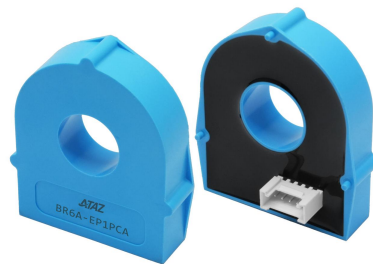


## BR6A-EP1PCA

## 剩余电流保护模块

## 产品描述

BR6A-EP1PCA 是一款充电桩专用 B 型(适配 A+6 型)剩余电流保护模块, 广泛应用于电动汽车的充电设施剩余电流保护, 利用磁通门检测技术实现对直流、交流与各种脉动剩余电流检测, 模块满足模式二(IEC 62752、GB/T 41589)与模式三(IEC 62955、GB/T 40820)的剩余电流动作特性要求, 能够检测涵盖 B 型剩余电流波形, 并且能检测 6mA 直流剩余电流, 模块触发精准, 及时响应漏电事件。



## 产品特点

- 充电桩专用 B 型(适配 A+6 型)剩余电流保护模块
- 满足 IEC 62423(GB/T 22794)基本剩余电流动作特性
- 满足 IEC 62752(GB/T 41589)模式二剩余电流动作特性要求
- 满足 IEC 62955(GB/T 40820)模式三 RDC-PD 剩余电流动作特性要求
- 集成自检功能
- 接线式安装, 应用简单

## 应用领域

- 电动汽车充电设施

## 选型表

| 产品型号        | 输入电压 (VDC) | 额定 DC 剩余电流 (mA) | 额定 AC 剩余电流 (mA) | 额定通过电流 (A)      | 最大功耗 (W) |
|-------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| BR6A-EP1PCA | 5          | 6               | 30              | 80A/40A (单相/三相) | 0.21     |

