

4 单刀双掷 5V 低阻模拟开关芯片 CH440G/P/R

2 单刀双掷 5V 低阻模拟开关芯片 CH442E

1 单刀双掷 5V 低阻模拟开关芯片 CH443K

2 单刀四掷 5V 低阻模拟开关芯片 CH444G/P

4 单刀双掷 3.3V 低阻模拟开关芯片 CH445P

手册

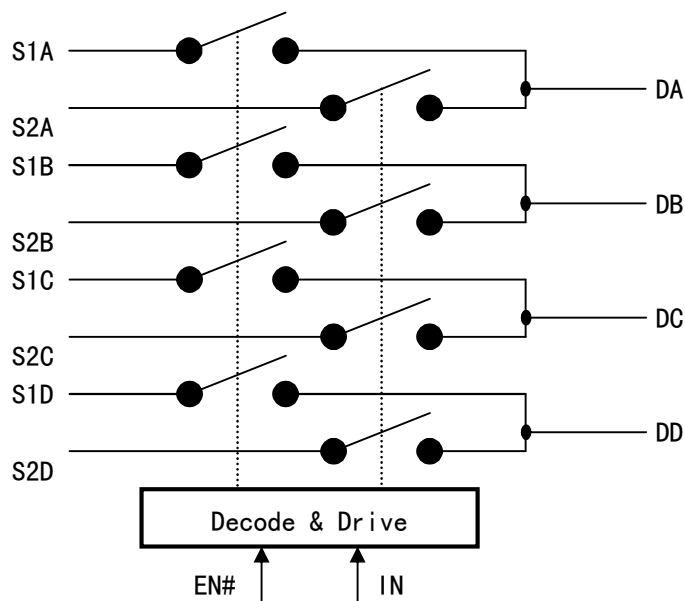
版本: 2D

<http://wch.cn>

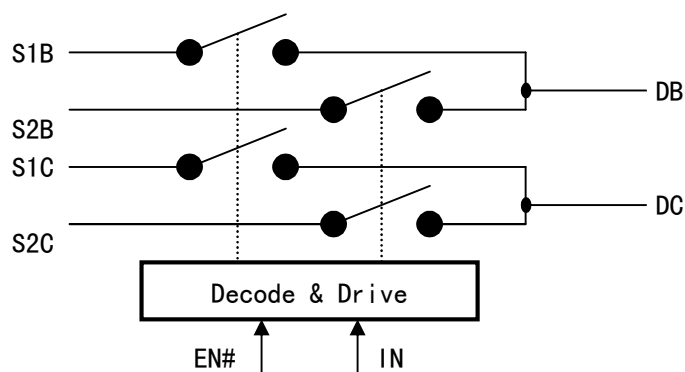
1、概述

CH440G/P/R、CH442E、CH443K 和 CH444G/P 是额定 5V 电源电压的模拟开关芯片，可以支持 3.3V 或更低电源电压。CH445P 是额定 3.3V 电源电压的模拟开关芯片，可以支持 2.5V 或更低电源电压。

CH440G、CH440P、CH440R 和 CH445P 是 QPDT 低阻宽带双向模拟开关芯片。CH440G/P/R 和 CH445P 包含 4 通道 SPDT 单刀双掷模拟开关，高带宽，低导通电阻，可以用于视频或者 USB 信号二选一切换。

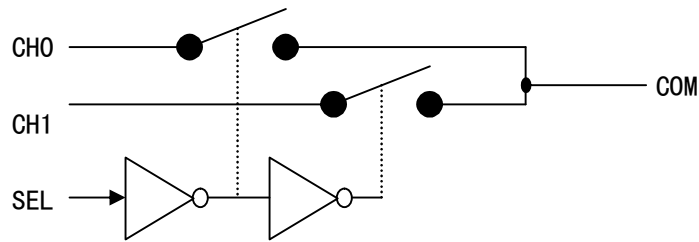


CH442E 是 DPDT 低阻宽带双向模拟开关芯片。CH442E 包含 2 通道 SPDT 单刀双掷模拟开关，高带宽，低导通电阻，可以用于视频或者 USB 信号二选一切换。

