



复旦微电子

# FM2148-XXX

## 带过欠压保护的漏电保护断路器

### 控制芯片

技术手册 (V0.4)

---

2013.09

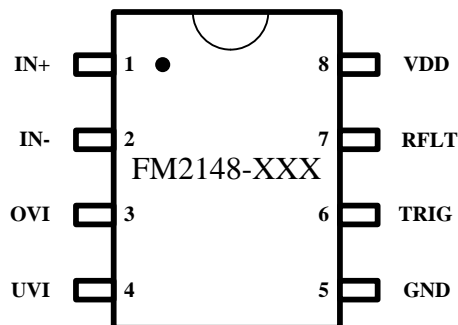
# 1 产品简介

FM2148-XXX 是带有过压、欠压保护功能的漏电保护器专用芯片。其不仅具有 AC 型漏电保护功能，同时还具有过压、欠压保护功能。

## 1.1 产品特点

- 适用于检测 AC 型漏电信号
- 适用于 110V~220V(50 ~ 60HZ)电压
- 宽的温度范围( $T_a=-20\sim+85^{\circ}\text{C}$ )
- 具有精确的过电压检测阈值和欠电压检测阈值
- 过/欠压延时 7 档可选不可调
- 直接驱动 SCR，当有故障信号时，触发晶闸管的驱动信号脉宽大于 25ms
- 高 EMC 抗干扰能力

## 1.2 引脚描述



引线	管脚名	说明
1	IN+	漏电信号输入端
2	IN-	漏电信号输入端
3	OVI	过压信号输入端
4	UVI	欠压信号输入端
5	GND	地
6	TRIG	驱动晶闸管输出端
7	RFLT	漏电滤波输出，外接电容
8	VDD	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	-20	+85	°C
存储温度	-55	+150	°C
任何引脚的对地电压	-1.0	+7.0	V
工作电压	3.5	5.1	V
工作电流	0.3	8	mA

## 2 功能描述

FM2148-XX 是一款多功能漏电保护器专用芯片。具有漏电保护和过压/欠压保护功能。

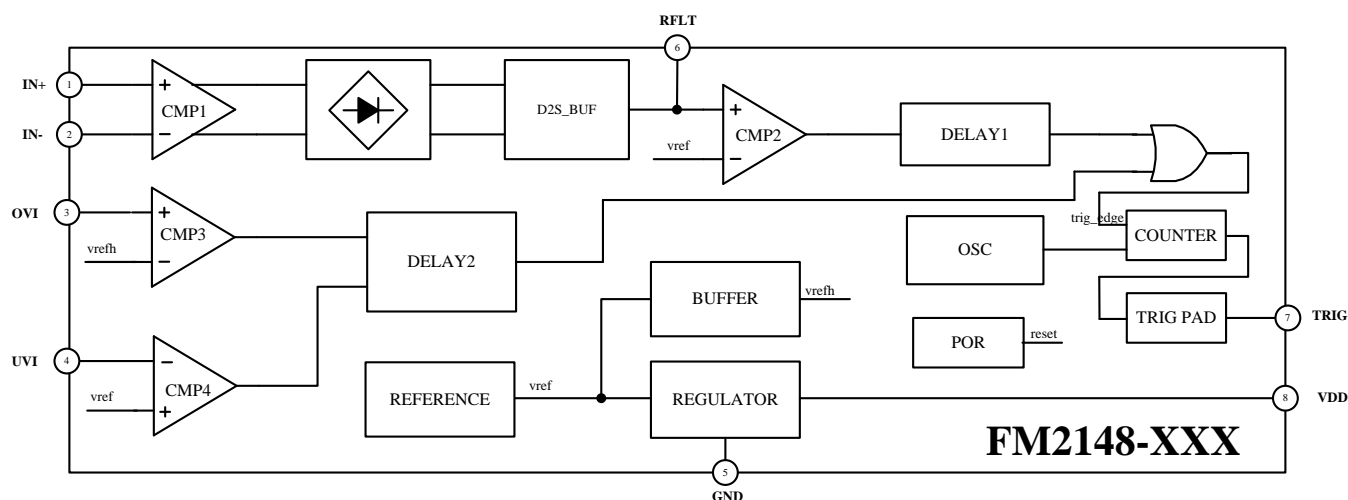
当有漏电信号产生时，零电流互感器(ZCT)检测到电信号，其次级线圈输出作为漏电保护器芯片的输入。当漏电流的 RMS 值大于漏电保护器规定的额定电流(rms)时，漏电保护器输出引脚 TRIG 产生动作电平，该电平脉宽持续时间大于 25ms。

