BR6A-EP1-PCAL

剩余电流保护模块

产品描述

BR6A-EP1-PCAL 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。

RoHS 3年质保

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
- 超小体积封装

应用领域

- 电动汽车的充电设施剩余电流保护

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-EP1-PCAL	5	6	30	40A/20A（单相/三相）	0.21

注：产品图仅供参考，具体请以实物为准。

极限特性

项目	符号	Min	Typ	Max	单位
供电电压	V_{CC}	--	--	5.5	V

注：器件在超过上述“极限参数”条件下工作可能会造成永久损坏。 器件只有在所规定的条件范围内才能确保正常工作， 在“极限参数”条件下工作会影响器件的可靠性。

电气特性

项目	符号	Min	Typ	Max	单位
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	$I_{\Delta NDC\text{-}RANGE}$	3	4.5	6	
剩余交流动作电流范围	$I_{\Delta NAC\text{-}RANGE}$	15	24	30	
供电电压	V_{CC}	4.85	5	5.15	V
工作电流	--	--	30	--	mA

BR6A-EP1-PCAL

剩余电流保护模块

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	
	$I_{\Delta NS\text{-}DC}$	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	
	$T_{\Delta NAC50@5A\text{-}100A}$	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	
	$T_{\Delta A0@42mA+S\text{-}DC@6mA}$	有效值 42mA 的 0 度角脉动直流叠加 6mA 平滑直流	--	38	200	
	$T_{\Delta A0@84mA+S\text{-}DC@6mA}$	有效值 84mA 的 0 度角脉动直流叠加 6mA 平滑直流	--	30	100	
	$T_{\Delta A0@210mA+S\text{-}DC@6mA}$	有效值 210mA 的 0 度角脉动直流叠加 6mA 平滑直流	--	25	40	
	$T_{\Delta S\text{-}DC@6mA}$	6mA 的平滑直流	--	300	1000	
	$T_{\Delta S\text{-}DC@60mA}$	60mA 的平滑直流	--	25	200	
	$T_{\Delta S\text{-}DC@300mA}$	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	
	$T_{\Delta 2/3PDC@5A\text{-}100A}$	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	

保护与检测特性

项目	符号	Min	Typ	Max	单位
自检 TEST_IN 输入低电平电压	$V_{TEST\text{-}IN\ IL}$	0	--	1	V
自检 TEST_IN 输入高电平电压	$V_{TEST\text{-}IN\ IH}$	4	--	VCC	
校准 CAL 输入低电平电压	$V_{CAL\text{-}IL}$	0	--	1	
校准 CAL 输入高电平电压	$V_{CAL\text{-}IH}$	4	--	VCC	
动作 TRIP 输出低电平电压	$V_{TRIP\text{-}OL}$	0	--	0.6	
动作 TRIP 输出高电平电压	$V_{TRIP\text{-}OH}$	4.5	--	VCC	

隔离特性

项目	工作条件	Min	Typ	Max	单位
隔离电压	一次侧输入、二次侧输出；50Hz，1min；漏电流<1mA	--	--	3	kVAC
绝缘电阻	500VDC	1	--	--	GΩ

BR6A-EP1-PCAL

剩余电流保护模块

通用特性

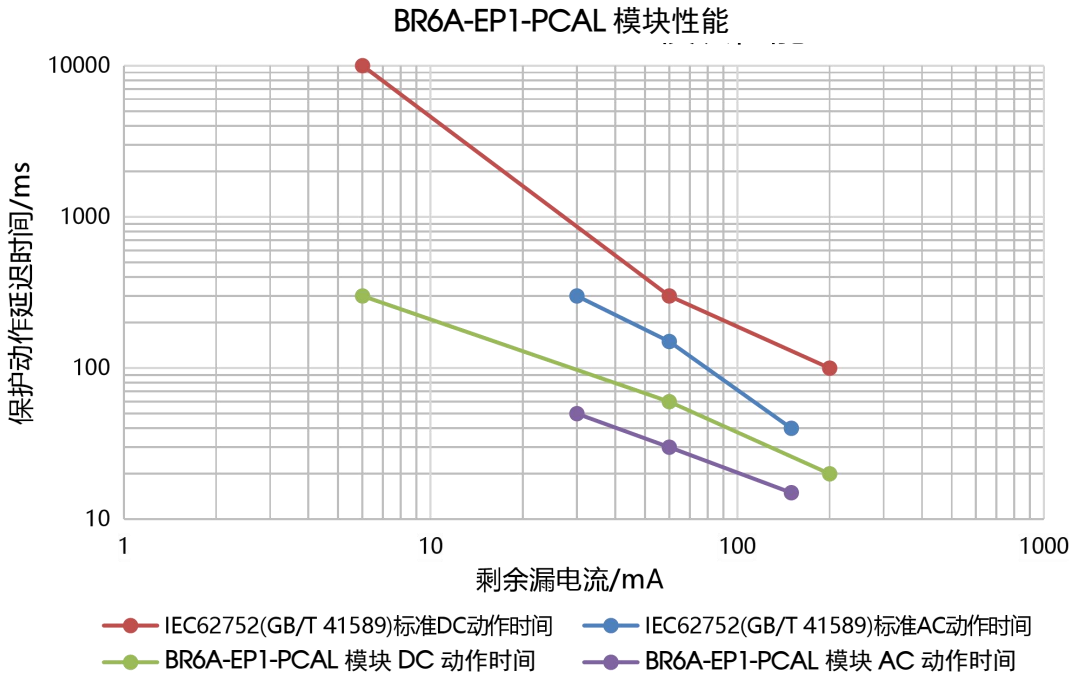
项目	符号	Min	Typ	Max	单位
工作环境温度	Ta	-40	--	+105	℃
存储环境温度	T_S	-40	--	+105	
存储环境湿度	无凝结	5	--	95	%RH
重量	m	--	8.6	--	g
产品尺寸	--	33.20 x 28.80 x 12.75mm			
正弦振动试验	--	20-150Hz, 2g (依据 GB2423.10， IEC60068-2-6)			
过电压等级	--	OVC III (依据 IEC61010)			

