

无锡明芯微电子的低功耗集成负载开关 MX22917X 产品应用介绍

集成负载开关是用于开启和关闭电源轨的集成的电子开关或者叫继电器，大部分的负载开关包含四个引脚，输入电压引脚 Vin，输出电压 Vout，使能引脚 EN(on) 和接地引脚以及调节输出电压上升斜率的引脚(CT)，见图 1

应用介绍

在电子系统中，有些系统有多个子系统使用同一种电压的电源，为了节省 DC/DC 转换器或者 LDO，可以使用集成负载开关来接通和关断输入电压相同的子系统，来实现对不同负载的控制。

这种集成负载开关有很多优点，主要体现在如下几点

1. 对上电时序的控制，可以通过GPIO很方便的对负载进行开关控制以控制上电的时序
2. 通过对闲置的负载的关断，降低整个系统漏电流，特别是在电池供电场合，更加优势明显
3. 多负载的场景如果同时通电会产生很大的inrush电流，通过负载开关以及CT脚的调节可以调节上电的斜率，消除浪涌inrush电流对系统的影响
4. 断电的时候，负载电压保持浮空，断电却决于负载，这会导致负载电路处在不稳态状态，无锡明芯微电子MX22917内置内部快速放电单元能够迅速放电保持下游负载断电状态
5. 集成负载开关采用BCD工艺方式，方便集成各种保护，过温过压过流
6. 减少BOM的数量和PCB的面积

无锡明芯微电子的集成负载开关 MX22917X 产品就是针对这种应用开发的一款低功耗 1-5V 应用的集成负载开关，广泛用于工业系统，血糖仪，机顶盒，各种电子终端，通讯设备等

其有如下特点：

内置有 100 毫欧的 PMOS，采用负压电荷泵技术使得芯片能够在 1v 输入的情况下也能工作，静态功耗小于 1 uA（实际测得 0.5uA 以下）用在电池供电场景更有优势，当关断时候，该款产品集成了防止电流倒灌的功能，由于电流无法倒灌，那么储存在负载电容上的电荷产生的电压，可能导致负载电路处在一种不稳定的状态，该款芯片集成了有快速放电的 QOD 引脚，防止负载由于电容上的电荷电压导致的负载不温度问题 如图 2