供电线路上的电压通过电阻分压、电容滤波以后输入到芯片的 OVI 引脚和 UVI 引脚。FM2148-XXX 检测这两个引脚上的电压信号，当 OVI 引脚的电压超过芯片内部参考电压  $V_{OV}$ ，且维持一段时间(7 种延时选择)以后，芯片的输出引脚 TRIG 产生动作电平。

当 UVI 引脚的电压低于芯片内部参考电压  $V_{UV}$ ，且维持一段时间(7 种延时选择)以后，芯片的输出引脚 TRIG 产生动作电平。

过压/欠压检测的延迟时间有 0s, 100ms, 200ms, 500ms, 1s, 2s, 4s, 6s, 共 7 种可选不可调。

### 3 电路框图



漏电的差分信号从 IN+和 IN-输入到 FM2148，FM2148 对其进行放大（放大倍数为 120 倍）、整流后转成单端信号输出到 RFLT 脚。RFLT 脚的电压与芯片内部的基准电压 vref（1.23V）进行比较，当 RFLT 脚的电压大于 vref 且延迟一段时间以后，FM2148 的 TRIG 脚输入高电平脉冲信号。

OVI 脚接比较器 CMP3 的正向输入端，当 OVI 脚的电压高过 vrefh（2.2V）时，比较器 CMP3 输出高电平。UVI 脚接比较器 CMP4 的负向输入端，当 UVI 脚的电压低过 vref（1.23V）时，比较器 CMP4 输出高电平。

DELAY2 检测过压比较器和欠压比较器的输出信号，当两者中有一个信号变高时 DELAY2 模块开始计时，当高电平持续时间超高 DELAY2 规定的延迟时候后 DELAY2 输出高电平信号。否则，DELAY2 输出保持低电平。

Counter 模块检测其输入端信号 trig\_egde 的上升沿，当 trig\_egde 的上升沿到来时，COUNTER 模块输出高电平脉冲信号，该信号维持至少 25ms 的高电平脉冲宽度。当 25ms 的时间宽度计满后，若 trig\_edge 信号仍为高，则 COUNTER 输出继续保持高电平；若 trig\_edge 信号为低，则 COUNTER 的输出变为低电平。OSC 为 COUNTER 模块提供计时所需要的时钟信号。

FM2148 芯片内部产生精准的参考电压 vref(1.23V)和 vrefh(2.22V)，保证漏电保护、过压保护和欠压保护都具有较高精度的阈值电压。

### 4 电学特性

（测试条件，室温 25°C）

符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V <sub>dd</sub>	电源电压		-	4.8	5.1	V
I <sub>SB</sub>	静态电流	vdd=4.75V			600	uA
漏电保护参数						
V <sub>RC</sub>	漏电检测阈值电压（直流）	V <sub>dd</sub> =4.8V，注 1	4.5		5.7	mV
T <sub>ON</sub>	漏电锁存时间	V <sub>dd</sub> =4.8V， ΔV <sub>RC</sub> =30mV，注 1，2	25			ms
过压/欠压保护参数						
V <sub>OV</sub>	过压检测阈值电压	V <sub>dd</sub> =4.8V	2.09	2.22	2.31	V
V <sub>UV</sub>	欠压检测阈值电压	V <sub>dd</sub> =4.8V	1.15	1.23	1.31	V

