



复旦微电子

# **FM2154**

## **带自检功能的剩余电流动作断路器控制芯片**

产品说明书

---

2019. 08



本资料是为了让用户根据用途选择合适的上海复旦微电子集团股份有限公司（以下简称复旦微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于复旦微电子或者第三者所有的知识产权以及其他权利的许可。

在使用本资料所记载的信息最终做出有关信息和产品是否适用的判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来进行评价。

采购方对于选择与使用本文描述的复旦微电子的产品和服务全权负责，复旦微电子不承担采购方选择与使用本文描述的产品和服务的责任。除非以书面形式明确地认可，复旦微电子的产品不推荐、不授权、不担保用于包括军事、航空、航天、救生及生命维持系统在内的，由于失效或故障可能导致人身伤亡、严重的财产或环境损失的产品或系统中。

未经复旦微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常的产品更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向复旦微电子在当地的销售办事处确认最新信息，并请您通过各种方式关注复旦微电子公布的信息，包括复旦微电子的网站(<http://www.fmsh.com/>)。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与上海复旦微电子集团股份有限公司在当地的销售办事处联系。

## 商 标

上海复旦微电子集团股份有限公司的公司名称、徽标以及“复旦”徽标均为上海复旦微电子集团股份有限公司及其分公司在中国的商标或注册商标。

上海复旦微电子集团股份有限公司在中国发布，版权所有。



# 目 录

目 录.....	3
1 产品简介.....	4
1.1 产品特点.....	4
1.2 引脚描述.....	5
1.3 极限参数.....	6
2 功能描述.....	6
2.1 剩余电流保护功能.....	6
2.2 自检功能.....	6
3 电路框图.....	7
4 电学特性.....	7
5 电气原理图.....	9
6 芯片外形尺寸.....	10
版本信息.....	11
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务网点.....	12

# 1 产品简介

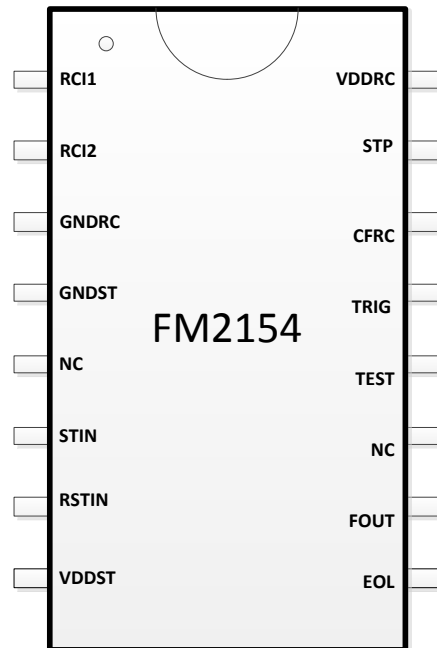
FM2154 是一款具有带自检功能的剩余电流动作断路器控制芯片。芯片具有火线剩余电流保护功能和定时检查外围关键元器件是否损坏的功能。当检测到火线剩余电流时，芯片输出动作信号驱动断路器断开负载的供电回路；当检测到外围元器件失效或芯片的剩余电流保护功能失效时，芯片输出报警信号，报警信号可驱动 LED。

此外，FM2154 集成按键自检功能：即当用户按下自检（电气原理图中的 s1）按钮，2s 后 FM2154 进行一次自检。

## 1.1 产品特点

- 单芯片双die独立双电源设计
- 低功耗：工作电流小于 700uA
- 宽的工作温度范围：-40℃~+85℃
- 抗EMI干扰能力强
- 适用于AC型剩余电流保护
- 输出驱动可控硅
- 适用于120V或240V电力系统
- 周期性检测剩余电流保护器的关键功能和元器件：剩余电流保护芯片、继电器、可控硅、感应线圈等
- 检测到故障后输出报警信号

