



复旦微电子

FM2152

带自检功能的 GFCI 芯片

产品说明书

2019. 03



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.....	5
2 功能描述.....	6
2.1 火线漏电保护功能.....	6
2.2 中线接地故障保护功能.....	6
2.3 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中心.....	12

1 产品简介

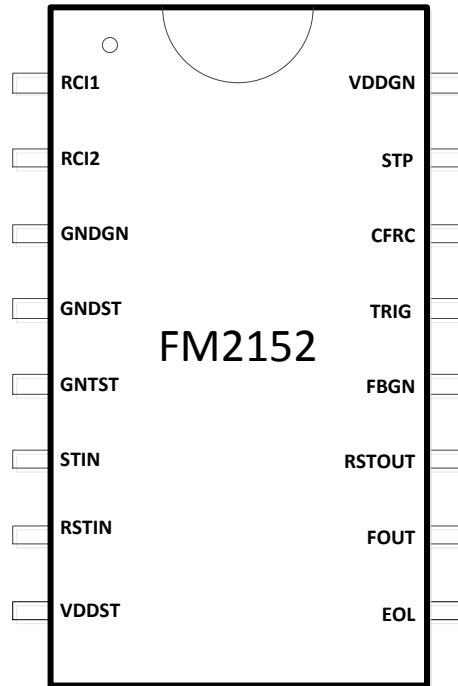
FM2152 是一款具有自检功能的 GFCI 控制芯片。芯片具有火线漏电保护功能、中线接地故障保护功能和定时检查外围关键元器件是否损坏的功能，符合 UL943-2018 中关于 GFCI 断路器自检的相关规定。当检测到火线漏电或中线接地故障时，芯片输出动作信号驱动断路器断开开关；当检测到与漏电保护功能相关的外围元器件失效或芯片的漏电保护功能失效时，芯片输出报警信号，该信号可驱动 LED 或蜂鸣器。

此外，FM2152 集成按键输出复位脉冲的功能：即当用户按下自检（电气原理图中的 s1）按钮，2s 后 FM2152 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 750uA
- 宽的工作温度范围：-40℃~+85℃
- 抗EMI干扰能力强
- 模拟中线接地故障，可用来检测中线线圈故障
- 火线漏电流检测
- 中线接地故障检测
- 输出驱动可控硅
- 适用于120V或240V电力系统
- 周期性检测漏电保护器的关键功能和元器件：GFCI功能、继电器、SCR、感应线圈等
- 检测到故障后输出报警信号
- 符合UL943-2018标准

1.2 引脚描述



1.2.1 芯片引脚列表

引线	管脚名	输入/输出	说明
1	RCI1	输入	漏电信号输入端 1
2	RCI2	输入	漏电信号输入端 2
3	GNDGN	地	GFCI 控制电路地线
4	GNDST	地	自检功能模块地
5	GNTST	输入	中线接地故障检测输入端
6	STIN	输入	自检信号输入
7	RSTIN	输入	复位按键输入，同时复位 ST 芯片的数字电路
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	RSTOUT	输出	复位按键输出
12	FBGN	输出	中线接地故障检测反馈端
13	TRIG	输出	驱动晶闸管输出端
14	CFRC	输出	漏电滤波输出，外接电容
15	STP	输入	自检模式输入引脚
16	VDDGN	电源	GFCI 控制电路电源线

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 火线漏电保护功能

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

2.2 中线接地故障保护功能

当发生中线接地故障时感应线圈和中线线圈形成变压器，芯片内部的运算放大器电路与外围的电容、线圈形成正反馈回路，产生自激振荡。该自激振荡震荡信号被漏电保护放大器电路放大，当漏电保护放大器电路的输出端电压超过动作阈值，且维持时间超过 4ms，则芯片的 TRIG 引脚输出动作电平，该电平脉宽持续时间约 1ms。

2.3 自检功能

FM2152 周期性地检测外围元器件以及芯片内 GFCI 故障保护模块的工作状态。当检测到上述元器件失效时，FM2152 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，若自检时芯片在负半周期模拟中线接地故障，并通过检测 STIN 引脚的状态来判断外围元器件以及芯片内 GFCI 故障保护模块的工作状态是否正常。