上海复旦微电子集团股份有限公司  
Shanghai Fudan Microelectronics Group Company Limited

技术手册

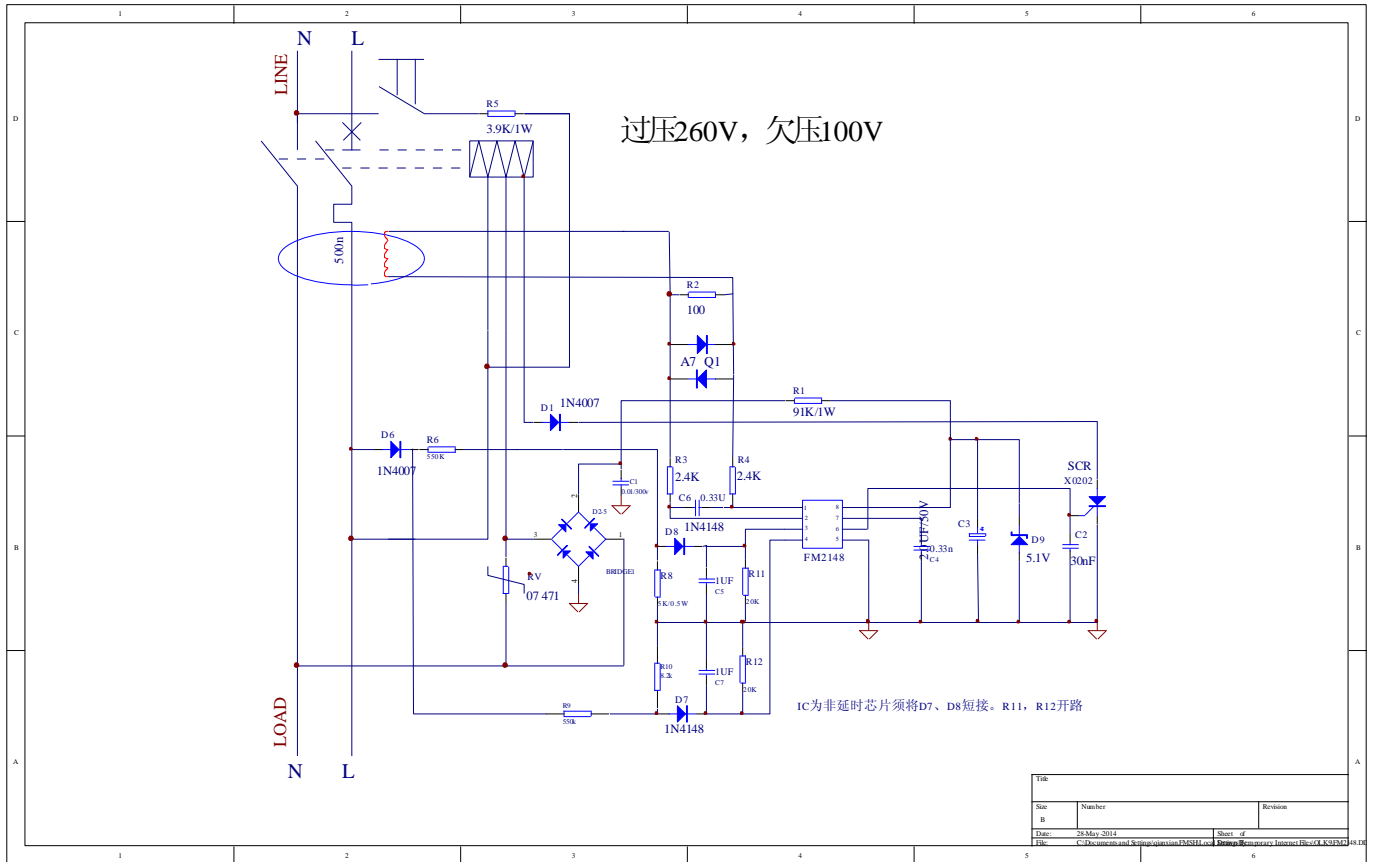
FM2148 带过欠压保护的漏电保护断路器控制芯片

符号	参数说明	条件	参数值			单位	
			最小值	典型值	最大值		
$T_{OV}$	过压保护 延时时间	FM2148-100	Vdd=4.8V, $V_{OVI}=2.5V$		0		s
		FM2148-201	Vdd=4.8V, $V_{OVI}=2.5V$		0.1		s
		FM2148-202	Vdd=4.8V, $V_{OVI}=2.5V$ ,		0.2		s
		FM2148-205	Vdd=4.8V, $V_{OVI}=2.5V$ ,		0.5		s
		FM2148-210	Vdd=4.8V, $V_{OVI}=2.5V$ ,		1		s
		FM2148-220	Vdd=4.8V, $V_{OVI}=2.5V$ ,		2		s
		FM2148-240	Vdd=4.8V, $V_{OVI}=2.5V$ ,		4		s
		FM2148-260	Vdd=4.8V, $V_{OVI}=2.5V$ ,		6		s
$T_{UV}$	欠压保护 延时时间	FM2148-100	Vdd=4.8V, $V_{UVI}=2.5V$		0		s
		FM2148-201	Vdd=4.8V, $V_{UVI}=0.5V$		0.1		s
		FM2148-202	Vdd=4.8V, $V_{UVI}=0.5V$ ,		0.2		s
		FM2148-205	Vdd=4.8V, $V_{UVI}=0.5V$		0.5		s
		FM2148-210	Vdd=4.8V, $V_{UVI}=0.5V$		1		s
		FM2148-220	Vdd=4.8V, $V_{UVI}=0.5V$		2		s
		FM2148-240	Vdd=4.8V, $V_{UVI}=0.5V$		4		s
