存当前数据；
- (2) Dt 下二级菜单，Dt 表示 Discharge time(最大连续放电时间)，二级菜单显示当前设置的允许最长持续放电时间，按 B1 数码管 L1 增加，按 B2 数码管 L2 增加，0~9 循环显示，修改后，同时按下 B1 和 B2，保存当前数据；
- (3) Dp 下二级菜单，Dp 表示 Discharge pause time(暂停放电时间)，二级菜单显示当前设置的到达最长放电时间后的暂停放电时间，按 B1 数码管 L1 增加，按 B2 数码管 L2 增加，0~9 循环显示，修改后，同时按下 B1 和 B2，保存当前数据；
- (4) Po 下二级菜单，Po 表示 Discharge PWM dutyfator(放电是的功率管开通率，即 PWM 占空比)，二级菜单显示当前设置的放电的 PWM 占空比至，按下任意键返回一级菜单。同时也可以修改 PWM 占空比值；
- (5) EA 下二级菜单，显示当前状态信息，“Ar”表示放电发布警告，但还没报警；“Er”表示发布报警；“ok”表示当前没有放电；

### 3.1.2 一级菜单的操作







MOTEC 智能放电模块操作面板的操作分成一级菜单的操作和二级菜单的操作，一级菜单用于选择不同的操作功能区，而二级菜单实现对具体功能的操作。其详细情况见下面章节的具体描述，一级菜单的操作流程如图 3.2 所示。



图 3.2 一级菜单操作序列

图 3.2 给出了 MOTEC 智能放电模块操作面板一级菜单的操作序列，一级菜单中不同菜单之间的选择由 B1 短接触发，而一级菜单进入二级菜单则由 B2 短接触发，B1 长按则从二级菜单退回到一级菜单。



符号说明：	<p>以下的说明中会频繁用到  等图示，为了使用户更好的理解图示说明，现将图示的意义说明如下：</p> <p>：表示 B1 键单次按键操作，按键时间需小于 3 秒，称为 B1 短按；</p> <p>：表示 B2 键单次按键操作，按键时间需小于 3 秒，称为 B2 短按；</p> <p> 长按：表示 B1 键单次按键操作，按键时间需大于 3 秒，称为 B1 长按；</p> <p>：表示 B1 或 B2 键单次按键操作，按键时间需小于 3 秒；</p> <p>：表示 B1 和 B2 同时按键操作，按键时间需小于 3 秒；</p>
-------	---