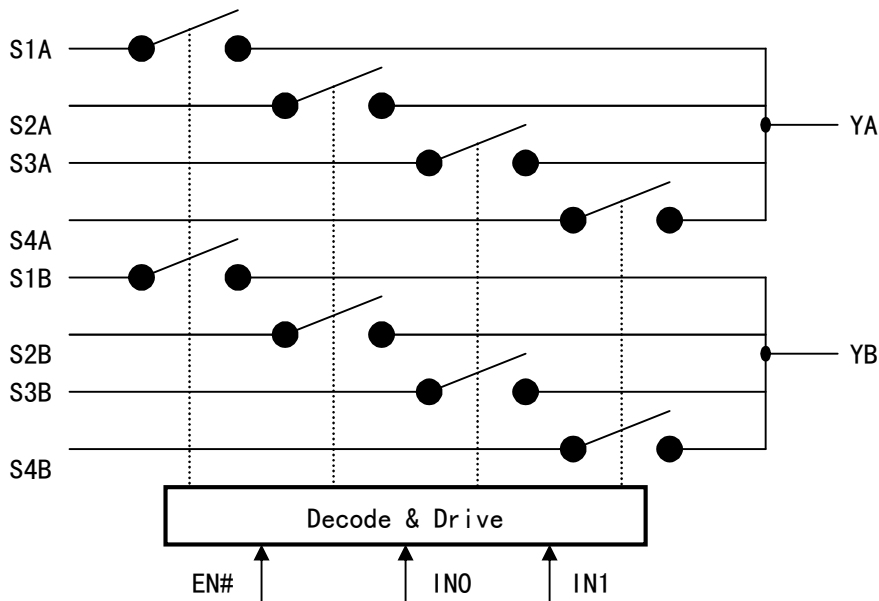


CH443K 是 SPDT 低阻宽带双向模拟开关芯片。CH443K 包含 1 通道 SPDT 单刀双掷模拟开关，高带

宽，低导通电阻，可以用于视频或者 USB 信号二选一切换。



CH444G 和 CH444P 是 DPQT 低阻宽带双向模拟开关芯片。CH444G 和 CH444P 包含 2 通道 SPQT 单刀四掷模拟开关，高带宽，低导通电阻，可以用于视频或者 USB 信号四选一切换。



2、特点

- 低导通电阻， R_{on} 典型值约为 5Ω 。
- 高带宽，支持视频信号，支持低速、全速和高速 USB 信号。
- 切换快速， T_{on}/T_{off} 典型值小于 $5nS$ 。
- ESD 支持 2KV HBM。
- CH440/CH442/CH444/CH445 提供全局使能引脚，多通道模拟开关统一使能、统一切换。
- 宽电源电压范围，低静态功耗。5V 开关芯片支持额定 5V 电源电压，低至 2.5V 电源可用；3.3V 开关芯片支持额定 3.3V 电源电压，低至 1.8V 电源可用。
- 提供 SOP-16、TSSOP-16、QFN16、MSOP-10 和 SC70-6L (SOT-363) 等封装形式，兼容 RoHS。

