

28V 耐压的双刀双掷 USB 模拟开关芯片 CH9442

手册
版本: 1.0

1、概述

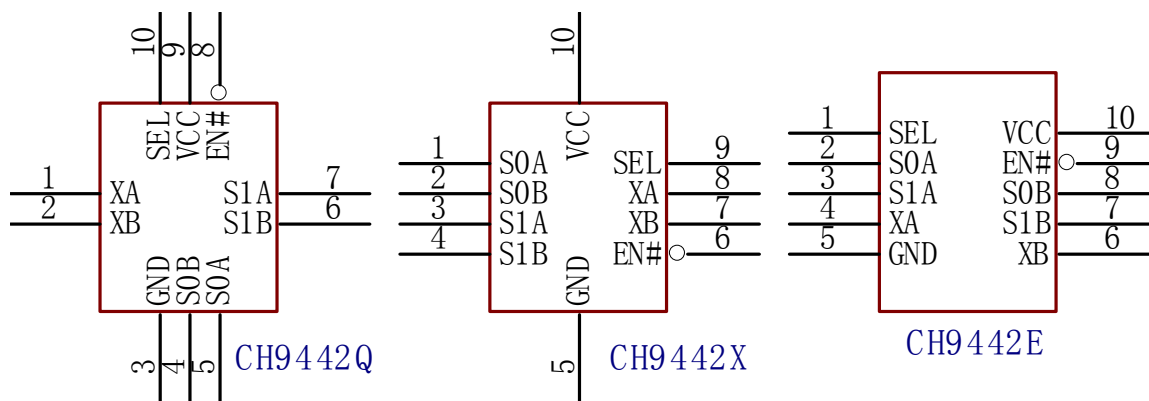
CH9442 是 USB 2.0 高速差分信号 DPDT 二选一模拟开关芯片, 高带宽, 低导通电阻, 支持额定 3.3V 或 5V 电源电压, 用于将两路低压高速差分信号 2:1 MUX 后连接到对外端口。

CH9442 对外 XA/XB 引脚支持 28V 直流耐压, 在 PD 高压 USB 应用中, XA/XB 连接对外 USB 端口的 D+和 D-信号, CH9442 内置的过压保护可应对 Type-C 连接器高压供电 20V 或 28V 时的意外。

2、特点

- 差分双向二选一模拟开关 DPDT。
- 低导通电阻, Ron 典型值约为 5Ω。
- 低电容, 典型值约 4pF。
- 高带宽, 约 1.4GHz, 支持高速 USB 信号。
- 高耐压, 对外引脚 XA/XB 支持 28V 直流耐压, 内置过压保护。
- 控制信号独立于电源电压, 支持 5V、3.3V、2.5V、1.8V 控制信号, 无需电平转换。
- 宽电源电压范围, 额定 3.3V 或 5V 电源电压, 支持 2.5V~5.5V 电压范围。
- 提供使能引脚, 关闭后功耗低。
- 对外引脚 XA/XB 的 ESD 性能高达 5KV HBM, 支持 Class 3A。
- 提供 QFN10_1.4x1.8、QFN10_1.5x2 等小体积的封装形式, 兼容 RoHS。

3、封装



封装形式	外形尺寸	引脚节距		封装说明	订货型号
QFN10_14x18	1.4*1.8mm	0.4mm	15.7mil	方形无引线 10 脚	CH9442Q
QFN10_15x2	1.5*2mm	0.5mm	19.7mil	方形无引线 10 脚	CH9442X
MSOP10	3*3mm	0.5mm	19.7mil	微小型的 10 脚贴片	CH9442E