### 3.1.3 dv 设置模块放电电压

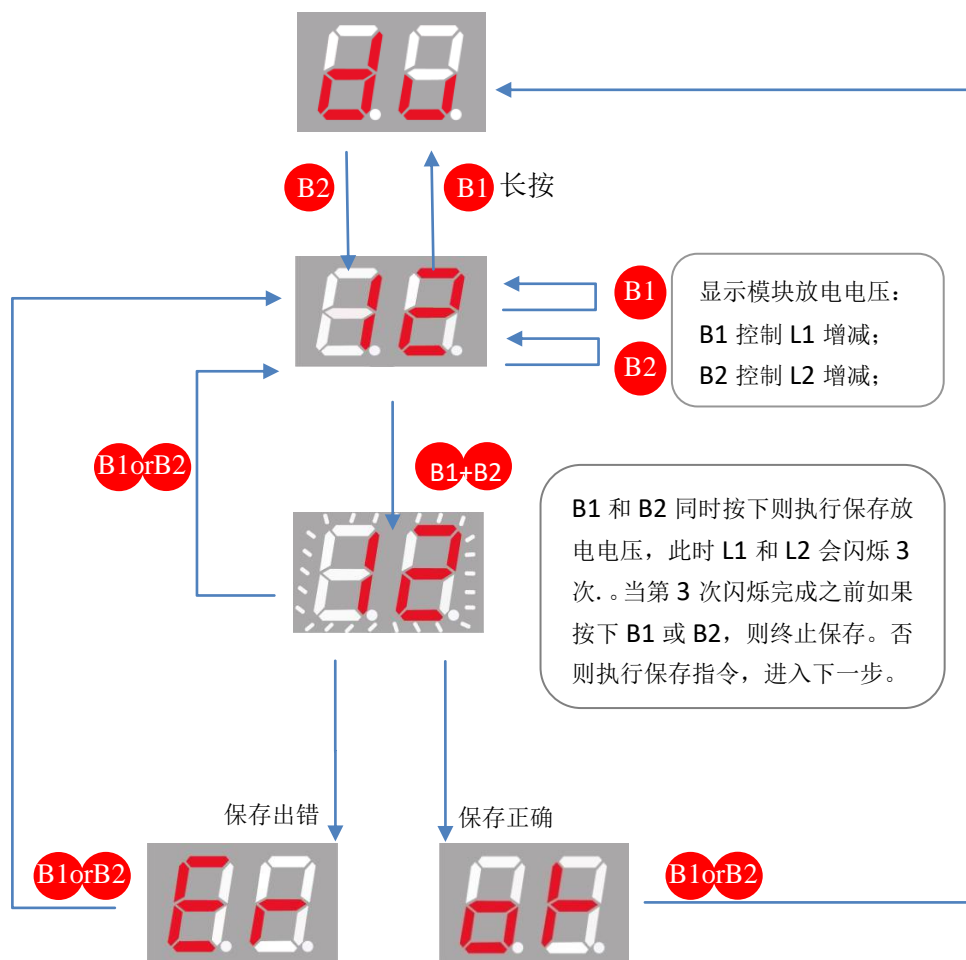



图 3.3 设置模块放电电压操作流程

图 3.3 给出了模块设置放电电压的操作流程，放电的电压可以设置为 0 到 99 之间的任意数值，单位为 V 伏特。模块内部设置的放电电压范围为 18-95，如果面板设置超过这个范围，模块会自动修改为 18 到 95 的电压范围。