## BR6A-EP1PCA

## 剩余电流保护模块

## 产品特性

| 产品特性    | 项目                 |                                | 符号                              | Min  | Typ | Max  | 单位     |
|---------|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|------|-----|------|--------|
| 电气特性    | 额定剩余直流动作电流         |                                | $I_{\Delta NDC}$                | --   | 6   | --   | mA     |
|         | 额定剩余交流动作电流         |                                | $I_{\Delta NAC}$                | --   | 30  | --   |        |
|         | 剩余直流动作电流范围         |                                | $I_{\Delta NDC-RANGE}$          | 3    | 4.5 | 6    |        |
|         | 剩余交流动作电流范围         |                                | $I_{\Delta NAC-RANGE}$          | 15   | 24  | 30   |        |
|         | 供电电压               |                                | $V_{DD}$                        | 4.85 | 5   | 5.15 | V      |
|         | 工作电流               |                                | --                              | --   | 30  | --   | mA     |
| 保护与检测特性 | 自检 TEST_IN 输入低电平电压 |                                | $V_{TESTIN-IL}$                 | 0    | --  | 1    | V      |
|         | 自检 TEST_IN 输入高电平电压 |                                | $V_{TESTIN-IH}$                 | 4    | --  | VDD  |        |
|         | 校准 CAL 输入低电平电压     |                                | $V_{CAL-IL}$                    | 0    | --  | 1    |        |
|         | 校准 CAL 输入高电平电压     |                                | $V_{CAL-IH}$                    | 4    | --  | VDD  |        |
|         | 动作 TRIP 输出低电平电压    |                                | $V_{TRIP-OL}$                   | 0    | --  | 0.6  |        |
|         | 动作 TRIP 输出高电平电压    |                                | $V_{TRIP-OH}$                   | 4.5  | --  | VDD  |        |
| 动作特性    | 项目                 | 符号                             | 剩余电流波形                          | Min  | Typ | Max  | 单位     |
|         | 动作电流               | $I_{\Delta NAC50}$             | 50Hz 交流电                        | 15   | 23  | 30   | mA RMS |
|         |                    | $I_{\Delta NA0}$               | 50Hz 0 度角脉动直流                   | 4.5  | 15  | 42   |        |
|         |                    | $I_{\Delta NA90}$              | 50Hz 90 度角脉动直流                  | 6.3  | 23  | 42   |        |
|         |                    | $I_{\Delta NA135}$             | 50Hz 135 度角脉动直流                 | 3.3  | 28  | 42   |        |
|         |                    | $I_{\Delta NS-DC}$             | 平滑直流                            | 3    | 4.5 | 6    |        |
|         |                    | $I_{\Delta N2PDC}$             | 50Hz 两相整流                       | 3.5  | 5.3 | 7    |        |
|         |                    | $I_{\Delta N3PDC}$             | 50Hz 三相整流                       | 3.1  | 4.6 | 6.2  |        |
|         |                    | $I_{\Delta NF}$                | 复合波形                            | 15   | 33  | 42   |        |
|         | 动作时间               | $T_{\Delta NAC50@30mA}$        | 有效值 30mA、频率 50Hz 的交流电           | --   | 60  | 200  | ms     |
|         |                    | $T_{\Delta NAC50@60mA}$        | 有效值 60mA、频率 50Hz 的交流电           | --   | 30  | 100  |        |
|         |                    | $T_{\Delta NAC50@150mA}$       | 有效值 150mA、频率 50Hz 的交流电          | --   | 15  | 40   |        |
|         |                    | $T_{\Delta NAC50@5A-100A}$     | 有效值 5A-100A、频率 50Hz 的交流电        | --   | 15  | 40   |        |
|         |                    | $T_{\Delta A0@42mA}$           | 有效值 42mA 的 0 度角脉动直流             | --   | 38  | 200  |        |
|         |                    | $T_{\Delta A0@84mA}$           | 有效值 84mA 的 0 度角脉动直流             | --   | 30  | 100  |        |
|         |                    | $T_{\Delta A0@210mA}$          | 有效值 210mA 的 0 度角脉动直流            | --   | 25  | 40   |        |
|         |                    | $T_{\Delta A0@42mA+S-DC@6mA}$  | 有效值 42mA 的 0 度角脉动直流叠加 6mA 平滑直流  | --   | 38  | 200  |        |
|         |                    | $T_{\Delta A0@84mA+S-DC@6mA}$  | 有效值 84mA 的 0 度角脉动直流叠加 6mA 平滑直流  | --   | 30  | 100  |        |
|         |                    | $T_{\Delta A0@210mA+S-DC@6mA}$ | 有效值 210mA 的 0 度角脉动直流叠加 6mA 平滑直流 | --   | 25  | 40   |        |
|         |                    | $T_{\Delta S-DC@6mA}$          | 6mA 的平滑直流                       | --   | 300 | 1000 |        |
|         |                    | $T_{\Delta S-DC@60mA}$         | 60mA 的平滑直流                      | --   | 25  | 200  |        |
|         |                    | $T_{\Delta S-DC@300mA}$        | 300mA 的平滑直流                     | --   | 25  | 40   |        |
|         |                    | $T_{\Delta 2/3PDC@60mA}$       | 有效值 60mA 的两相/三相整流               | --   | 25  | 200  |        |
|         |                    | $T_{\Delta 2/3PDC@120mA}$      | 有效值 120mA 的两相/三相整流              | --   | 20  | 100  |        |
|         |                    | $T_{\Delta 2/3PDC@300mA}$      | 有效值 300mA 的两相/三相整流              | --   | 20  | 40   |        |
|         |                    | $T_{\Delta 2/3PDC@5A-100A}$    | 有效值 5A-100A 的两相/三相整流            | --   | 15  | 40   |        |
|         |                    | $T_{\Delta F@210mA}$           | 有效值 210mA 的复合电流                 | --   | 15  | 40   |        |
| 隔离特性    |                    | 项目                             | 工作条件                            | Min  | Typ | Max  |        |
|         | 隔离电压               | 一次侧输入、二次侧输出；50Hz，1min；漏电流<1mA  | --                              | --   | 5   | kVAC |        |
|         | 绝缘电阻               | 500VDC                         | 1                               | --   | --  | GΩ   |        |

