

TR441X 驱动为低侧单通道驱动 IC。

1. 主要特征

- 供电范围从 13V 到 20V
- 输入采用 CMOS 施密特触发器电路提高抗干扰性能
- 输出与输入同相
- 兼容 3.3 V、5V 和 15 V 电平输入逻辑
- UVLO 欠压保护功能
- 输入信号滤波功能提高抗噪能力
- 输入信号耐负压到-5V

2. 拓扑结构:

型号#	拓扑
TR441X	低侧驱动

3. 版本:

型号#	通道数
TR441X	1

4. 封装类型 SOT23-5



5. 应用典型系统框图

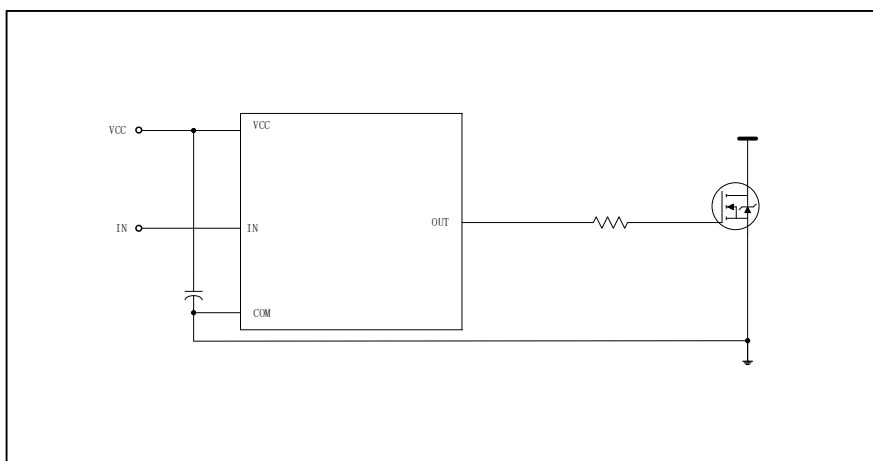


图 1: TR4415, TR4416, TR4417 应用系统框图

6. 芯片内部框图

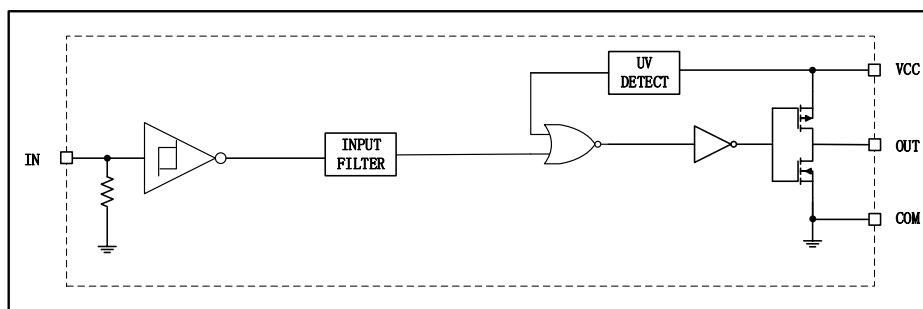


图 2: TR4415, TR4416, TR4417 内部框图

7. 芯片 Pin 脚定义

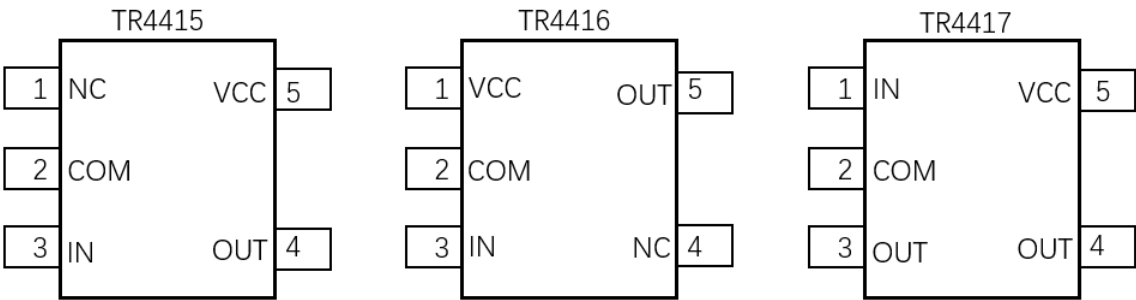


图 3: TR4415,TR4416,TR4417 Topview 图

符号	描述
TR4415,TR4416,TR4417	
V _{CC}	供电
IN	驱动(OUT)逻辑输入信号
COM	驱动回路
OUT	驱动输出

表 1: PIN 脚定义

8. 电气参数

8.1 绝对最大等级

绝对最大等级表明当超过这些范围时可能对器件造成损坏。所有的电压参数为以地为参考的绝对电压。热阻和功耗等级是在空气不流通，并且芯片焊在板上得到的数据。

符号	定义	最小值	最大值	单位
V_{CC}	下桥驱动和逻辑供电电压	-0.3	25	V
V_O	下桥输出电压	-0.3	$V_{CC} + 0.3$	
V_{IN}	输入电压 IN	-5	$V_{CC} + 0.3$	
P_D	封装散热@ $T_a \leq 25^\circ\text{C}$ (SOT23-5 封装)	-	0.25	W
R_{thJA}	热阻 (从结温到环温 SOT23-5 封装)		200	$^\circ\text{C}/\text{W}$
T_J	结温	-	150	$^\circ\text{C}$
T_S	存储温度	-55	150	
T_L	焊接温度(10s)	-	300	

表 2: 绝对最大等级

8.2 推荐工作条件

为了保证器件正常工作，必须使用推荐的工作条件。所有的电压参数以地为参考。

符号	定义	最小值	最大值	单位
V_{CC}	下桥供电	13	20	V
V_O	输出电压	0	V_{CC}	
V_{IN}	逻辑输入电压 IN	0	V_{CC}	