3、封装

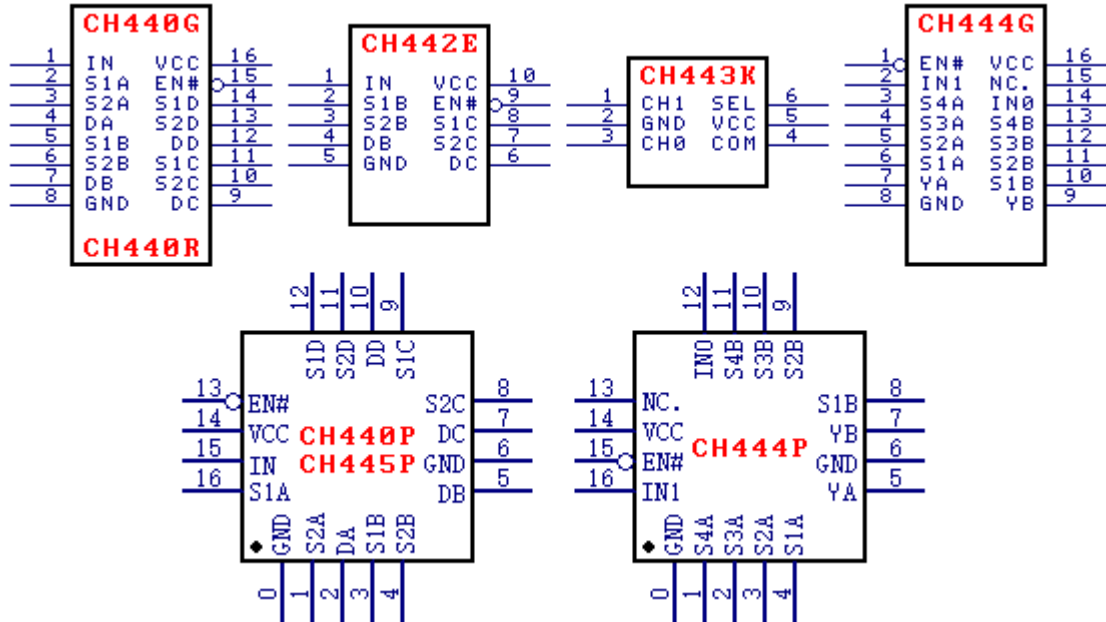
封装形式	宽度		引脚间距		封装说明	订货型号
SOP-16	3.9mm	150mil	1.27mm	50mil	标准的 16 脚贴片	CH440G
QFN16	3*3mm		0.50mm	19.7mil	方形无引线 16 脚	CH440P
TSSOP-16	4.4mm	173mil	0.65mm	25mil	薄小型的 16 脚贴片	CH440R
MSOP-10	3.0mm	118mil	0.50mm	19.7mil	微小型的 10 脚贴片	CH442E
SC70-6L SOT363	1.25mm	49mil	0.65mm	26mil	缩小型 6 脚贴片	CH443K
SOP-16	3.9mm	150mil	1.27mm	50mil	标准的 16 脚贴片	CH444G

QFN16	3*3mm		0.50mm	19.7mil	方形无引线 16 脚	CH444P
QFN16	3*3mm		0.50mm	19.7mil	方形无引线 16 脚	CH445P

注：1、原型号 CH440E 已用新型号 CH442E 代替，引脚和功能完全相同。

2、CH443K 为盘装，每盘整包装数量为 3000 只，可以零售，但是零售时不会逐个清点数量。

3、CH443K 封装体积较小，正面印字仅有代号 43 而不含全部型号。



4、引脚

4.1. CH440G、CH440P、CH440R、CH445P 引脚

CH440G 引脚 CH440R 引脚	CH440P 引脚 CH445P 引脚	引脚名称	类型	引脚说明
16	14	VCC	电源	正电源
8	6、0	GND	电源	公共接地，数字信号参考地
15	13	EN#	输入	全局使能输入，低电平有效
1	15	IN	输入	单刀双掷模拟开关选择输入： 高电平选择 2#端 (S2x)；低电平选择 1#端 (S1x)
4、7、 9、12	2、5、 7、10	DA、DB、 DC、DD	模拟信号	单刀双掷模拟开关的公共端
2、5、 11、14	16、3、 9、12	S1A、S1B、 S1C、S1D	模拟信号	单刀双掷模拟开关的 1#端， IN 引脚输入低电平选中
3、6、 10、13	1、4、 8、11	S2A、S2B、 S2C、S2D	模拟信号	单刀双掷模拟开关的 2#端， IN 引脚输入高电平选中