## BR6A-EP1PCA

## 剩余电流保护模块

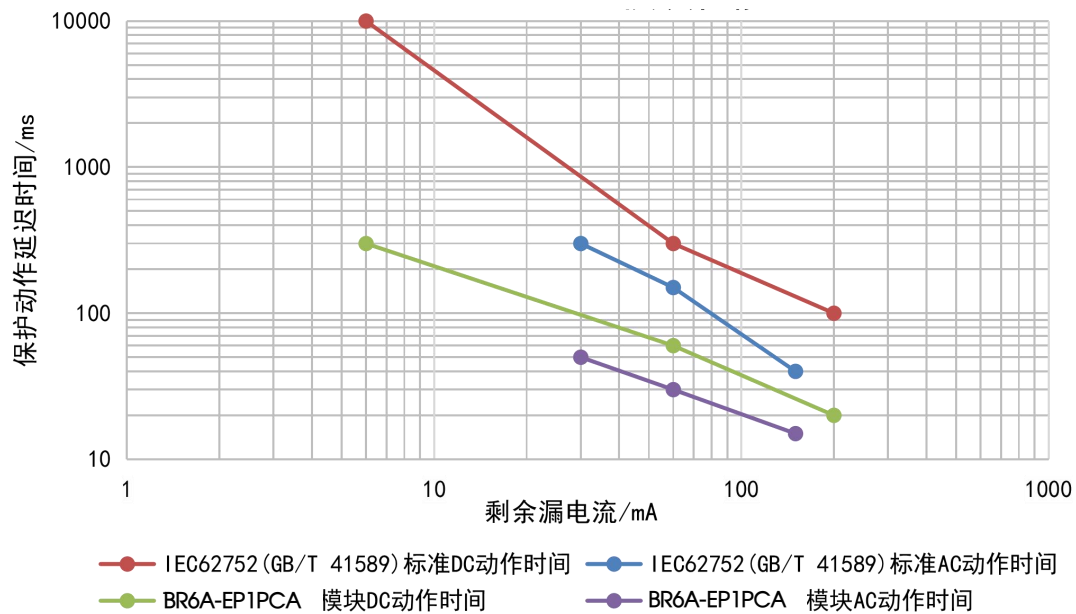
| 通用特性 | 项目     | 符号                                        | Min | Typ | Max  | 单位  |
|------|--------|-------------------------------------------|-----|-----|------|-----|
|      | 工作环境温度 | T <sub>a</sub>                            | -40 | --  | +105 | °C  |
|      | 存储环境温度 | T <sub>s</sub>                            | -40 | --  | +105 |     |
|      | 存储环境湿度 | 无凝结                                       | 5   | --  | 95   | %RH |
|      | 重量     | m                                         | --  | 38  | --   | g   |
|      | 正弦振动试验 | 20-150Hz, 2g (依据 GB2423.10, IEC60068-2-6) |     |     |      |     |
|      | 过电压等级  | OVC III (依据 IEC61010)                     |     |     |      |     |

## EMC 特性

| EMI | 传导骚扰  | CISPR32/EN55032 | CLASS B                  |                  |
|-----|-------|-----------------|--------------------------|------------------|
|     | 辐射骚扰  | CISPR32/EN55032 | CLASS B                  |                  |
| EMS | 静电放电  | IEC/EN61000-4-2 | Contact ±6kV, Air ±8kV   | perf. Criteria A |
|     | 群脉冲抗扰 | IEC/EN61000-4-4 | ±2kV                     | perf. Criteria A |
|     | 浪涌电流  | IEC62955        | 6000V/2 Ω /3000A, 8/20us | perf. Criteria B |