符号说明:  代表“Error”，表示出现故障；

 代表“OK”，表示操作正常；

### 3.1.4 dt 设置模块允许最长持续放电时间

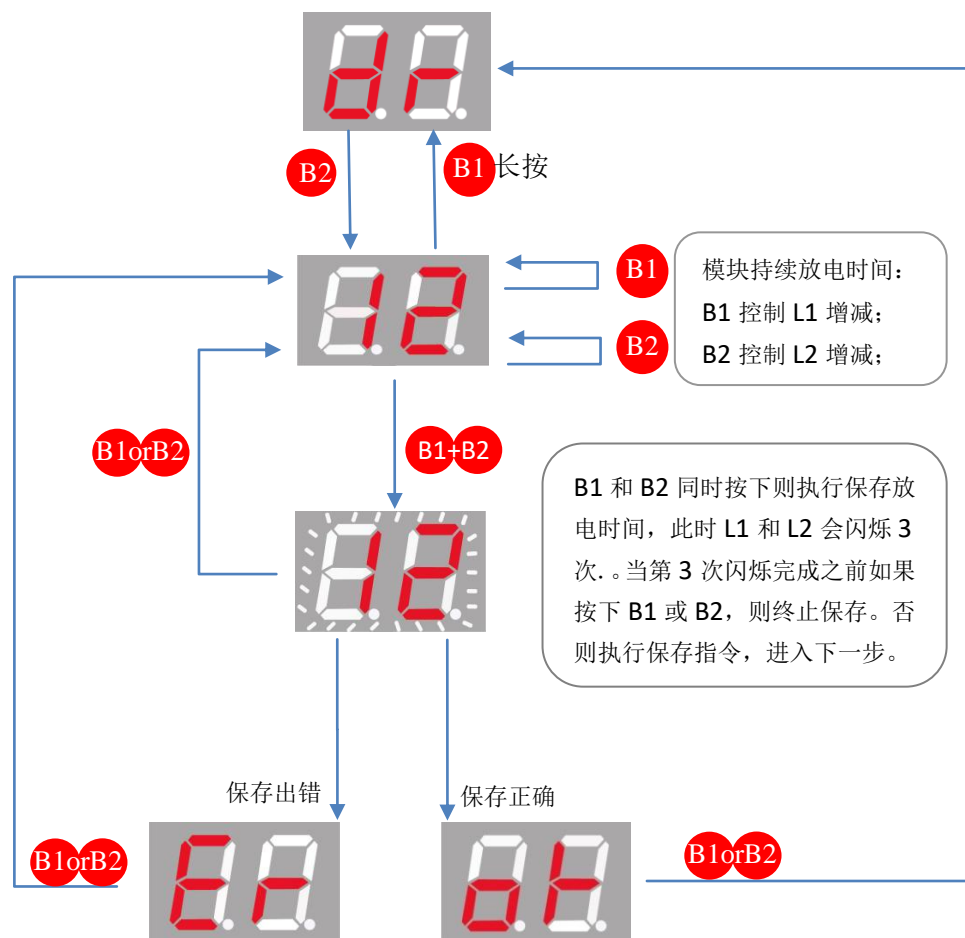


图 3.4 设置模块放电最长持续时间操作流程

图 3.4 给出了模块设置放电最长持续时间的操作流程，放电的最长时间可以设置为 1 到 99 之间的任意数值，单位为 100ms。

### 3.1.5 dp 设置模块到达最长放电时间后的暂停放电时间

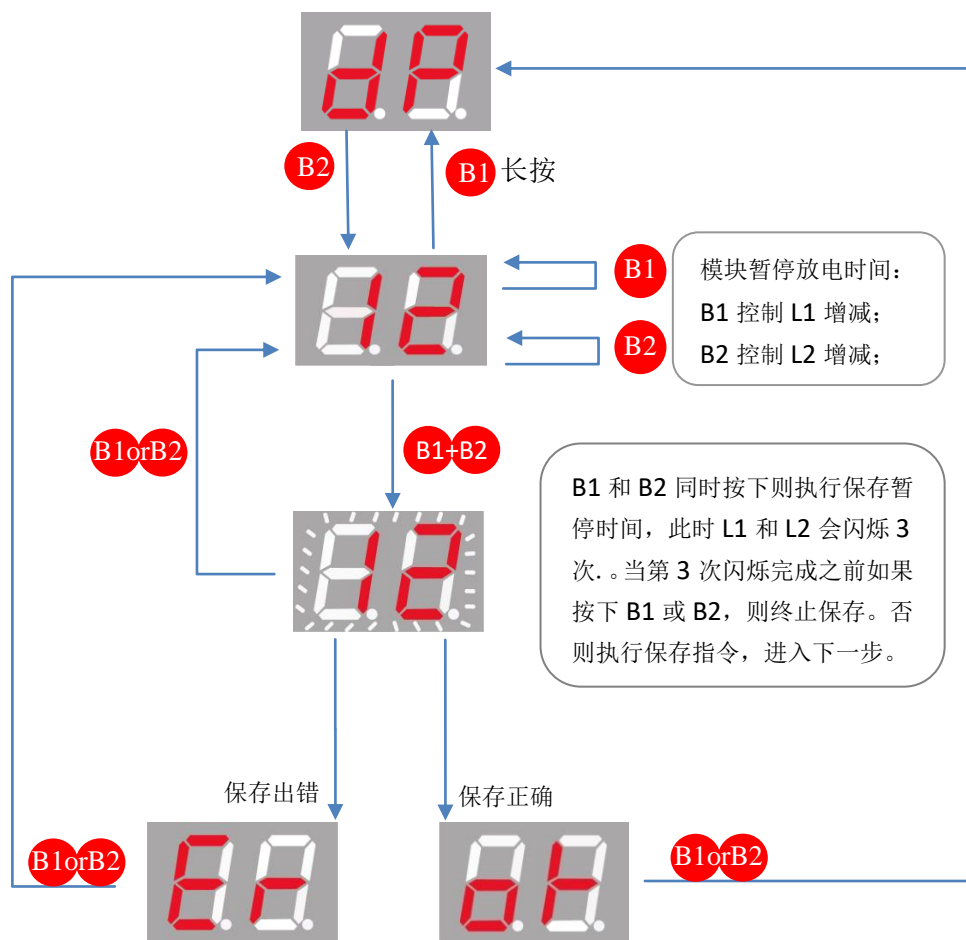


图 3.5 设置模块放电最长持续时间操作流程