4.2. CH442E 引脚

引脚号	引脚名称	类型	引脚说明
10	VCC	电源	正电源
5	GND	电源	公共接地，数字信号参考地
9	EN#	输入	全局使能输入，低电平有效
1	IN	输入	单刀双掷模拟开关选择输入： 高电平选择 2#端 (S2x)；低电平选择 1#端 (S1x)

4、6	DB、DC	模拟信号	单刀双掷模拟开关的公共端
2、8	S1B、S1C	模拟信号	单刀双掷模拟开关的 1#端，IN 引脚输入低电平选中
3、7	S2B、S2C	模拟信号	单刀双掷模拟开关的 2#端，IN 引脚输入高电平选中

4.3. CH443K 引脚

引脚号	引脚名称	类型	引脚说明
5	VCC	电源	正电源
2	GND	电源	公共接地，数字信号参考地
6	SEL (IN)	输入	单刀双掷模拟开关选择输入： 高电平选择 CH1 端；低电平选择 CH0 端
4	COM (DB)	模拟信号	单刀双掷模拟开关的公共端
3	CH0 (S1B)	模拟信号	单刀双掷模拟开关的 CH0 端， SEL 引脚输入低电平选中
1	CH1 (S2B)	模拟信号	单刀双掷模拟开关的 CH1 端， SEL 引脚输入高电平选中

4.4. CH444G、CH444P 引脚

CH444G 引脚	CH444P 引脚	引脚名称	类型	引脚说明
16	14	VCC	电源	正电源
8	6、0	GND	电源	公共接地，数字信号参考地
1	15	EN#	输入	全局使能输入，低电平有效
2、14	16、12	IN1、IN0	输入	单刀四掷模拟开关选择输入： 00 选择 1#端 (S1x)；01 选择 2#端 (S2x)； 10 选择 3#端 (S3x)；11 选择 4#端 (S4x)
7、9	5、7	YA、YB	模拟信号	单刀四掷模拟开关的公共端
6、10	4、8	S1A、S1B	模拟信号	单刀四掷模拟开关的 1#端， IN1&IN0 引脚输入 00 选中
5、11	3、9	S2A、S2B	模拟信号	单刀四掷模拟开关的 2#端， IN1&IN0 引脚输入 01 选中
4、12	2、10	S3A、S3B	模拟信号	单刀四掷模拟开关的 3#端， IN1&IN0 引脚输入 10 选中
3、13	1、11	S4A、S4B	模拟信号	单刀四掷模拟开关的 4#端， IN1&IN0 引脚输入 11 选中
15	13	NC.	空脚	保留引脚，禁止连接

5. 功能说明

CH440G、CH440P、CH440R 和 CH445P 内部的 4 通道单刀双掷模拟开关 QPDT，由 EN# 引脚控制实现统一使能，由 IN 引脚选择进行统一切换。下表是其控制真值表。

EN#	IN	DA	DB	DC	DD
0	0	选择 S1A	选择 S1B	选择 S1C	选择 S1D
0	1	选择 S2A	选择 S2B	选择 S2C	选择 S2D
1	X	全部断开	全部断开	全部断开	全部断开

CH442E 内部的双通道单刀双掷模拟开关 DPDT，由 EN# 引脚控制实现统一使能，由 IN 引脚选择进

行统一切换。下表是其控制真值表。

EN#	IN	DB	DC
0	0	选择 S1B	选择 S1C
0	1	选择 S2B	选择 S2C
1	X	全部断开	全部断开

CH443K 内部的单通道单刀双掷模拟开关 SPDT，由 SEL 引脚选择进行切换。下表是其控制真值表。

SEL	COM
0	选择 CH0
1	选择 CH1

CH444G 和 CH444P 内部的双通道单刀四掷模拟开关 DPQT，由 EN# 引脚控制实现统一使能，由 IN1 和 IN0 引脚选择进行统一切换。下表是其控制真值表。