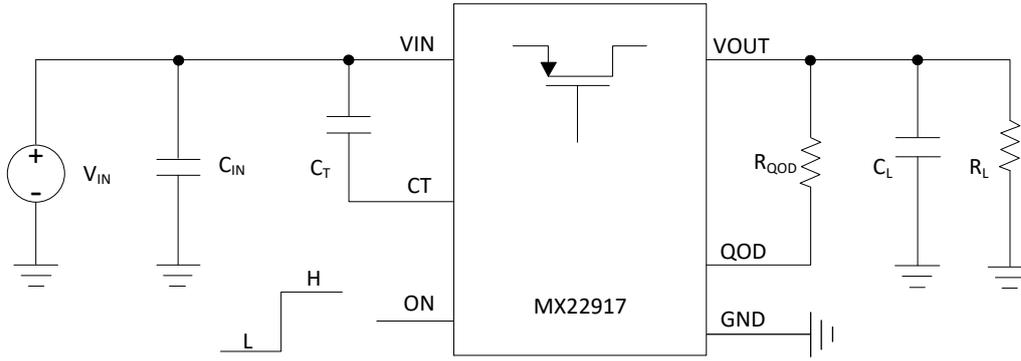


图 1. 无锡明芯微电子的负载开关 MX22917 电路图

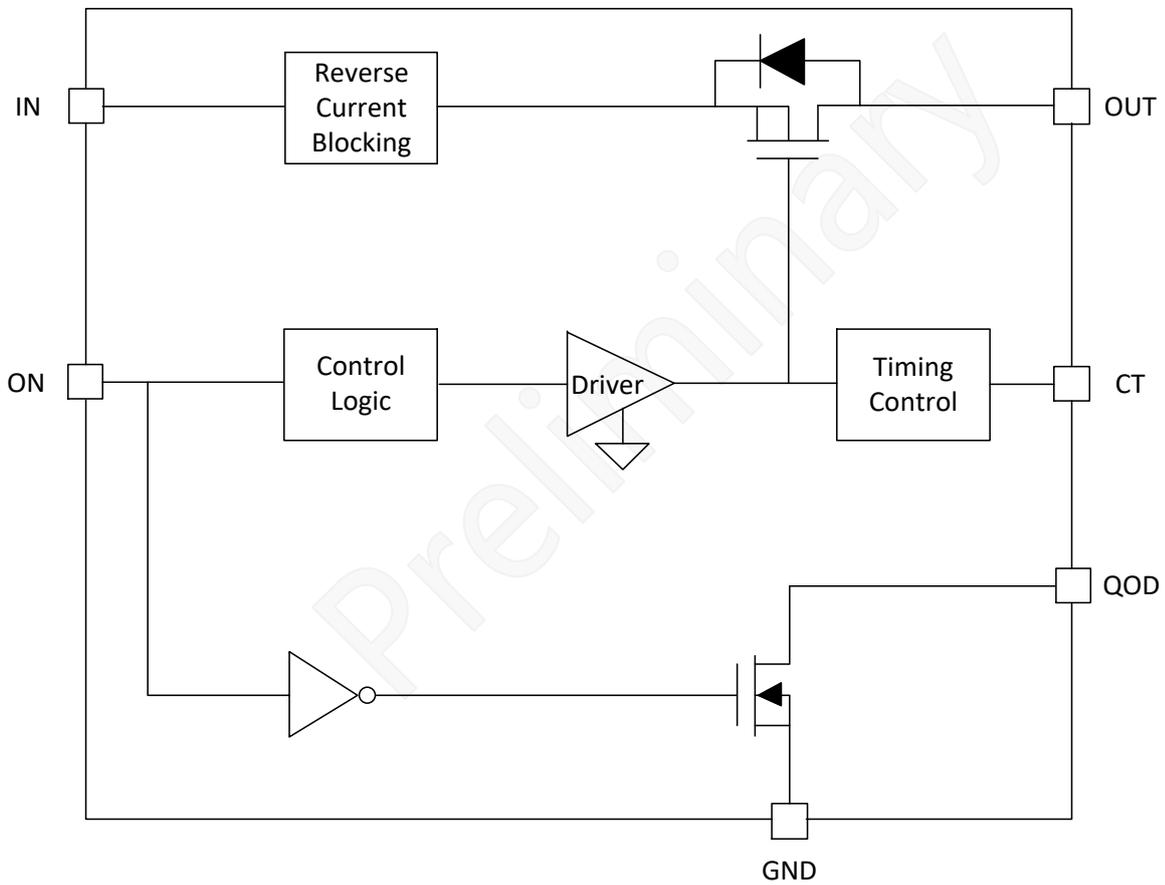
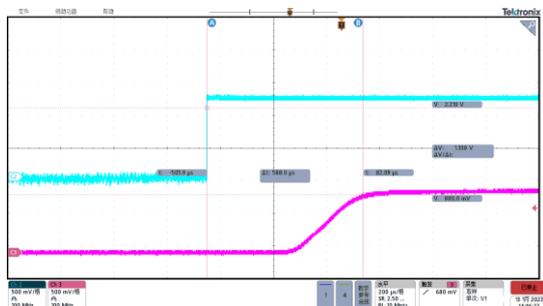


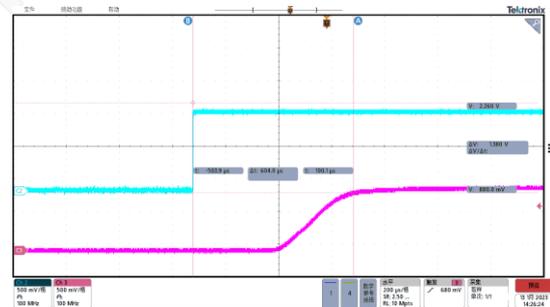
图 2：MX22917 内部电路图

测试参数	测试方法	产品测试		单位
		MX22917 1#	MX22917 2#	
IQ	VIN=1V, VON=1.2V, VO=OPEN, 测试VIN电流	0.2	0.3	uA
RON	VIN = VON=5 V, IOU _T = 200 mA, RON=(VIN-VO)/0.2	100	100	mΩ
	VIN = VON=3.6 V, IOU _T = 200 mA, RON=(VIN-VO)/0.2	100	113	mΩ
	VIN = VON=1.8V, IOU _T = 200 mA, RON=(VIN-VO)/0.2	150	156	mΩ
	VIN = VON=1.2V, IOU _T = 200 mA, RON=(VIN-VO)/0.2	175	202	mΩ
	VIN = 1V, VON=1.2V, IOU _T = 200 mA, RON=(VIN-VO)/0.2	250	251	mΩ
IRCB	VIN = VON=4V, VO=4.3V, 测试流过VO的电流	-38.4	-38.4	mA
tRCB	VON=4V, VIN悬空, VO手动点触4.3V, 测试VIN尖峰时间	8.4	8.52	us
VRCB	VIN = VON=4 V, VO=4.3V, 上电后测VO-VIN	60	60	mV
IIN,RCB	VIN = 4 V, VO=4.3V, 测试流过VIN的电流	1	1.1	uA
VH	VIN=1V, VON从0开始增加, 直至VO为高电平	1.06	1.05	V
	VIN=5V, VON从0开始增加, 直至VO为高电平	1.08	1.08	V
VL	VIN=1V, VON从VH开始减小, 直至VO为低电平	1.05	1.04	V
	VIN=5V, VON从VH开始减小, 直至VO为低电平	1.05	1.05	V