## 1.2 引脚描述（SOP16）



### 1.2.1 芯片引脚列表

引线	管脚名	输入/输出	说明
1	RCI1	输入	剩余电流信号输入端 1
2	RCI2	输入	剩余电流信号输入端 2
3	GNDRC	地	剩余电流保护芯片的地
4	GNDST	地	自检功能模块地
5	NC		空脚
6	STIN	输入	自检信号输入
7	RSTIN	输入	自检按键输入，通过开关接自检芯片的电源，芯片检测到该引脚输入上升沿时，2s 后进行一次自检
8	VDDST	电源	自检功能模块电源
9	EOL	输出	故障报警输出，输出 3.75Hz 的报警信号，占空比为 50%（驱动 LED）
10	FOUT	输出	模拟故障激励输出
11	NC	输出	NC
12	TEST	输出	内部测试引脚
13	TRIG	输出	驱动晶闸管输出端
14	CFRC	输出	剩余电流滤波输出，外接电容
15	STP	输入	自检模式输入引脚
16	VDDRC	电源	剩余电流保护芯片电源

## 1.3 极限参数

参数名称	参数值		单位
	最小值	最大值	
工作温度	-40	+85	°C
存储温度	-55	+150	°C
工作电压	3.5	5.1	V
工作电流	0.3	8	mA

## 2 功能描述

### 2.1 剩余电流保护功能

当有剩余电流产生时，零电流互感器(ZCT)检测到电信号，其次级线圈输出作为剩余电流保护器芯片的输入。当剩余电流使得次级线圈感应出的电压超过 5mV，且维持时间超过 4ms，剩余电流保护器输出引脚 TRIG 产生动作电平，该电平脉宽持续时间约 1ms。

### 2.2 自检功能

FM2154 周期性地检测外围元器件以及芯片内剩余电流故障保护模块的工作状态。当检测到上述元器件失效时，FM2154 输出 EOL 报警信号。

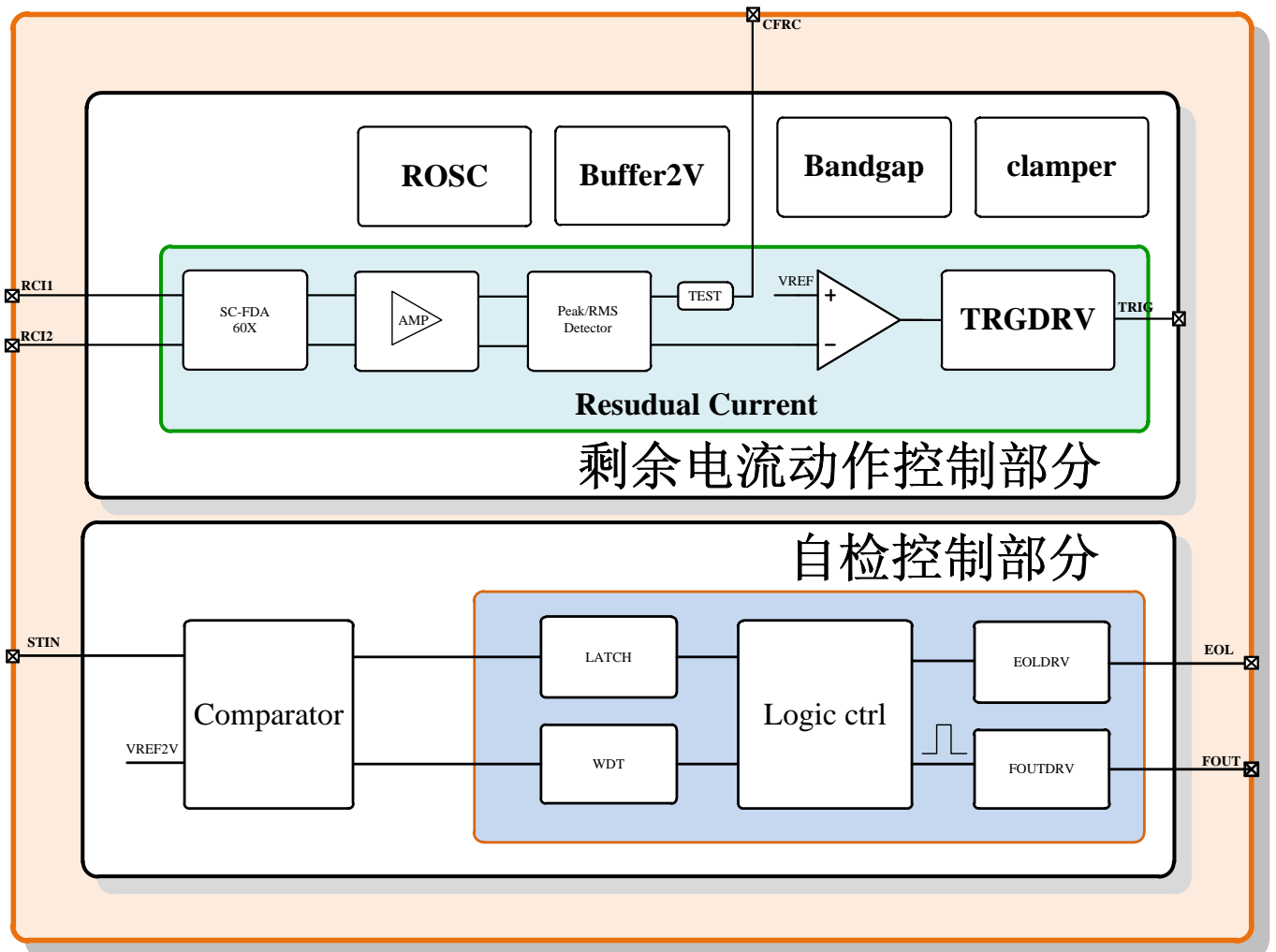
在芯片电源 VDDST 首次上电时，上电后 2s 开始进行自检，自检时芯片在负半周期输出模拟剩余电流故障的驱动信号，并通过检测 STIN 引脚的状态来判断外围元器件以及芯片内剩余电流故障保护芯片的工作状态是否正常。