EN#	IN1	IN0	YA	YB
0	0	0	选择 S1A	选择 S1B
0	0	1	选择 S2A	选择 S2B
0	1	0	选择 S3A	选择 S3B
0	1	1	选择 S4A	选择 S4B
1	X	X	全部断开	全部断开

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
TA	工作时的环境温度	-40	85	°C
TS	储存时的环境温度	-55	125	°C
VCC	5V 开关芯片的电源电压（VCC 接电源，GND 接地）	-0.5	6.5	V
VCC	3.3V 开关芯片的电源电压（VCC 接电源，GND 接地）	-0.5	4.4	V
VIO	数字或者模拟输入或者输出引脚上的电压	-0.5	VCC+0.5	V
Isw	模拟开关的连续通过电流	0	30	mA
Iall	所有模拟开关的连续通过电流的总和	0	120	mA

6.2. 5V 开关芯片电气参数（测试条件：TA=25°C，VCC=5V）

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	电源电压	4.0	5.0	5.5	V
ICC	静态电源电流，所有数字引脚接 VCC 或 GND		0.1	10	uA
ICCX	静态电源电流，所有数字引脚 3.4V		1	5	mA
VIL	数字引脚低电平输入电压	0		1.0	V
VIH	数字引脚高电平输入电压	2.0		VCC	V
I _{LEAK}	数字引脚的输入泄漏电流		0.1	10	uA
I _{OFF}	模拟开关在关闭状态下的泄漏电流		±0.01	±1	uA
VANA	推荐的模拟信号的电压范围	0		2.8	V
VANAX	允许的模拟信号的电压范围	-0.3		VCC+0.3	V
RON1	模拟开关导通电阻，模拟信号电压为 1V		4	6.5	Ω
RON2	模拟开关导通电阻，模拟信号电压为 2V		5	7.5	Ω

RON3	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 3.4V		13	19	Ω
RON4	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 5V		9	14	Ω

6.3. 5V 开关芯片电气参数 (测试条件: TA=25°C, VCC=3.3V)

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VCC3	电源电压	2.1	3.3	3.9	V
ICC3	静态电源电流, 所有数字引脚接 VCC 或 GND		0.1	5	μA
ICCX3	静态电源电流, 所有数字引脚 2.3V		0.6	3	mA
VIL3	数字引脚低电平输入电压	0		0.7	V
VIH3	数字引脚高电平输入电压	1.8		VCC	V
ILEAK3	数字引脚的输入泄漏电流		0.1	5	μA
IOFF3	模拟开关在关闭状态下的泄漏电流		± 0.005	± 0.5	μA
VANA3	推荐的模拟信号的电压范围	0		1.5	V
VANAX3	允许的模拟信号的电压范围	-0.3		VCC+0.3	V
RON1	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 0.8V		7	10	Ω
RON2	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.2V		9	14	Ω
RON3	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 2.0V		28	38	Ω
RON4	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 3.3V		14	20	Ω

6.4. 5V 开关芯片模拟开关时序参数 (测试条件: TA=25°C, VCC=5V, VANA=0V)

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
CIN	数字输入引脚电容, F=1MHz		4	8	pF
COFF	开关关闭时模拟信号引脚电容, F=1MHz		4	8	pF
CON	开关导通时模拟信号引脚电容, F=1MHz		8	15	pF
BW	模拟开关-3dB 信号带宽 (非担保参数)		500		MHz
TON	模拟开关开启延时, RL=75 Ω , CL=20pF		3	7	nS
TOFF	模拟开关关闭延时, RL=75 Ω , CL=20pF		2	7	nS

6.5. 3.3V 开关芯片电气参数 (测试条件: TA=25°C, VCC=3.3V)