参数	符号	测试条件	测试结果		单位
			TPS22917	MX22917	
Turn ON Time	TON	CT = Open, VON=VH到VO的 90%时间	436us	588	us
		CT =470 pF	3.11	1.28	us/pF
Output Rise Time	TR	CT = Open	220	214	us
		CT =470 pF	0.706	0.534	us/pF
Output Fall Time	TF	RQOD = Short	27.2	22	us
		RL = Open, CL = 10uF, RQOD = Short	3.86	3.42	ms
		RL = Open, CL = 10uF, RQOD = 100R	5.96	5.4	ms
Turn ON Slew Rate	SRON	CT = Open	2.29	1.96	mv/us
		CT =470 pF	994	826	(mV/μs)* pF



VON=1.2V, CL = 1 μF, RL = 10 Ω, CT = OPEN, TON=588us



VON=1.2V, CL = 1 μF, RL = 10 Ω, CT = 470 pF, TON=604us

CT 电容对于调节上升斜率的测试波形



VON=1.2V, RL = Open, CL = 10uF,
RQOD = 0R,TF=3.42ms

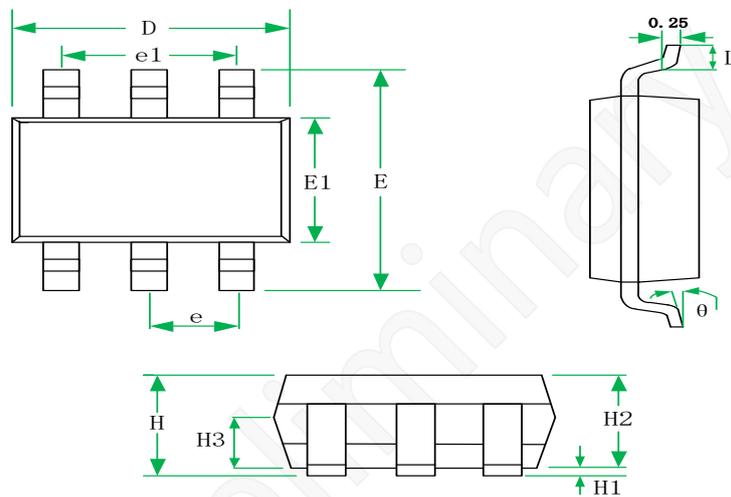
VON=1.2V, RL = Open, CL = 10uF,
RQOD = 100R,TF=5.4ms

QOD 放电电阻对于负载电容上的电荷的放电波形

Preliminary

产品型号	封装	厂牌	系列	电压	最小包装 (MPQ)	功能替代国外
MX22917T	SOT23-6	无锡明芯微	负载开关系列 non-inverting	1~5.5V	3K	TI TPS22917 ROHM BD2201GUL ROHM BUS1DJC3GWZ STM STMP2151 SMT STMP2171
MX16171L	SOT23-6	无锡明芯微	负载开关系列 inverting	1~5.5V	3K	STMP2161 TI TPS22917L

Package information (SOT23)



SYMBOL	MILLIMETERS			INCHES		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
H			1.45			0.057
H1	0.04		0.15	0.0016		0.0059
H2	1.00	1.10	1.20	0.039	0.043	0.047
H3	0.55	0.65	0.75	0.022	0.026	0.029
D	2.72	2.92	3.12	0.107	0.115	0.123
E	2.60	2.80	3.00	0.102	0.110	0.118
E1	1.40	1.60	1.80	0.055	0.063	0.071
e	0.95BSC			0.037BSC		
e1	1.90BSC			0.074BSC		
L	0.30		0.60	0.012		0.024
theta	0		8°	0		8°

SOT23-6 for MX5050T

Restrictions on Product Use

- ◆ MAXIN micro is continually working to improve the quality and reliability of its products. Nevertheless, semiconductor devices in general can malfunction or fail due to their inherent electrical sensitivity and vulnerability to physical stress. It is the responsibility of the buyer, when utilizing MAXIN products, to comply with the standards of safety in making a safe design for the entire system, and to avoid situations in which a malfunction or failure of such MAXIN products could cause loss of human life, bodily injury or damage to property.
- ◆ In developing your designs, please ensure that MAXIN products are used within specified operating ranges as set forth in the most recent MAXIN products specifications.
- ◆ The information contained herein is subject to change without notice.

Version update record:

V10 The original version (preliminary)

Preliminary