若在上述自检过程中若发现 STIN 引脚的状态不正确，则在接下来的三个工频周期内，芯片连续进行三次自检，确认外围元器件以及芯片内剩余电流保护电路确实失效后，芯片输出 EOL 报警信号。

在首次自检确认各元器件工作正常后，芯片每隔 11 分钟进行一次自检，自检时芯片在负半周期同时输出模拟剩余电流故障激励，并通过检测 STIN 引脚的状态来判断外围元器件以及芯片内剩余电流故障保护芯片的工作状态是否正常。。

EOL 报警信号输出为 3.75Hz 的方波信号，驱动电流为 1mA。

### 3 电路框图



### 4 电学特性

直流参数:

参数名	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	VDD		4.5	4.8	5	v
静态功耗	IDD1	常温, VDD=4.5V, trig=0	300	500	700	uA
剩余电流动作电压	VTRC	VDDRC 灌 3 毫安, 测试模式 1, 常温	4.5		5.6	mV
		VDDRC 灌 3 毫安, 测试模式 1, -40°C ~ 85°C	4.3		5.8	mV



参数名	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
TRIG 输出驱动	ITRG	VDDRC 灌 3 毫安, TRIG 接 10KΩ 下拉电阻, 常温	160	200	240	uA
TRIG 输出驱动	ITRG	VDDGN 灌 3 毫安, TRG 接 10KΩ 下拉电阻, 常温	240	310	380	uA
报警输出电流	IEOL		0.4		2.0	mA

## 交流特性:

参数名	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
剩余电流保护延迟时间	TDRC	常温, VDDRC=4.8V	2.6	4.0	5.4	ms
TRIG 输出最小脉宽	TGPW	VDDST 灌3毫安, 常温	0.8	1	1.2	ms
首次自检延迟时间	TST1ST	常温, VDDST=4.8V, 上电时间小于10ms	1.4	2.0	2.6	s
常规自检周期	TSTNOM	常温, VDDST=4.8V	6	11	18	min
报警输出	EOL Alarm	VDDST=4.8V, 有故障发生	3	3.75	4.25	Hz