		FM2148-260	Vdd=4.8V, $V_{UVI}=0.5V$		6		s
输出驱动							
$V_{TRIGH}$	TRIG 输出高电平驱动	Vdd=4.8V, $\Delta V_{RC}=30mV$ , $R_L=1K\Omega$	2		2.3	V	
$V_{TRIGL}$	TRIG 输出低电平	Vdd=4.8V, $\Delta V_{RC}=0mV$ , TRIG 脚接 2.4K 电阻到电源			0.2	V	

注 1:  $|\Delta V_{RC}|=|V_{IN+}-V_{IN-}|$ 。当  $|\Delta V_{RC}|$  的直流电压小于 4.5mV 时, TRIG 引脚输出低电平。当  $|\Delta V_{RC}|$  的直流电压大于 5.7mV 时, TRIG 引脚输出高电平。

注 2:  $T_{ON}$  为 TRIG 输出高电平的持续时间

# 5 电气原理图



FM2148-2XX 应用电路图





			第 3 节	增加对电路框图的说明
			第 4 节	注 1 中 “ $ \Delta V_{RC} = \Delta V_{RC1}-V_{RC2} $ ” 更改为 “ $ \Delta V_{RC} = V_{IN+}-V_{IN-} $ ”
			第 5 节	应用电路图增加对 D2~D5 器件的说明
V0.2	2012.8	6	第 2 节	修改过欠压延时档参数
			第 4 节	修改 $T_{ov}$ 和 $T_{uv}$ 的参数以及对应的芯片小号名称
			第 5 节	删除 0s 延时的应用电路图
			第 1.1、1.3 节	修改温度范围为 “-20°C~85°C”
				修改 “FM2148-X” 为 “FM2148-XX”
V0.3	2012.12	6	第 4 节	修改漏电锁存时间的最小值 “25” 为 “20”
V0.4	2013.09	8		修改 “FM2148-XX” 为 “FM2148-XXX”
			第 4 节	增加 FM2148-100 的交流参数
			第 5 节	增加 FM2148-100 的应用电路图