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	电源电压	2.9	3.3	3.7	V
ICC	静态电源电流, 所有数字引脚接 VCC 或 GND		0.1	6	μA
ICCX	静态电源电流, 所有数字引脚 2.3V		0.07	0.3	mA
VIL	数字引脚低电平输入电压	0		0.9	V
VIH	数字引脚高电平输入电压	2.0		VCC	V
ILEAK	数字引脚的输入泄漏电流		0.1	6	μA
IOFF	模拟开关在关闭状态下的泄漏电流		± 0.01	± 1	μA
VANA	推荐的模拟信号的电压范围	0		2.0	V
VANAX	允许的模拟信号的电压范围	-0.3		VCC+0.3	V
RON1	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 0.8V		3.8	6	Ω
RON2	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.5V		4.5	7	Ω
RON3	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 2.3V		8	12	Ω
RON4	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 3.3V		6	9	Ω

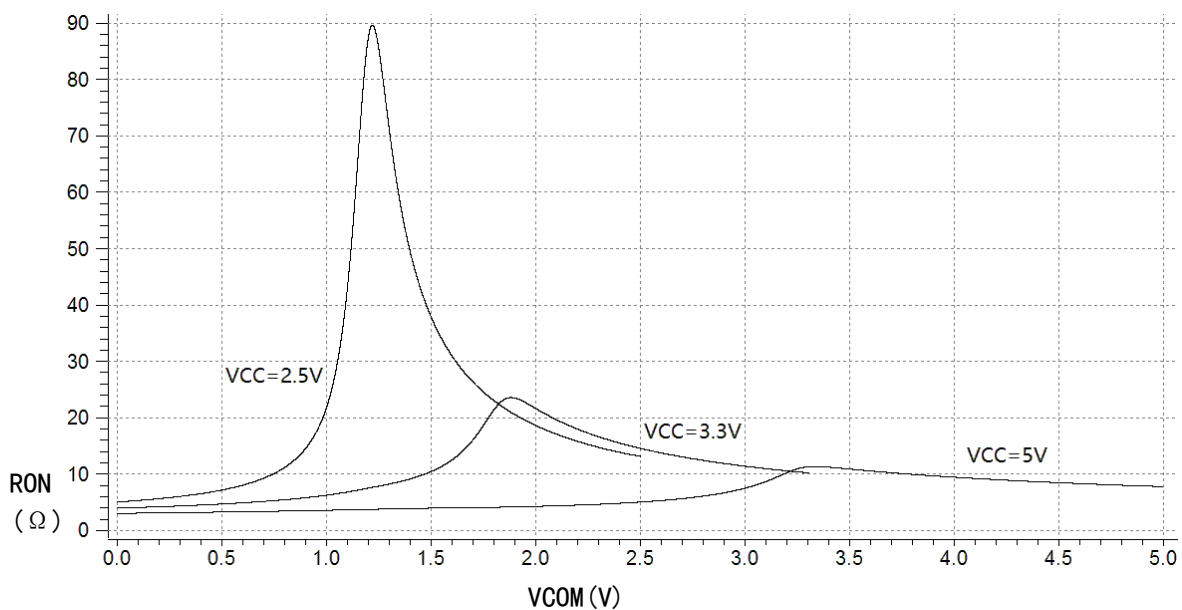
6.6. 3.3V 开关芯片电气参数 (测试条件: $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=2.5\text{V}$)