## 产品特性曲线

## BR6A-EP1PCA 模块性能



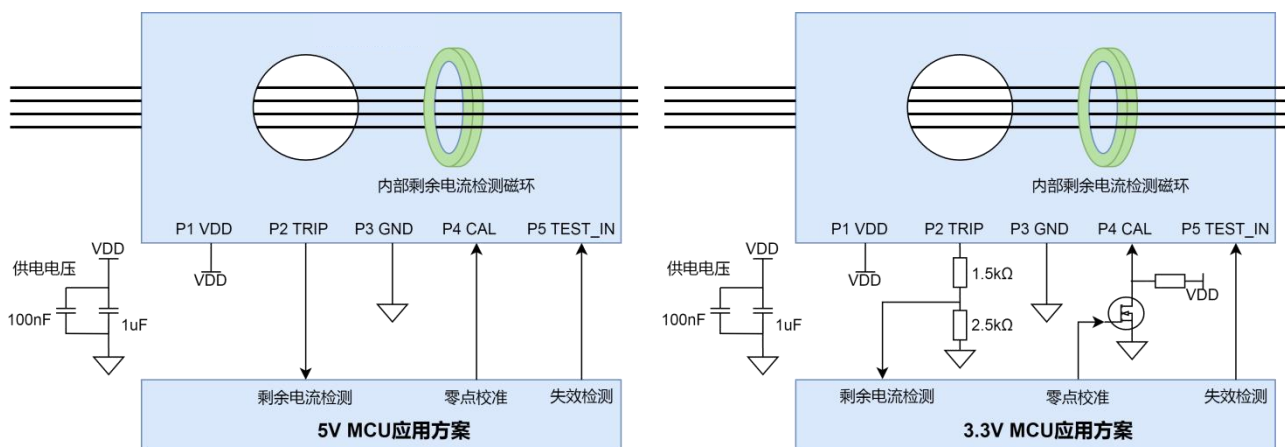
## 引脚描述

| 引脚 | 功能      | 描述                                                                                     |
|----|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | VDD     | ➤ 产品电源供电引脚<br>➤ 输入电压范围要求为 4.85-5.15V, 且在输入端并联 100nF 和 1uF 的电容                          |
| 2  | TRIP    | ➤ 脱扣输出引脚, 当检测到线路中有剩余电流超过阈值时, 该引脚置高, 产生脱扣信号                                             |
| 3  | GND     | ➤ 产品电源接地引脚                                                                             |
| 4  | CAL     | ➤ 零点校准引脚, 当该引脚输入一个持续低电平时, 校准功能使能, 将当前检测的剩余电流作为后续检测补偿的剩余电流零点, 该剩余电流补偿值会存储在内部并在重新启动时继续补偿 |
| 5  | TEST-IN | ➤ 自检测测试引脚, 当该引脚输入持续高电平时, 产品会进行一次自检测测试, 使得 TRIP 输出高电平脉冲信号                               |

## BR6A-EP1PCA

## 剩余电流保护模块

## 应用连接及说明



- 1.产品供电端 VDD 与产品接地端 GND 之间需要连接两种电容用于储能与去耦，分别接入 1uF/16V 电容和 100nF/16V 电容；
- 2.剩余电流保护检测引脚 TRIP，零点校准引脚 CAL，测试引脚 TEST-IN 一般由微控制器进行控制；
- 3.内部检测磁环流过的电流值超过规格值时，剩余电流保护检测引脚 TRIP 输出高电平；
- 4.推荐在模块启动完成时，将零点校准引脚 CAL 保持一段时间低电平后再置高电平（见时序特性说明），进行系统校准，消除系统干扰和本身存在的剩余电流；
- 5.测试引脚 TEST-IN 用于需要自检时对剩余电流保护模块进行性能测试，测试信号需要满足时序特性；
- 6.产品不支持热拔插；
- 7.产品连接 5V 供电的 MCU 使用，需要注意电平匹配。若连接 3.3V 供电的 MCU，需要使用上述电平转换电路进行电压转化，通过两个分压电阻将 5V 电压转换为 3.3V，一般选取两个分压电阻的比值接近 3:5。同时要考虑 MCU 的输入阻抗，两个分压电压的阻值不大于 MCU 输入阻抗的十分之一。例如，两个分压电阻取值为 1.5kΩ 和 2.5kΩ 或取值为 10kΩ 和 15kΩ 均可。同时零点校准功能需要调整电平逻辑，在接入上述 MCU 3.3V 外围时，使用 MOS 管进行电平转换，需要使用相反逻辑进行控制；
- 8.本产品为易受磁干扰产品，建议主回路开关继电器远离产品放置。