注: 封装体积较小, 正面印字仅有代号而不含全部型号。

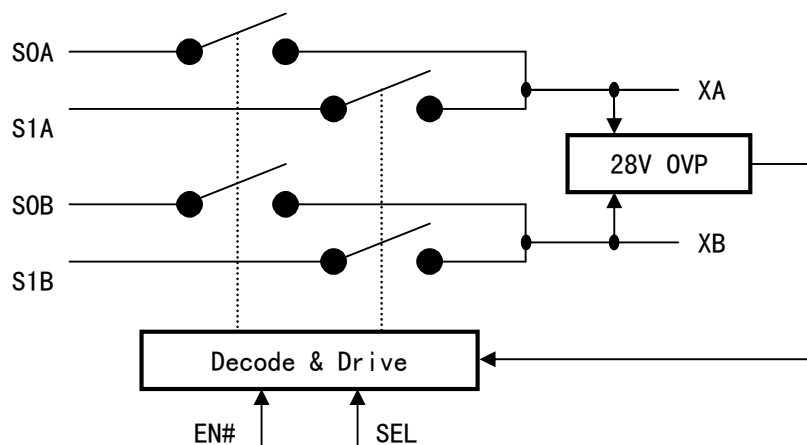
CH9442Q 与 CH442Q 引脚兼容, CH9442E 与 CH442E 及 CH440E 引脚兼容。

4、引脚

9442Q	9442X	9442E	引脚名称	类型	引脚说明
9	10	10	VCC	电源	正电源
3	5	5	GND	电源	公共接地，控制信号参考地
8	6	9	EN#	输入	使能输入，低电平有效，高电平则关闭且下电
10	9	1	SEL	输入	模拟开关选择输入： 高电平选择 1#端 (S1x)；低电平选择 0#端 (S0x)
1、2	8、7	4、6	XA、XB	模拟信号	二选一模拟开关的公共端和对外端
5、4	1、2	2、8	S0A、S0B	模拟信号	二选一模拟开关的对内 0#端口， SEL 引脚输入低电平选中
7、6	3、4	3、7	S1A、S1B	模拟信号	二选一模拟开关的对内 1#端口， SEL 引脚输入高电平选中

5、功能说明

CH9442 是支持高速差分信号的 DPDT 模拟开关芯片，包含 2 路单刀双掷二选一开关。

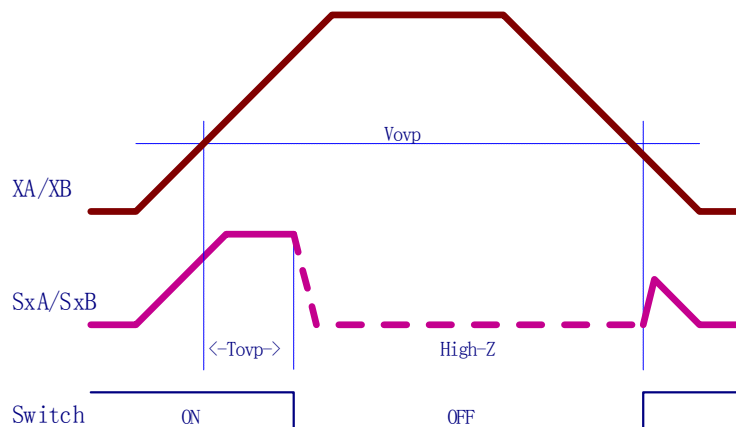


CH9442 由 EN# 引脚控制实现使能或关闭，由 SEL 引脚选择进行二选一切换。下表是其控制表。

OVP	EN#	IN	XA	XB	说明
正常	0	0	连接 S0A	连接 S0B	选择 0#端口
正常	0	1	连接 S1A	连接 S1B	选择 1#端口
X	1	X	全部断开	全部断开	关闭且下电
过压	0	X	全部断开	全部断开	临时保护