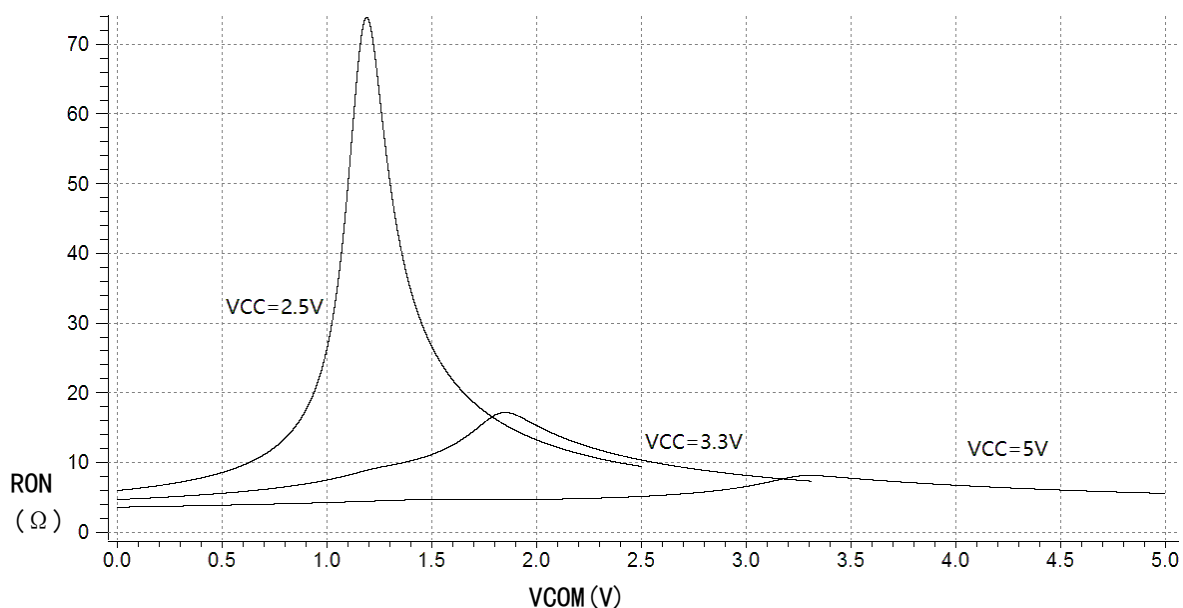
名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VCC2	电源电压	1.5	2.5	2.8	V
ICC2	静态电源电流, 所有数字引脚接 VCC 或 GND		0.05	3	μA
ICCX2	静态电源电流, 所有数字引脚 1.8V		0.04	0.2	mA
VIL2	数字引脚低电平输入电压	0		0.7	V
VIH2	数字引脚高电平输入电压	1.5		VCC	V
I _{LEAK2}	数字引脚的输入泄漏电流		0.05	3	μA
I _{OFF2}	模拟开关在关闭状态下的泄漏电流		± 0.005	± 0.5	μA
VANA2	推荐的模拟信号的电压范围	0		1.3	V
VANAX2	允许的模拟信号的电压范围	-0.3		VCC+0.3	V
RON1	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 0.6V		4	7	Ω
RON2	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.1V		6	9	Ω
RON3	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.8V		12	17	Ω
RON4	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 2.5V		7	11	Ω

6.7. 3.3V 开关芯片模拟开关时序参数 (测试条件: $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=3.3\text{V}$, $V_{ANA}=0\text{V}$)