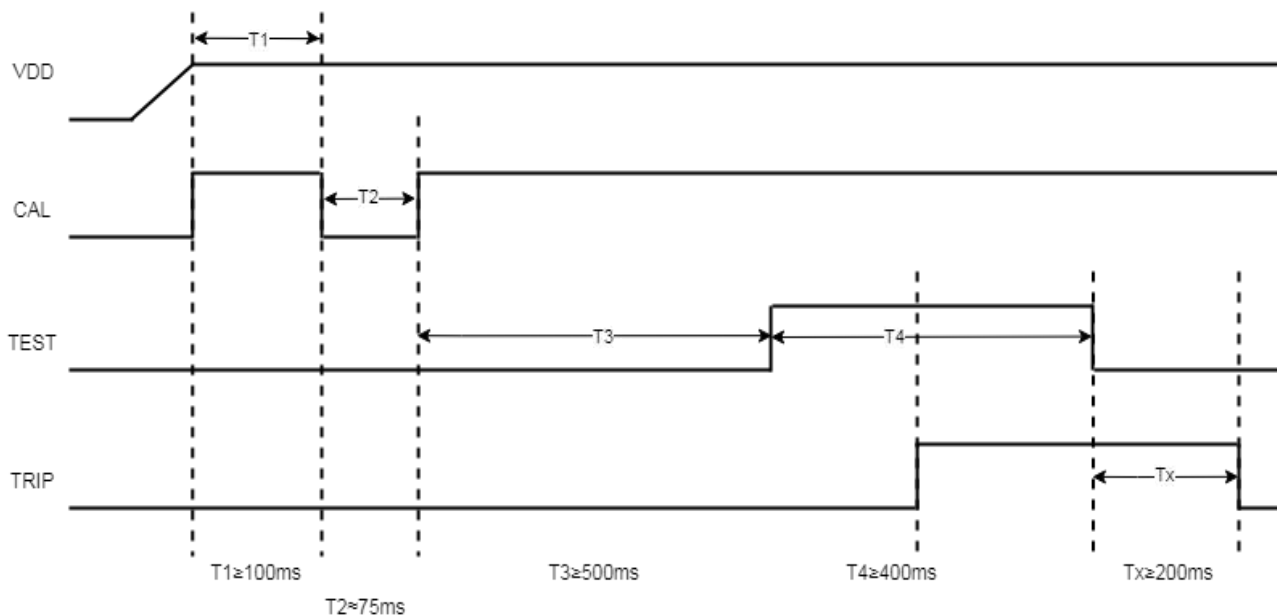
## 时序特性

| 项目       | 符号 | Min | Typ | Max | 单位 |
|----------|----|-----|-----|-----|----|
| 上电稳定时间   | T1 | 600 | --  | --  | ms |
| 校准指令时间   | T2 | 50  | --  | 100 |    |
| 完成内部校准时间 | T3 | --  | 500 | --  |    |
| 自检指令持续时间 | T4 | 600 | --  | --  |    |