图 3.5 给出了模块设置强制停止放电时间的操作流程，在模块连续放电时间达到设定的放电最长持续时间后，为了安全模块会强制停止放电，时间到了再恢复放电功能，根据当前条件判断是否需要放电，放电的暂停时间可以设置为 1 到 99 之间的任意数值，单位为 100ms。

### 3.1.6 Po 模块放电时的 PWM 占空比

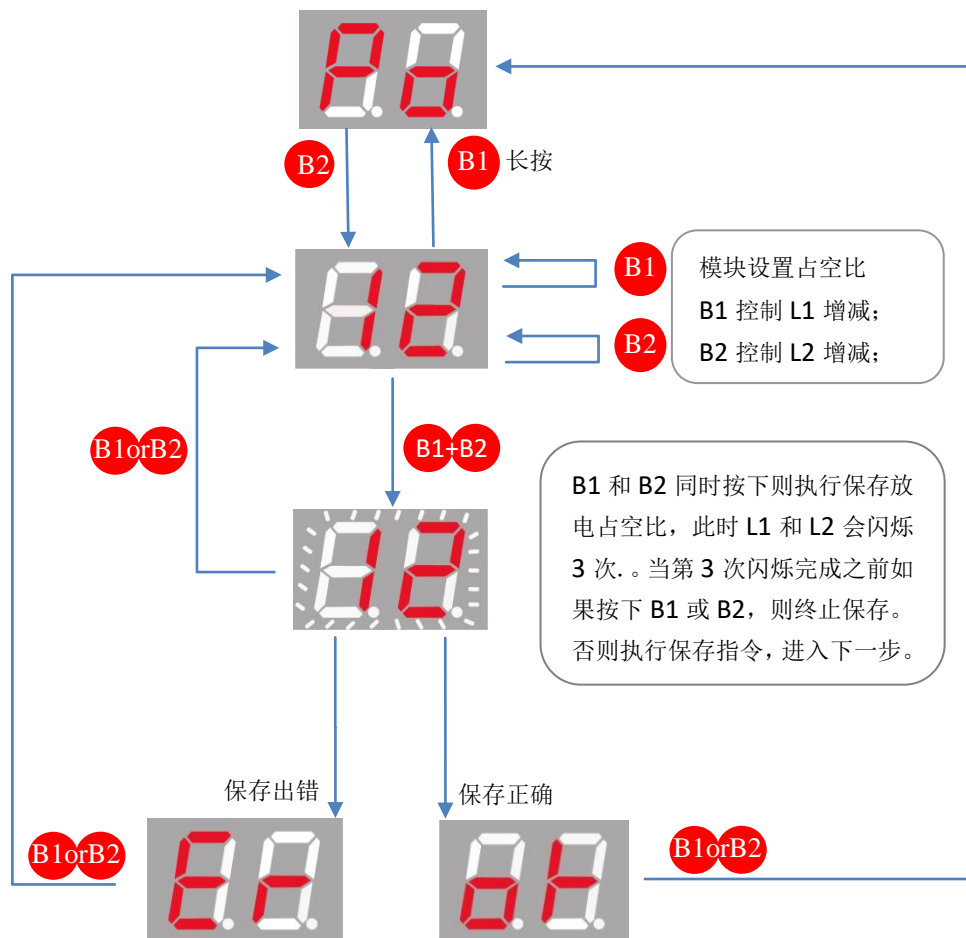


图 3.6 设置模块放电 PWM 占空比的操作流程

图 3.6 给出了模块设置放电时 PWM 占空比的操作流程，放电的 PWM 占空比可以设置为 1 到 99 之间的任意数值，单位为%，例如设置数值 50，表示占空比为 50%。