EN# 和 SEL 引脚内部分别带有微弱的下拉电流，用于在没有控制信号时默认连接 0# 端口。

CH9442 的 XA/XB 引脚支持 28V 直流耐压，过压保护触发电压为 V_{OVP} ，示意图如下。



6、参数

6.1. 绝对最大值（临界或者超过绝对最大值将可能导致芯片工作不正常甚至损坏）

名称	参数说明	最小值	最大值	单位
T_A	工作时的环境温度	-40	85	°C
T_S	储存时的环境温度	-55	150	°C
V_{CC}	电源电压（相对 GND）	-0.5	7.0	V
V_X	对外引脚 XA/XB 上的电压（相对 GND）	-0.5	30	V
V_S	对内引脚 S0x/S1x 上的电压（相对 GND）	-0.5	7.0	V
V_{CI}	控制引脚 EN/SEL 上的电压（相对 GND）	-0.5	7.0	V
I_{SW}	模拟开关的连续通过电流	-30	30	mA
I_{GND}	VCC/GND 引脚的连续通过电流	-100	100	mA
V_{ESDX}	对外引脚 HBM 人体模型 ESD 耐压		5	KV
V_{ESDI}	其它引脚 HBM 人体模型 ESD 耐压		3	KV

6.2. 电气参数（测试条件：TA=25°C，VCC=3.3V，模拟信号为高速 USB 信号）

名称	参数说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC}	VCC 电源电压		2.5	3.3	5.5	V
I_{CCEN}	工作态电源电流	EN#=GND, SEL=GND/VCC		26	60	uA
I_{CCOVP}	临时保护态电源电流	EN#=GND, 过压保护		24	60	uA
I_{CCPD}	下电态电源电流	EN#=VCC, SEL=GND/VCC		0.02	3	uA
V_{IL}	控制引脚 EN#/SEL 低电平输入电压	VCC=3.3V	0		0.8	V
		VCC=5V	0		0.9	V
V_{IH}	控制引脚 EN#/SEL 高电平输入电压	VCC=3.3V	1.7		5	V
		VCC=5V	2.3		5	V
I_{PD}	控制引脚 EN#/SEL 的微弱下拉电流			0.3	1	uA
I_{LEAK}	控制引脚 EN#/SEL 的输入泄漏电流			0.3	3	uA
V_{OVP}	触发过压保护的 XA/XB 引脚电压（有迟滞）		4.6	4.8	5.1	V
I_{OFF}	模拟开关在关闭 状态下的泄漏电流	$0 \leq XA/XB \leq 3.3V$	-1	0	1	uA
		$3.3 < XA/XB < 28V$	-1	4	20	uA
V_{SWUSB}	推荐的模拟信号的电压范围（高速 USB）		0		0.5	V
V_{SWX}	允许通过的模拟信号的电压范围		-0.2		3.6	V
R_{ONU}	模拟开关导通电阻	模拟信号电压 =0V~0.5V		5	8	Ω
ΔR_{ONU}	开关导通电阻匹配性			0.1	0.5	Ω
R_{FONU}	开关导通电阻平坦性			0.2	0.5	Ω

6.3. 时序参数（测试条件：TA=25°C，VCC=3.3V，模拟信号为高速 USB 信号）

名称	参数说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
C_{IN}	控制引脚 EN#/SEL 电容	F=1MHz		2		pF
C_{OFF}	开关关闭时模拟信号引脚电容	F=1MHz		2		pF
C_{ON}	开关导通时模拟信号引脚电容	F=1MHz		4		pF
T_{SW}	模拟开关切换延时	$R_L=50\Omega, C_L=5pF$		0.4	1	uS
T_{ON}	模拟开关开启延时	$R_L=50\Omega, C_L=5pF$		20	100	uS
T_{OFF}	模拟开关关闭延时	$R_L=50\Omega, C_L=5pF$		0.03	0.1	uS