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
	群脉冲抗扰度	IEC/EN61000-4-4	±2kV	perf. Criteria A
	浪涌电流	IEC62955	6000V/2Ω/3000A， 8/20us	perf. Criteria B

注：测试需关注 VCC 尖峰不得超过产品极限供电电压。

产品特性曲线

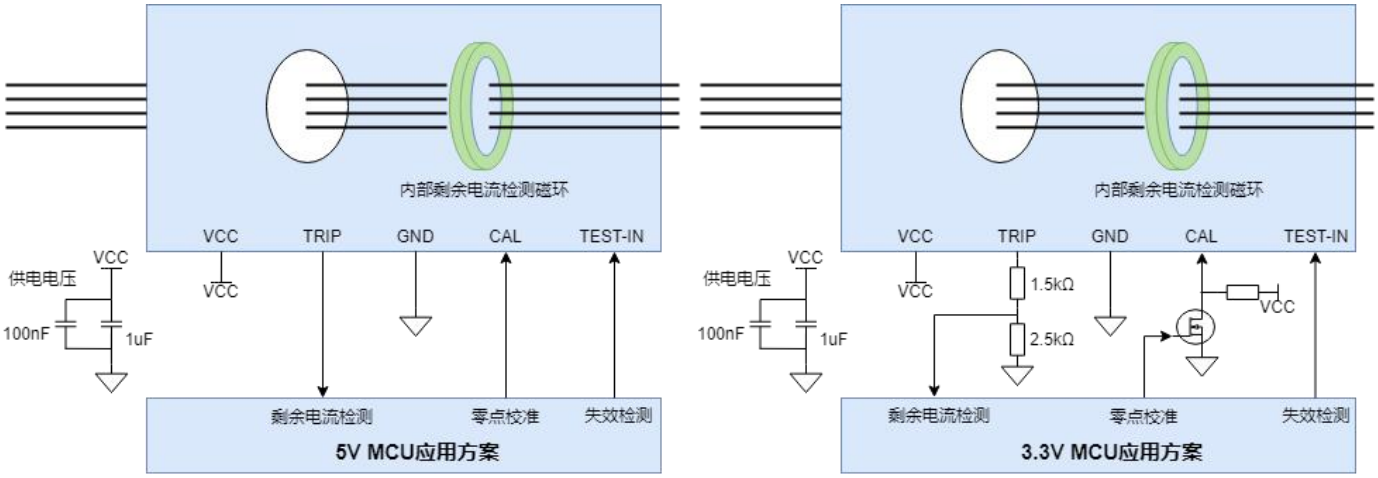


引脚描述

引脚	功能	描述
1	VCC	➢ 产品电源供电引脚 ➢ 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电流点，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试，使得 TRIP 输出高电平脉冲信号