放电 PWM 占空比越大，系统放电越快，反之越慢。

### 3.1.7 Pr 保存放电模块当前参数到 FLASH

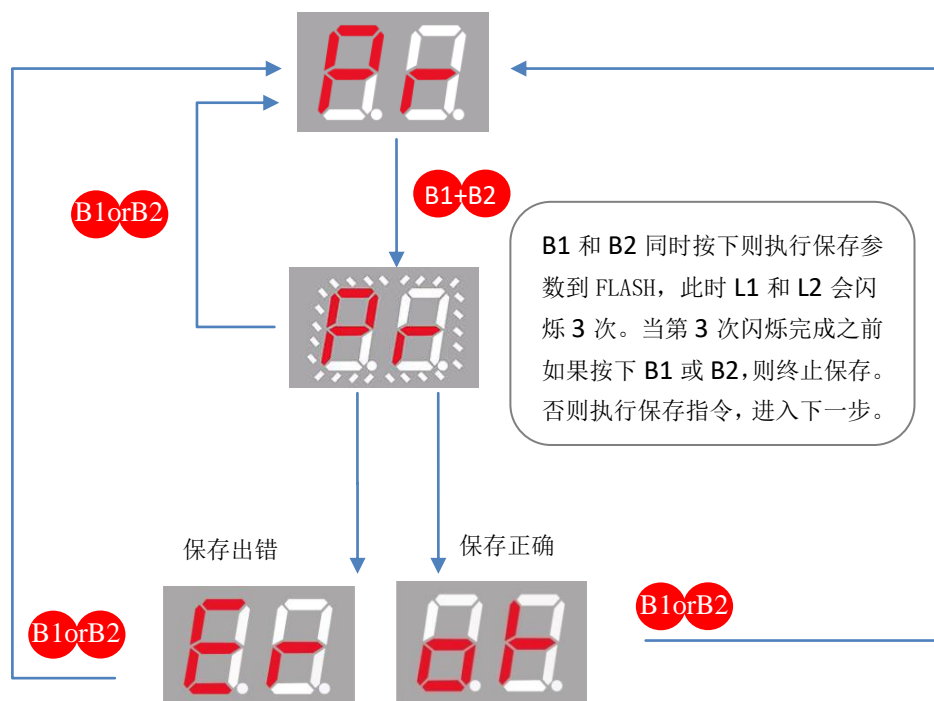


图 3.7 保存参数到 Flash 操作流程

图 3.7 给出了模块保存参数到 FLASH 的操作流程，同时按下 B1+B2 成功后，即保存参数到 FLASH。3.1.1 到 3.1.6 中的保存参数是将所设置的值保存到 RAM 中，如果不进行保存到 Flash 中的操作，模块重新启动以后参数设置将恢复到修改以前的值。保存到 Flash 中的功能是将参数从 RAM 中保存到 Flash 中，系统掉电后不会丢失修改后的参数。