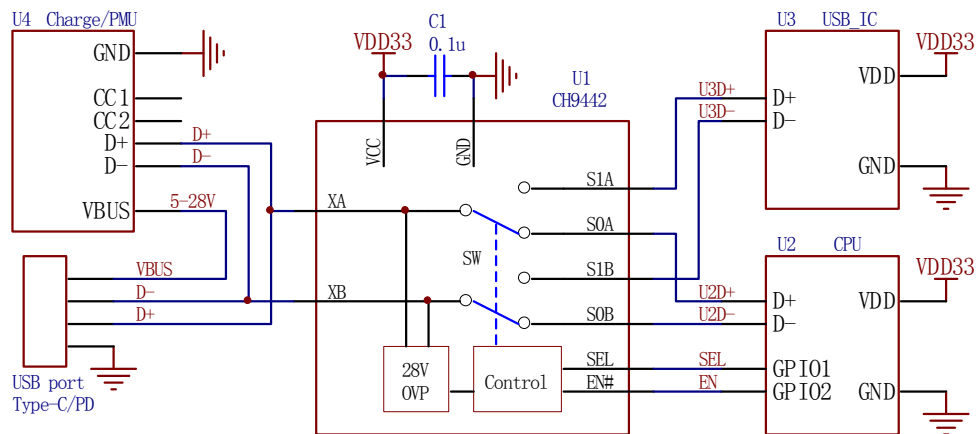
T_{OVP}	OVP 保护响应延时	$V_X=20V$, $t_{RISE}=100ns$	0.2	0.5	1	μs
BW	CH9442Q/X 模拟开关-3dB 带宽	$R_L=50\Omega$		1.4		GHz
	CH9442E 模拟开关-3dB 带宽	$R_L=50\Omega$		1.2		GHz
DILS	CH9442Q/X 差分插入损耗	$F=240MHz$		-0.7		dB
DOIS	CH9442Q/X 差分关断隔离度	$F=240MHz$		-40		dB
DRLS	CH9442Q/X 差分回损	$F=240MHz$		-15		dB
NECS	CH9442Q/X 差分近端串扰	$F=240MHz$		-40		dB

7、应用

7.1. Type-C USB 信号切换

CH9442 支持高速信号 MUX 2:1 切换, 适用于 High-Speed USB 2.0。在 PDUSB 应用中, XA 和 XB 连接对外端口的 USB 差分信号, U4 可以是高压快充协议芯片; S0A 和 S0B 连接对内 USB 差分信号, 在 U2 未输出控制信号时为默认连接; S1A 和 S1B 连接另一对内 USB 差分信号; 其中, A 对应 D+ (或者 A 对应 D-), B 对应 D- (或者 B 对应 D+)。

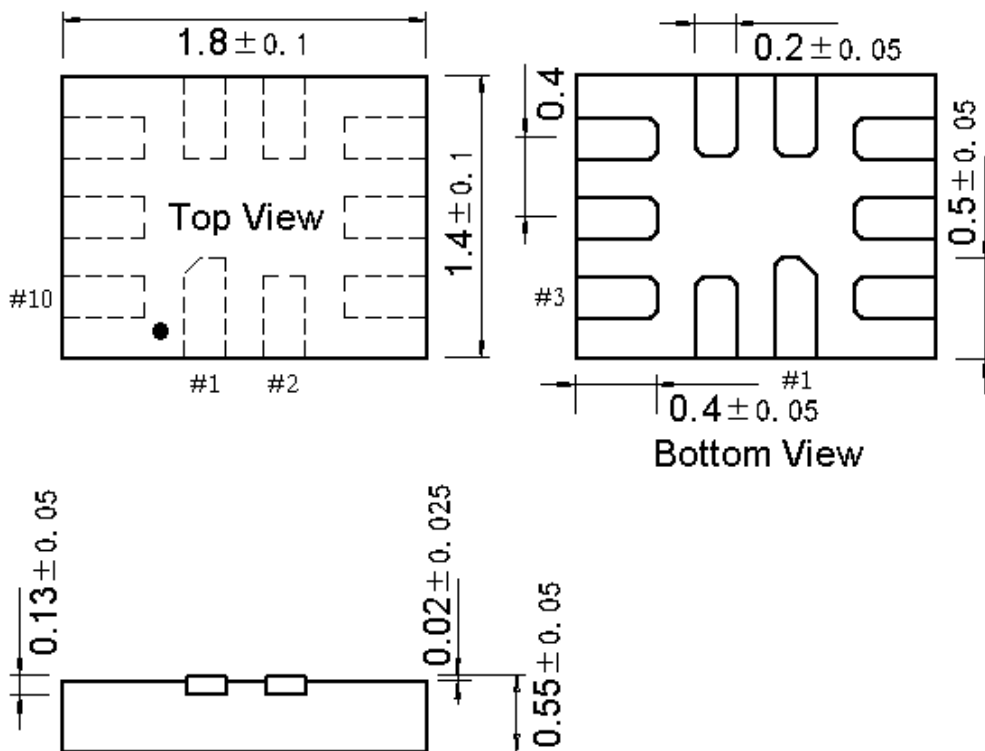
Type-C 支持 USB PD 高功率电源传输, VBUS 在高压供电或充电过程中有时高达 20V 或者 28V, USB 插拔或者其他偶发情况可能导致 D+或 D-信号意外接触到高压, CH9442 的 XA 和 XB 引脚自身支持 28V 耐压, 内置的过压保护在发生过压时将快速关闭模拟开关以保护 S0x/S1x 所连接的 U2 和 U3 芯片。