应用连接及说明



1.产品供电端 VCC 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；

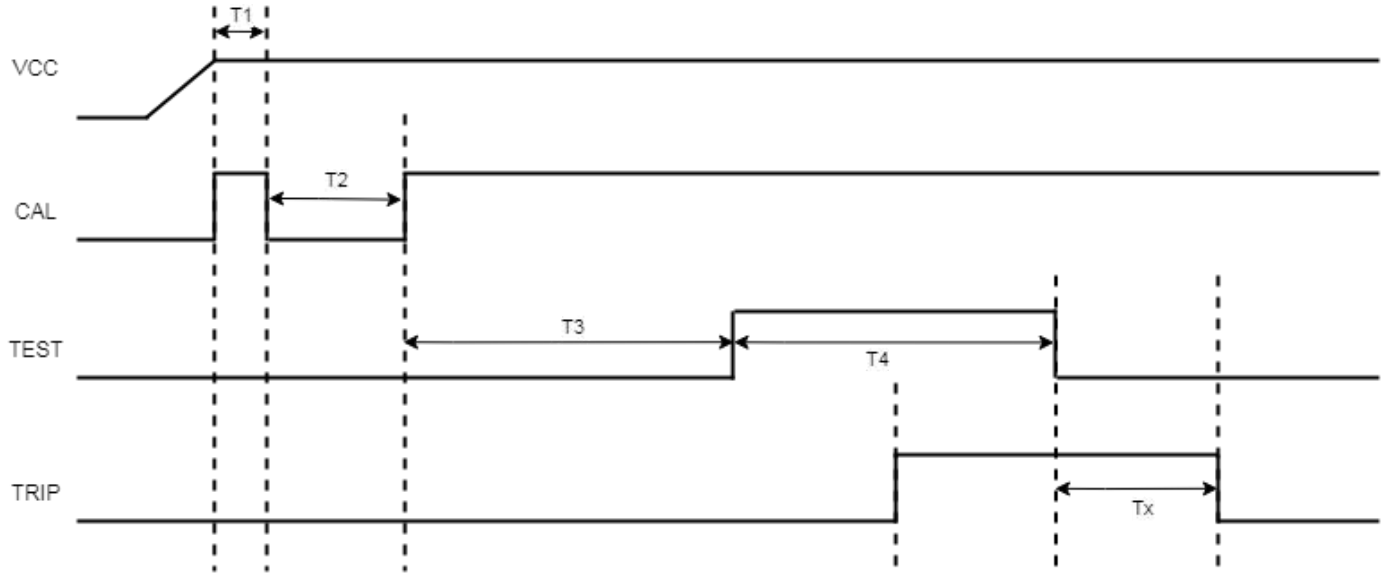
7.产品连接 5V 供电的 MCU 使用，需要注意电平匹配。若连接 3.3V 供电的 MCU，需要使用上述电平转换电路进行电压转化，通过两个分压电阻将 5V 电压转换为 3.3V，一般选取两个分压电阻的比值接近 3:5。同时要考虑 MCU 的输入阻抗，两个分压电压的阻值不大于 MCU 输入阻抗的十分之一。例如，两个分压电阻取值为 1.5kΩ和 2.5kΩ或取值为 10kΩ和 15kΩ均可。同时零点校准功能需要调整电平逻辑，在接入上述 MCU 3.3V 外围时，使用 MOS 管进行电平转换，需要使用相反逻辑进行控制；

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	--	--	

时序应用设计



设计要点：

1.建议电源 VCC 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≥600ms；

3.T2 为系统校准指令时间，校准信号持续时间 50ms≤T2≤100ms，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≥500ms；

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≥600ms；

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；

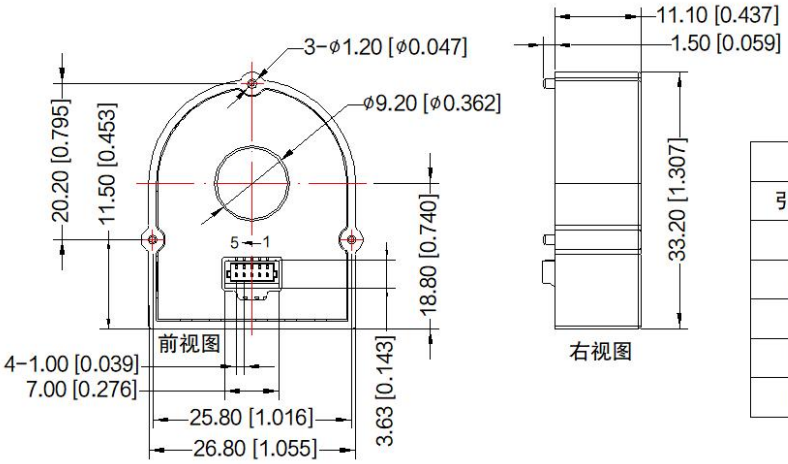
②在启动后完成上述校准与自检后，不建议在正常工作时继续进行校准和自检。

BR6A-EP1-PCAL

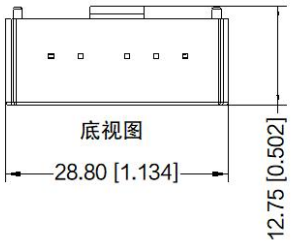
剩余电流保护模块

外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影



引脚方式		
引脚	功能	客户端连接器
1	VCC	连接器：JST SHR-05V-S或等同品 端子：JST SSH-003T-P0.2-H 或等同品
2	TRIP	
3	GND	
4	CAL	
5	TEST	



注：
尺寸单位：mm[inch]
端子直径公差：±0.10[±0.004]
未标注公差：±0.50[±0.02]

注：
1. 包装包编码：58220412V；
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 Ta=25℃，湿度<75%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。