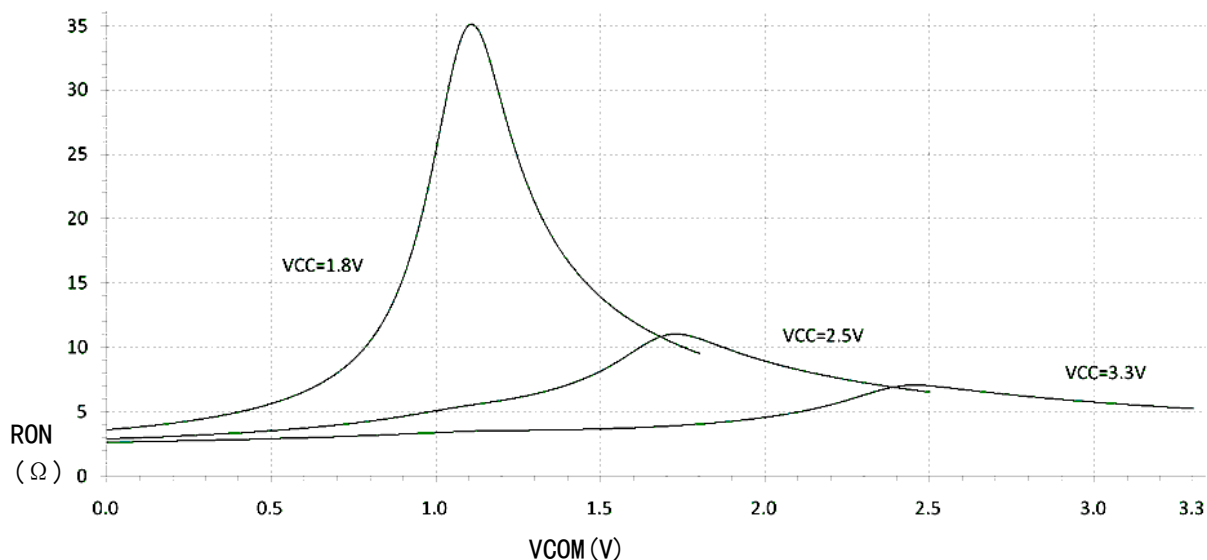
名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
C _{IN}	数字输入引脚电容, $F=1\text{MHz}$		3	6	pF
C _{OFF}	开关关闭时模拟信号引脚电容, $F=1\text{MHz}$		3	6	pF
C _{ON}	开关导通时模拟信号引脚电容, $F=1\text{MHz}$		6	11	pF
BW	模拟开关-3dB 信号带宽 (非担保参数)		700		MHz
T _{ON}	模拟开关开启延时, $R_L=75\Omega$, $C_L=20\text{pF}$		2.5	5	nS
T _{OFF}	模拟开关关闭延时, $R_L=75\Omega$, $C_L=20\text{pF}$		1.8	5	nS

6.8. 特性图示

6.8.1 CH440 和 CH444 的模拟开关导通电阻 RON 与模拟信号电压 VCOM 的相关性 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)6.8.2 CH442 和 CH443 的模拟开关导通电阻 RON 与模拟信号电压 VCOM 的相关性 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)



6.8.3 CH445 的模拟开关导通电阻 RON 与模拟信号电压 VCOM 的相关性 (TA=25°C)



7、应用

7.1. 视频信号切换

CH440、CH442、CH443、CH444 和 CH445 的高带宽和低电阻特性使之比较适用于视频信号切换，例如从 2 路或者 4 路视频信号源中选择。

由于模拟电路与数字电路共用 VCC 和 GND，为减少干扰，GND 引脚必须接触良好，VCC 引脚必须外接退耦电容，并且建议将数字输入信号的边沿适当放缓，降低传输频率。

7.2. USB 信号切换

CH440、CH442、CH443、CH444 和 CH445 支持低速、全速或者高速 USB 信号切换。

7.3. CH443 逻辑功能

简称	说明	SEL 端	CHO 端	CH1 端	COM 端
BUF	强驱动推挽输出的缓冲器	输入 A	接 GND	接 VCC	输出 = A
INV	强驱动推挽输出的反相器	输入 A	接 VCC	接 GND	输出 = ! A
AND	与门	输入 A	接 GND	输入 B	输出 = A & B
OR	或门	输入 A	输入 B	接 VCC	输出 = A B
MUX	选择器	输入 S	输入 A	输入 B	输出 = S ? B : A
BUF_OD	开漏(开源)输出的缓冲器	输入 A	接 GND	悬空	输出 = A ? z : 0
INV_OD	开漏(开源)输出的反相器	输入 A	悬空	接 GND	输出 = A ? 0 : z

8、封装信息

下图是 SC70-6L (SOT363) 封装尺寸。

符号	公制, 单位为 mm			英制, 单位为 mil		
	Min	Type	Max	Min	Type	Max
A	0.9	1.0	1.1	35	39	43
A1	0.0	0.05	0.1	0	2	4
b	0.15	0.25	0.35	6	10	14
c	0.08	0.12	0.15	3	5	6
D	2.0	2.1	2.2	79	83	87
E	1.15	1.25	1.35	45	49	53
E1	2.15	2.3	2.45	85	91	96
e		0.65			26	
L		0.53			21	
L1	0.25	0.35	0.45	10	14	18
θ	0°		8°	0°		8°