## 3.1.8 EA 查看模块当前状态

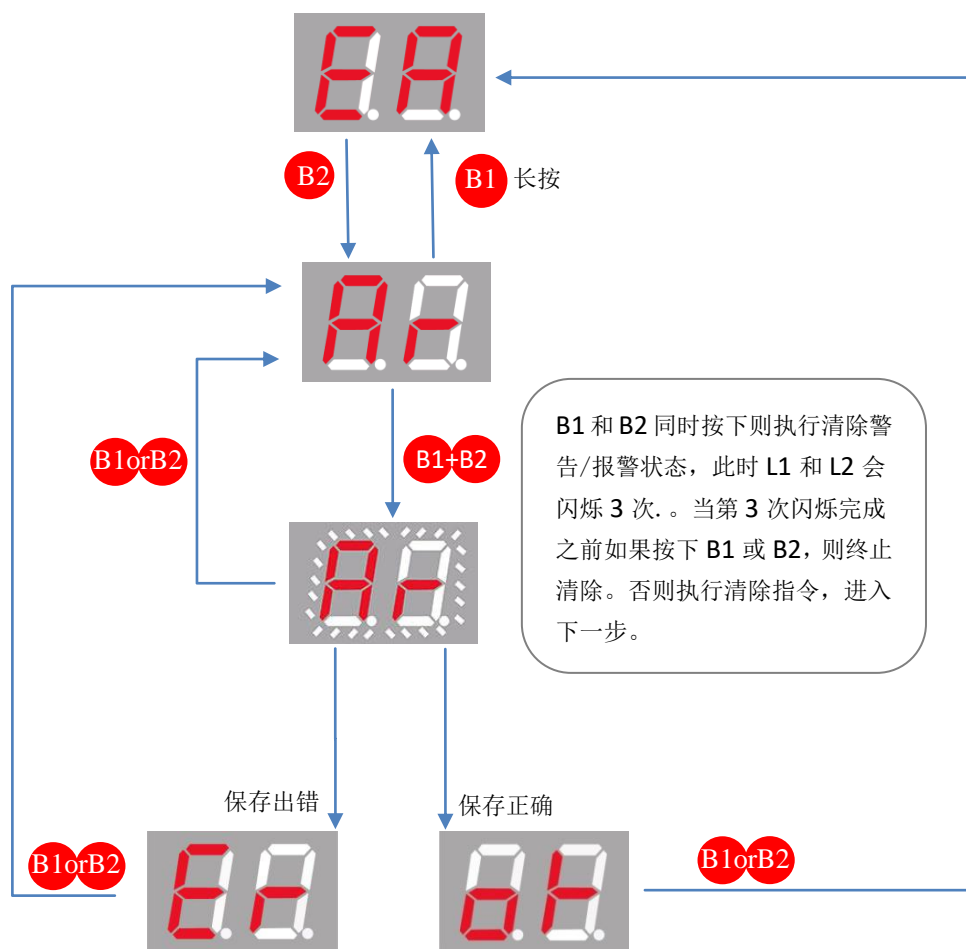


图 3.8 设置模块放电最长持续时间操作流程

图 3.8 给出了模块查看当前状态并清除的操作流程，模块正常工作时有三种状态，1) 正常显示当前电压值；2) 放电持续了最长放电时间的 80%，此时发布警告，但不停止放电，用 Ar 表示；3) 放电持续了最长放电时间，此时发布报警，强制停止放电，用 Er 表示。

EA 菜单只能查询并清除放电时间过长警告和放电时间过长报警。

### 3.2 RS485 通信使用说明

#### 3.2.1 通过通讯设置模块参数

放电模块的放电电压、放电时间和暂时放电时间除了通过操作面板的按钮来实现之外。还可以通过通讯方式来进行修改，参数如表 3.1 所示

**表 3.1 放电模块参数表**

参数号	参数名称	对应 LED 菜单	参数功能
Pr.0	当前电压		用来显示当前直流电压值，单位 V；
Pr.1	放电电压	dv	设置模块放电电压值，单位 V；
Pr.2	放电时间	dt	设置模块允许最长持续放电时间，单位 100ms；
Pr.3	暂停时间	dp	设置模块达到最长放电时间后强制暂停放电时间，单位 100ms；
Pr.4	放电占空比	po	设置模块放电时，PWM 占空比；
Pr.5	保存到 FLASH	pr	保存所有参数到 FLASH，写 1 保存到 Flash；