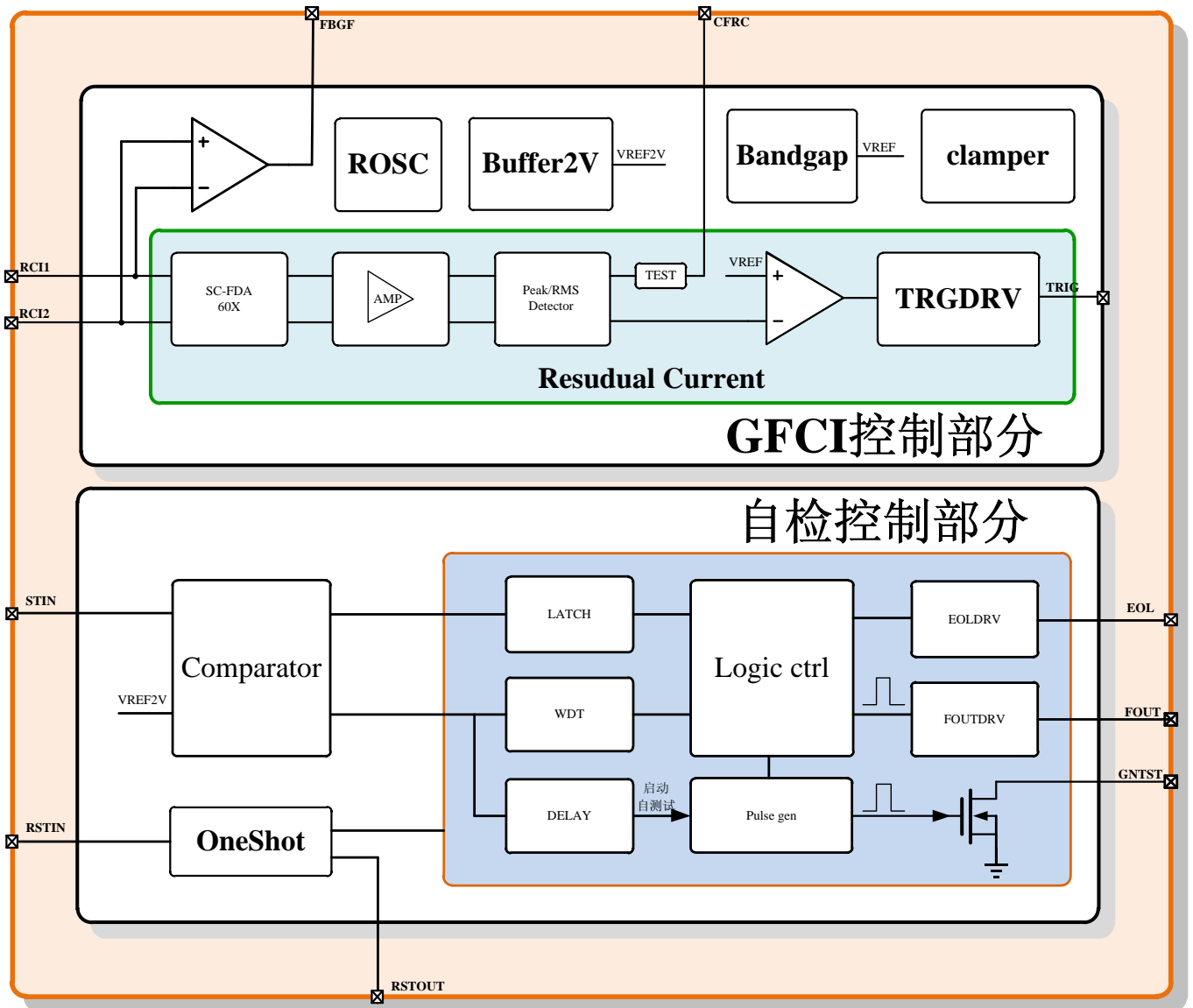
若在上述自检过程中若发现 STIN 引脚的状态不正确，则在接下来的三个工频周期内，芯片连续进行三次自检，确认外围元器件以及芯片内 GFCI 故障保护模块确实失效后，芯片输出 EOL 报警信号。

在首次自检确认各元器件工作正常后，若芯片每隔 11 分钟进行一次自检，自检时芯片在负半周期输出模拟中线接地故障，并通过检测 STIN 引脚的状态来判断外围元器件以及芯片内 GFCI 故障保护模块的工作状态是否正常。