T_A	环温	-40	125	$^\circ\text{C}$

表 3: 推荐工作条件

注意：芯片长期工作在推荐工作条件外，可能会影响其可靠性，不建议芯片在推荐工作条件之外长期工作。

8.3 静态电气特性

除非另外注明, V_{BIAS} 偏置电压(V_{CC}) = 15 V。 V_{IN} 参数以 COM 为参考, 适用于所有通道。 V_O 参数以 COM 为参考。

符号	定义	最小 值	典型 值	最大 值	单位	测试条件
8.3.1 输入参数						
V _{IN,TH+}	输入高有效阈值	—	2.5	—	V	
V _{IN,TH-}	输入低有效阈值	—	1.5	0.8		
8.3.2 欠压保护 参数						
V _{CCUV+}	V _{CC} 欠压释放	—	11.5	—	V	
V _{CCUV-}	V _{CC} 欠压保护	—	10.5	—		
V _{CCUVHY}	V _{CC} 欠压迟滞	—	1	—		
8.3.3 电流参数						
I _{QCC}	V _{CC} 静态电流	—	170	340	μA	所有输入为逻辑 0 电平
I _{IN+}	输入偏置电流 (OUT= 高)	—	5	15	μA	V _{IN} = 5 V
I _{IN-}	输入偏置电流(OUT = 低)	-1	0	1		V _{IN} = 0 V
8.3.4 输出参数						
VOH	高电平输出电压, VBIAS-VO	—	—	1.4	V	
Io+	输出为高时的短路脉冲电流	—	2.3	—	A	V _o =0V PW<10μs
VOL	低电平输出电压, VO	—	—	0.15	V	
Io-	输出为低时的短路脉冲电流	—	3.3	—	A	V _o =15V PW<10μs

表 4: 静态电气特性

注意 1: 以上参数没有经过生产测试, 仅在设计阶段验证。

8.4 动态电气特性

除非额外注明，动态电气参数 $V_{CC} = V_{BIAS} = 15\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

符号	定义	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
t_{on}	开通传输延时	—	130	180	ns	$V_{IN} = 0\text{ V} \text{ \& } 5\text{ V}$
t_{off}	关闭传输延时	—	130	180		
t_r	开通上升时间	—	25	55		$CL = 1000\text{ pF}$
t_f	关闭下降时间		25	55		$CL = 1000\text{ pF}$
$t_{flt in}$	输入滤波时间	—	80	—		