# 5 电气原理图

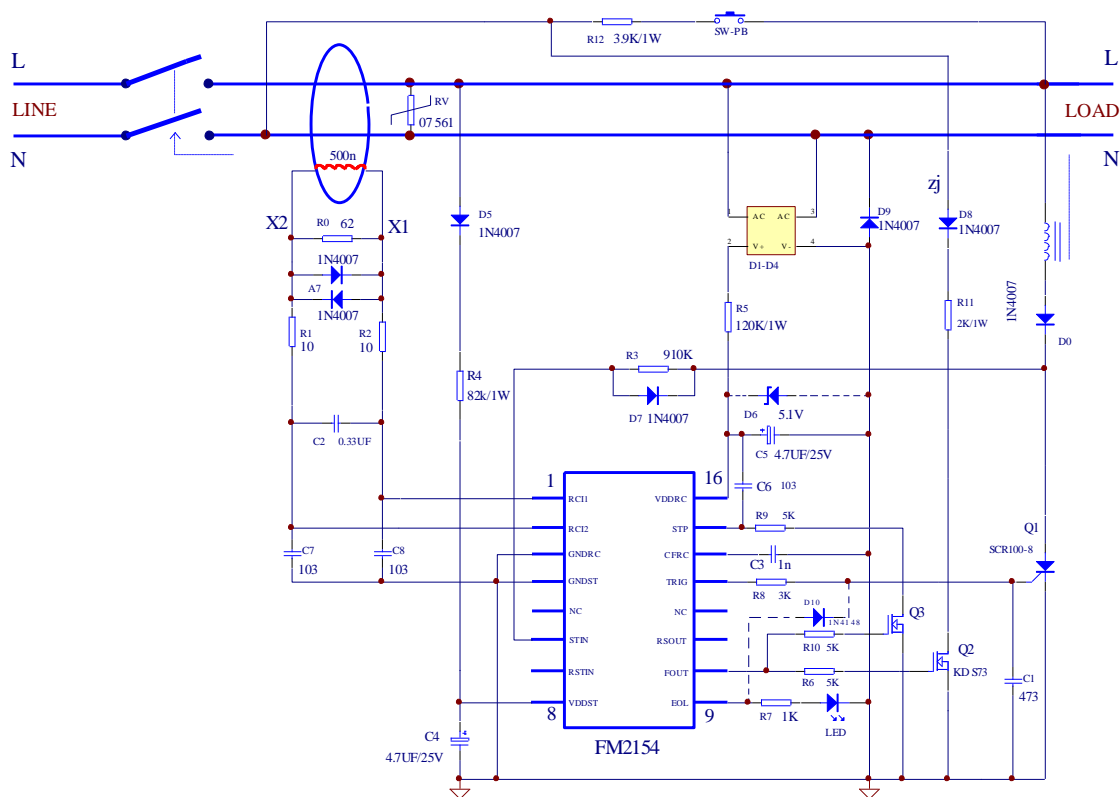
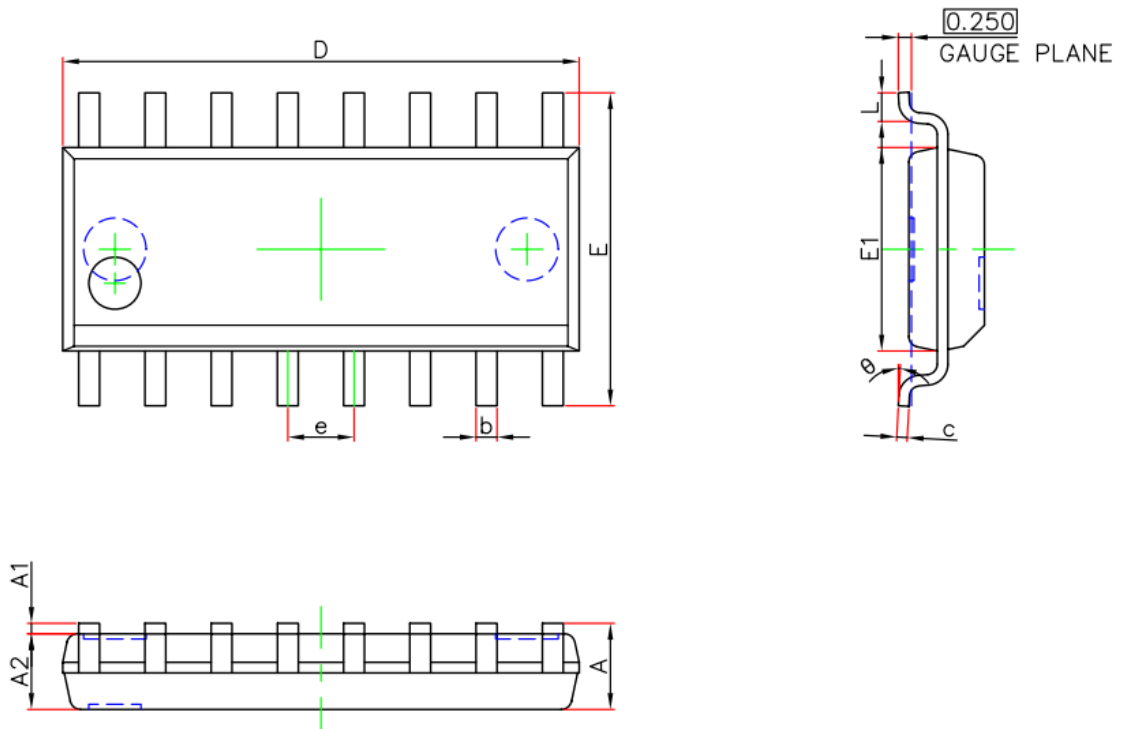