模块的通讯方式采用 modbus 通讯，通讯波特率固定为 19200BPS。支持 03 和 06 指令码，其格式如表 3.2 所示。

**表 3.2 通讯协议格式为**

地址	命令	参数地址	参数值	校验
01	Command	0xAAAA	0xB BBB	CRC16

- 1) 地址固定为 1,8bit；
- 2) Command 为命令，8bit，03 为读命令，06 为写命令；
- 3) 参数地址详见上表，16bit；
- 4) 参数值自定义设置，16bit；
- 5) 校验为 16bit 的 CRC 校验；

#### 3.2.2 举例说明

- 1) 读当前电压值命令

发送：

地址	命令	参数地址	参数个数	校验
0x01	0x03	0x0000	0x0001	0x840A

回复：（以当前电压为 24V 为例）

地址	命令	字节数	参数数值	校验
0x01	0x03	0x02	0x0018	0xB84E

- 2) 设置放电电压命令

发送：（以设置放电电压为 50V 为例）

地址	命令	参数地址	参数值	校验
0x01	0x06	0x0001	0x0032	0x59DF

回复：

地址	命令	参数地址	参数值	校验
0x01	0x06	0x0001	0x0032	0x59DF



## 3) 设置放电时间命令

发送：（以设置放电时间 3S 为例）

地址	命令	参数地址	参数值	校验
0x01	0x06	0x0002	0x001E	0xA802

回复：

地址	命令	参数地址	参数值	校验
0x01	0x06	0x0002	0x001E	0xA802

## 4) 设置暂停时间命令

发送：（以设置暂停时间为 2s 为例）

地址	命令	参数地址	参数值	校验
0x01	0x06	0x0003	0x0014	0x79C5

回复：

地址	命令	参数地址	参数值	校验
0x01	0x06	0x0003	0x0014	0x79C5

## 5) 查看放电占空比命令

发送：（以查看占空比为 50%为例）

地址	命令	参数地址	参数值	校验
0x01	0x03	0x0004	0x0001	0xC5CB

回复：

地址	命令	字节数	参数数值	校验
0x01	0x03	0x02	0x0032	0x3991

## 6) 保存到 FLASH 命令

发送：

地址	命令	参数地址	参数值	校验
0x01	0x06	0x0005	0x0001	0x580B

回复

地址	命令	参数地址	参数值	校验
0x01	0x06	0x0005	0x0001	0x580B

注：Pr.5 参数在执行完保存到驱动器命令后自动参数值写为 0；

## 3.3 放电模块报警信息及处理

放电模块的报警状态有五种，报警优先级从高到低位 01 到 05。当同时有好几个报警发生时，只显示最高级别的报警。

## - 参数校验错误

报参数校验错误后放电模块会停止放电工作，重新设置参数并保存到 Flash，重新启动即可解决故障。LED 面板显示 Er 和 01 来回闪烁；

- 温度开关启动

对于有温度开关的放电模块，当散热片温度达到 70 度时，温度开关动作，停止放电同时发布温度开关启动报警。当温度下降到 40 度时，温度开关闭合，放电模块重新开始工作。LED 面板显示 Er 和 02 来回闪烁；

- 放电超时警告

当放电模块放电时间超过所设置的放电时间的 80%时，会发布放电超时警告，但不会影响放电工作。LED 面板显示 Er 和 03 来回闪烁；

- 放电超时报警

放电时间超过所设定的时间，放电模块停止放电，进入停止放电时间计时。LED 面板显示 Er 和 04 来回闪烁；

- 过压报警

如果母线电压超过 90V，则放电模块停止工作。当电压下降后，报警自动消除，放电模块继续工作。LED 面板显示 Er 和 05 来回闪烁；

#### 4、联系方式

Website: <http://www.motec365.com.cn>; <http://www.nortiontech.com>

地址: 北京市通州区环科中路 17 号 11B;

服务热线: 010-56298855-666;

Email: [motecSupport@sina.com](mailto:motecSupport@sina.com);