表 5: 动态电气特性

9. 工作时序

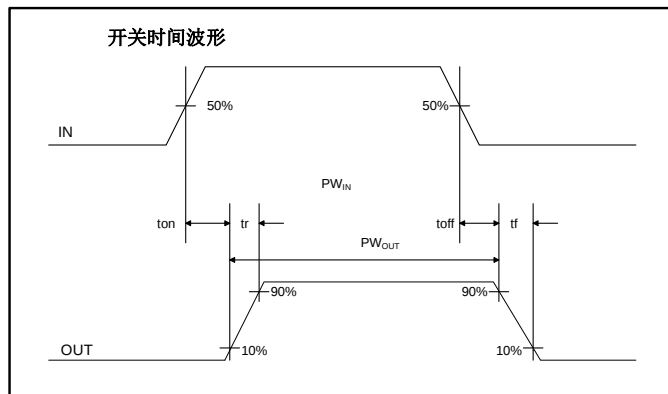


图 4: 传输延时

10. 认证信息¹

认证等级		工业级 ¹ (per JEDEC JESD 47E)	
		该系列芯片已经通过 JEDEC 的工业认证	
湿度敏感等级		SOT23-5	MSL1 ² (per IPC/JEDEC J-STD-020C)
ESD	机器模型	Class B (根据 JEDEC 标准 EIA/JESD22-A115)	
	人体模型	Class 2 (根据 EIA/JEDEC 标准 JESD22-A114)	
芯片门锁测试		Class Level 1 A (per JESD78A)	
RoHS 兼容		兼容	

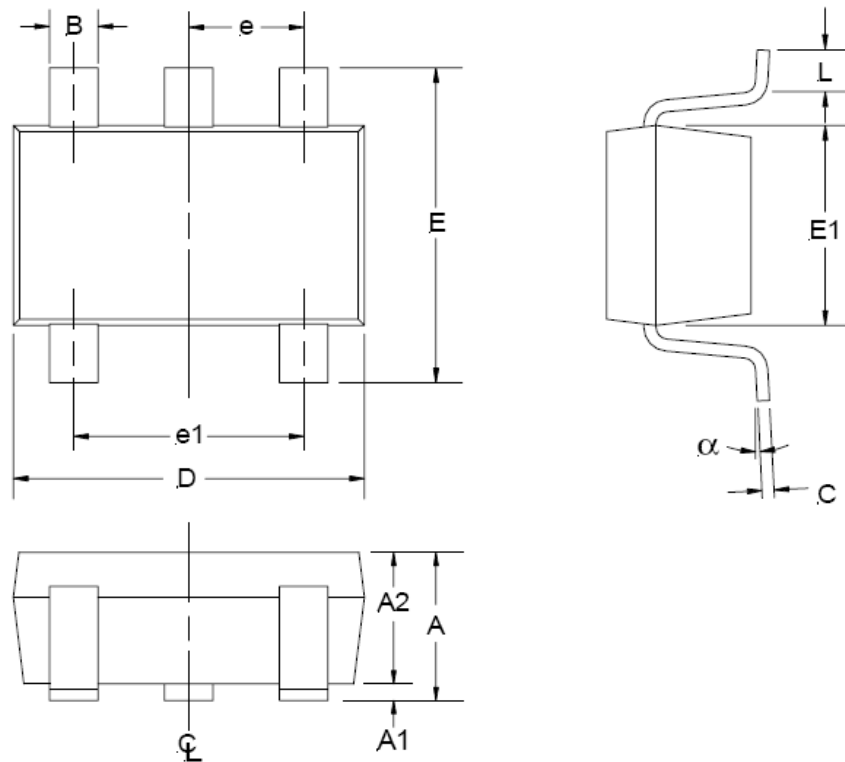
表 6 认证信息

注意 1: 可按照客户要求提供认证

注意 2: 可提供更高的认证等级, 如果客户有相关需要可以联系 TREX 业务代表以获取更多信息。

注意 3: 可提供更高的 MSL 等级。如果客户有相关需要可以联系 TREX 业务代表以获取更多信息。

11. 封装信息 SOT23-5



SYMBOL	MIN	MAX
A	0.90	1.45
A1	0.00	0.15
A2	0.90	1.30
B	0.25	0.50
C	0.09	0.20
D	2.80	3.00
E	2.60	3.00
E1	1.50	1.75
e	0.95 REF	
e1	1.90 REF	
L	0.35	0.55
α	0°	10°

NOTE: ALL MEASUREMENTS
ARE IN MILLIMETERS

12. 版本记录

日期	版本	更改内容
2020.9.15	0.1	初稿
2021.08.10	0.2	1. 将 UVLO 由 10.2V/9.2V 改为 11.5V/10.5V; 2. 将 ton 和 toff 由 80ns 改为 130ns; 3. 将 tfltin 由 30ns 改为 80ns; 4. 将 Io+/- 由 1.5A/1.5A 改为 2.3A/3.3A; 5. 将 VCC 供电推荐电压范围由 12V~20V 改为 13V~20V;
2021.12.17	0.3	1. 添加 TR4415,TR4416
2022.1.6	0.4	更新图 2