图 5-1 FM2154 的典型应用电路图

## 6 芯片外形尺寸 (SOP16)



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	—	1.750	—	0.069
A1	0.150	0.250	0.006	0.010
A2	1.400	1.500	0.055	0.059
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	9.800	10.000	0.386	0.394
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
E	5.900	6.100	0.232	0.240
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°



## 版本信息

版本号	发布日期	页数	章节或图表	更改说明
1.0	2017.06	12		首次发布
1.1	2017.08	12		添加极限参数 修改 IEOL 和 IRSTO 指标范围
1.2	2017.11	12		修改引脚定义以及应用电路图
1.3	2018.07	12		修改引脚定义以及应用电路图
				更新应用电路图
				更新电路框图
1.4	2018.08	12	第三节	更新电路框图
1.5	2018.08	12	第三节	更新电路框图
1.6	2019.03	12	第四节	修改首次自检延时，复位输出驱动和 STIN 溢出时间。
1.7	2019.08	12	第五节	更新应用电路图



# 上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心

## 上海复旦微电子集团股份有限公司

地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼

邮编：200433

电话：(86-021) 6565 5050

传真：(86-021) 6565 9115

## 上海复旦微电子（香港）股份有限公司

地址：香港九龙尖沙咀东嘉连威老道 98 号东海商业中心 5 楼 506 室

电话：(852) 2116 3288 2116 3338

传真：(852) 2116 0882

## 北京办事处

地址：北京市东城区东直门北小街青龙胡同 1 号歌华大厦 B 座 423 室

邮编：100007

电话：(86-10) 8418 6608

传真：(86-10) 8418 6211

## 深圳办事处

地址：深圳市华强北路 4002 号圣廷苑酒店世纪楼 1301 室

邮编：518028

电话：(86-0755) 8335 0911 8335 1011 8335 2011 8335 0611

传真：(86-0755) 8335 9011

## 台湾办事处

地址：台北市 114 内湖区内湖路一段 252 号 12 楼 1225 室

电话：(886-2) 7721 1889

传真：(886-2) 7722 3888

## 新加坡办事处

地址：237, Alexandra Road, #07-01, The Alexcier, Singapore 159929

电话：(65) 6472 3688

传真：(65) 6472 3669

## 北美办事处

地址：2490 W. Ray Road Suite#2 Chandler, AZ 85224 USA

电话：(480) 857-6500 ext 18

公司网址：<http://www.fmsk.com/>