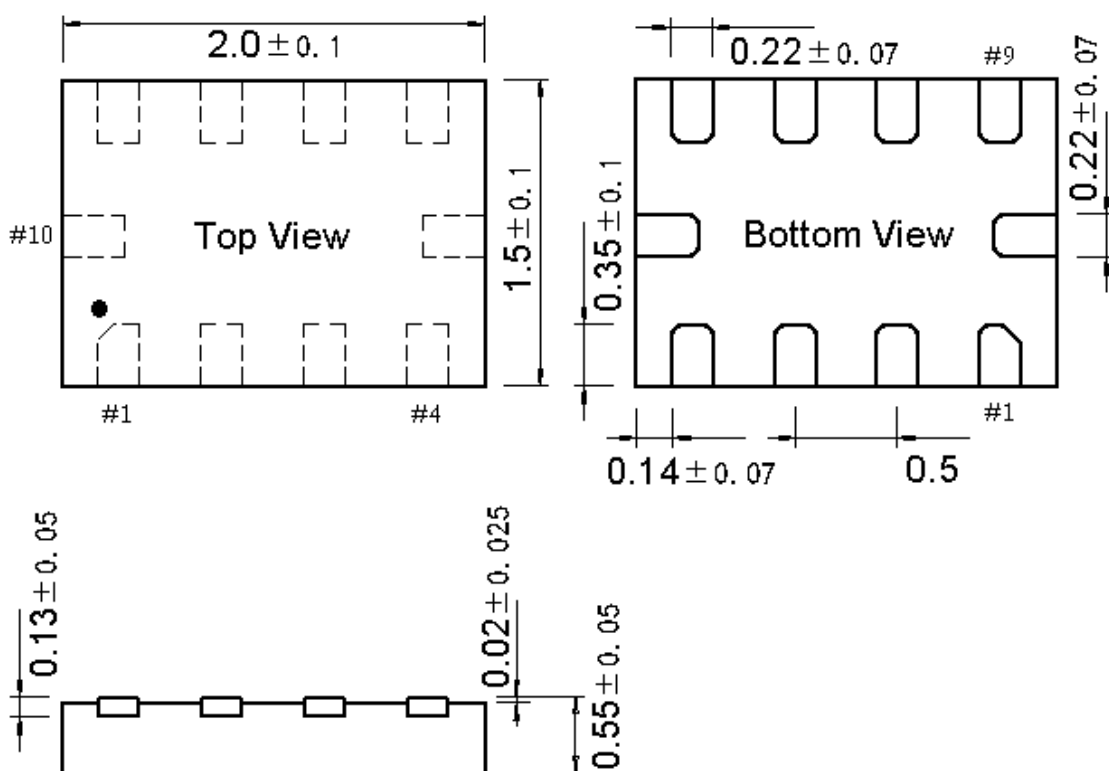
8、封装信息

说明：尺寸标注的单位是 mm（毫米），引脚中心间距是标称值，除此之外的尺寸误差不大于 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

8.1. QFN10_14x18



8.2. QFN10_15x2



8.3. MSOP10