## BR6A-EP1PCA

## 剩余电流保护模块

## 时序应用设计



## 设计要点:

1. 建议电源 VDD 由 0V 开始启动，上电过程单调无过冲；
2. T1 为上电完成后的稳定时间，等待时间  $T1 \geq 600\text{ms}$ ；
3. T2 为系统校准指令时间，校准信号持续时间  $50\text{ms} \leq T2 \leq 100\text{ms}$ ，建议 CAL 持续时间 T2 为 75ms；
4. T3 为系统完成内部校准时间，校准信号持续时间  $T3 \geq 500\text{ms}$ ；
5. T4 为系统自检指令持续时间，TEST-IN 自检测试信号使能要求等到 T3 完成之后才能施加，在 TEST-IN 信号施加持续时间约 140ms 后，TRIP 置高，建议自检指令信号持续时间  $T4 \geq 600\text{ms}$ ；
6. 在模块 TRIP 置为高电平后，可将 TEST-IN 置为低电平，关闭 TEST-IN 信号后经过 200-300ms 后 TRIP 引脚高电平回到低电平，要求在 350ms 后再进行剩余电流检测。

## ➤ 注意:

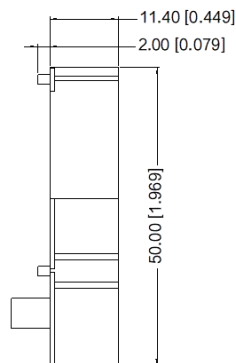
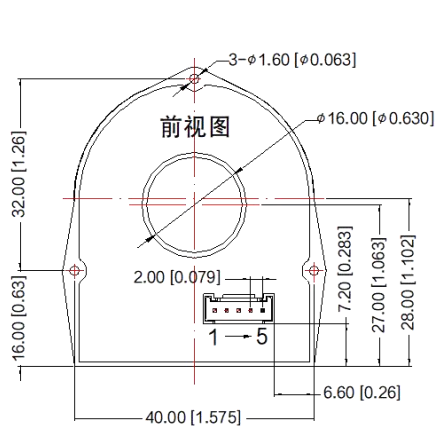
- ① 在自检校准过程中，即  $(T1+T2+T3+T4)$  过程中，不要闭合主回路充电开关，避免接通后存在残余剩余电流影响模块自检和校准功能。在完成自检和校准功能后，收到 TRIP 引脚翻转为高电平后，判断为 RCD 模块正常，撤去自检信号，等待 TRIP 引脚恢复为低电平后再进行后续剩余电流检测操作；
- ② 在启动后完成上述校准与自检后，不建议在正常工作时继续进行校准和自检。

## BR6A-EP1PCA

## 剩余电流保护模块

## 外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影



右视图

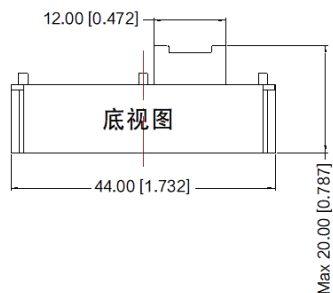
| 引脚方式 |         |                                              |
|------|---------|----------------------------------------------|
| 引脚   | 功能      | 客户端连接器                                       |
| 1    | VDD     | 连接器：Yeonho SMH200-5H /<br>CJT A2008HB-5P或等同品 |
| 2    | TRIP    |                                              |
| 3    | GND     |                                              |
| 4    | CAL     |                                              |
| 5    | TEST-IN |                                              |

注：

尺寸单位: mm[inch]

端子直径公差:  $\pm 0.10[\pm 0.004]$

未标注公差:  $\pm 0.50[\pm 0.02]$



注:

1. 包装包编号: 58070021V;
2. 本手册所有指标的测试方法均依据本公司企业标准;
3. 除特殊说明外, 本手册所有指标都在  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ , 湿度  $<75\%\text{RH}$ , 标称输入电压时测得;
4. 此产品使用在电子设备中, 请符合说明书的操作和说明, 在标准和安全的环境下使用;
5. 请不要将产品安装在危险区域使用; 当心有电击危险: 操作时, 部分模块可能产生危险的电压 (如原边导线, 供电电源线);
6. 此产品为内置装置, 在安装完成后需完全触碰不到导电部分, 可使用保护盒或者屏蔽物;
7. 严禁私自拆装产品, 防止设备失效或发生故障;
8. 我司产品报废后需按照 ISO14001 及相关环境法律法规分类存放, 并交由有资质的单位处理。