EOL 报警信号输出为 3.75Hz 的方波信号。输出驱动电流为 1mA。

FM2152 提供按键自检功能，通过 RSTIN 引脚外接按键开关，可实现按键自检的功能，FM2152 监测 RSTIN 引脚的下降沿，检测 RSTIN 引脚的下降沿后 2s 进行自检。

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
-----	----	------	-----	-----	-----	----



参数名	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	VDDGN	VDDGN 灌 3 毫安, 常温	4.5	4.8	5	v
静态功耗	IDD1	常温, VDDGN=VDDST=4.5V, trig=0	300	500	700	uA
漏电动作电压	VTRC	VDDGN 灌 3 毫安, 常温	4.5		5.6	mV
		VDDGN 灌3毫安, -40℃~85℃	4.3		5.8	mV
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	VDDST 灌 3 毫安, 常温	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
漏电保护延时	TDRC	VDDGN 灌3毫安, 常温	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
首次自检延时	TST1ST	VDDST 灌3毫安, 常温	1.4	2.0	2.6	s
常规自检周期	TSTNOM	VDDST 灌3毫安, 常温	6	11	18	min
报警输出	EOL Alarm	VDDST 灌3毫安, 有故障发生	3	3.75	4.25	Hz

5 电气原理图

芯片的典型应用环境如下：

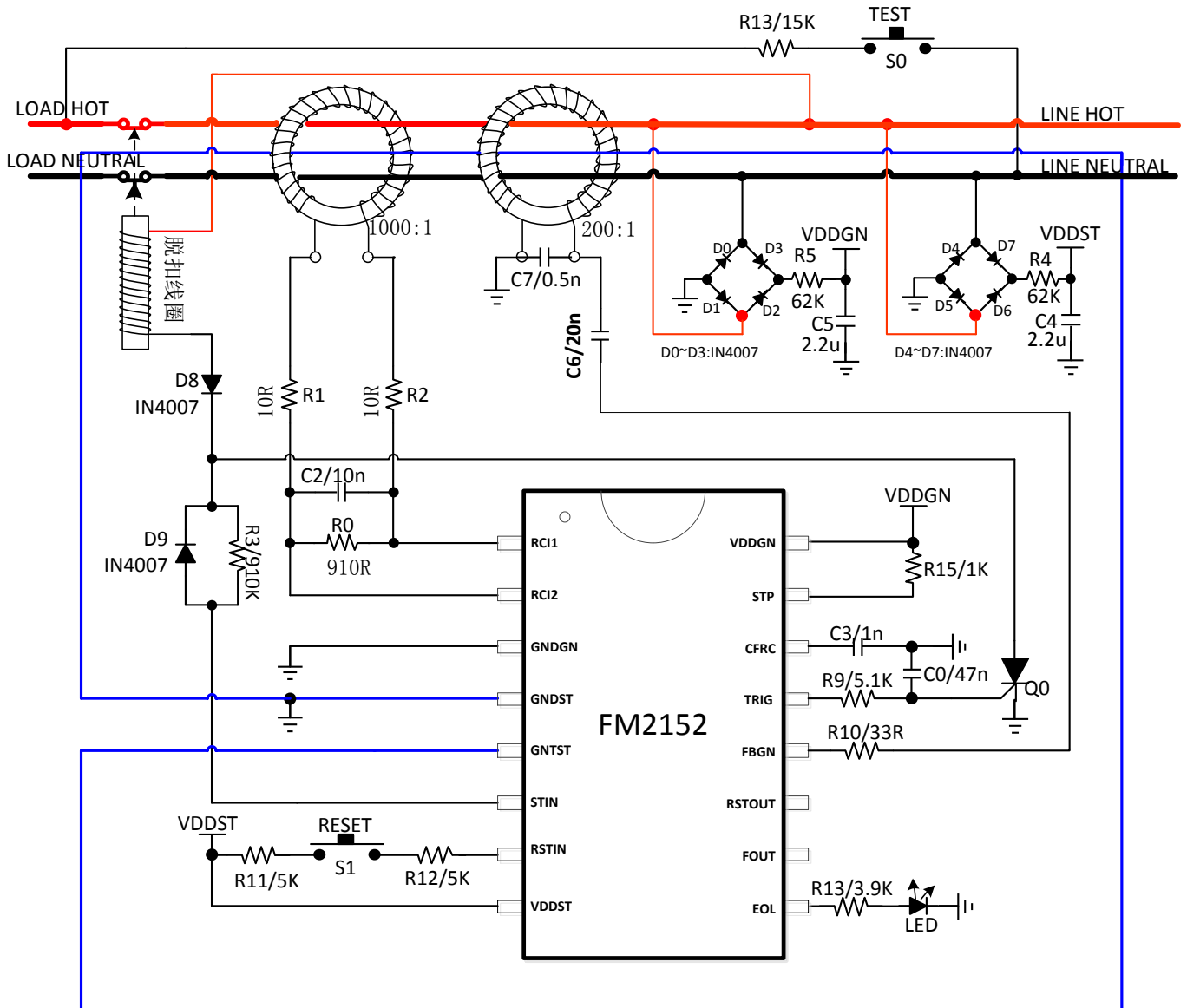
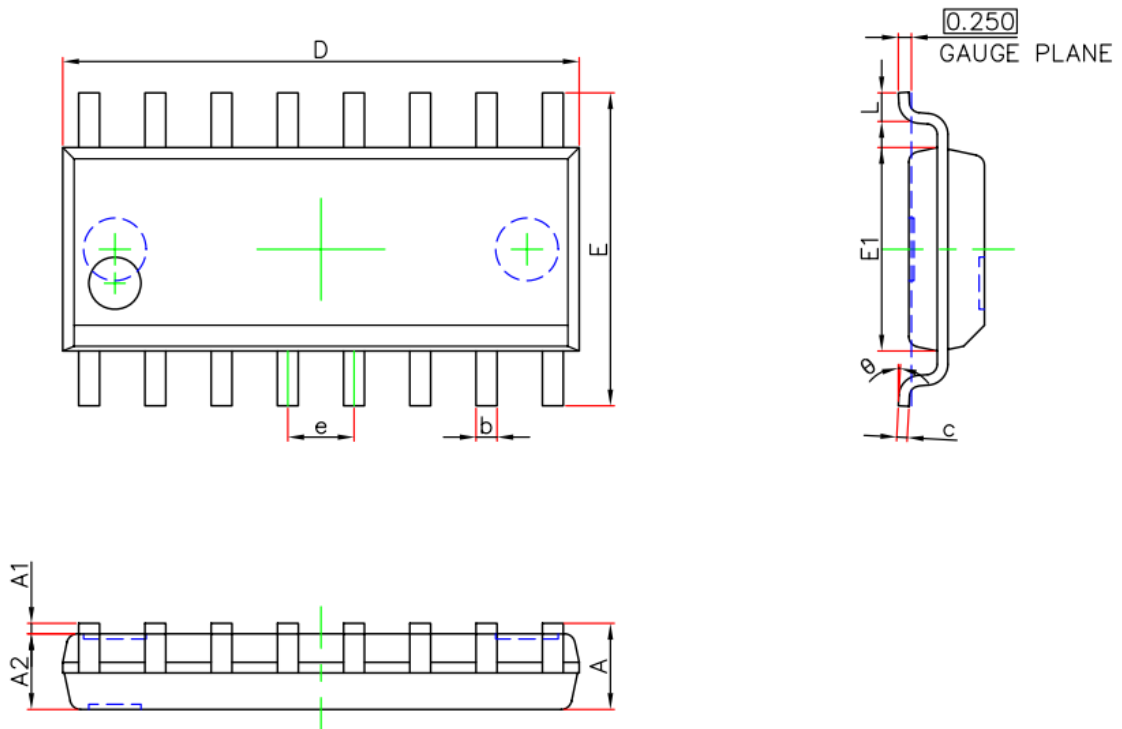


图 5-1 FM2152 的应用电路图

6 芯片外形尺寸



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	14		首次发布
1.1	2017.08	14	第四节	添加 IFDRV 指标 修改 IEOL、IRSTO 的指标范围
1.2	2018.07	12		修改引脚定义以及应用电路图
				修改应用电路图
				更新应用电路图
				根据 V04 测试结果修改延时、自检周期和 TRIG 输出电流的参数范围
1.3	2018.08	12	第三节	更新电路框图
1.4	2018.08	12	第三节	修改应用电路图格式
1.5	2018.08	12	第三节	更新电路框图
1.6	2019.03	12	第四节	根据 V05 修改首次自检延时，复位输出驱动和 STIN 溢出时间。 更新参考标准为 UL943-2018



上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务网点

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.fmsb.com/>