

## 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

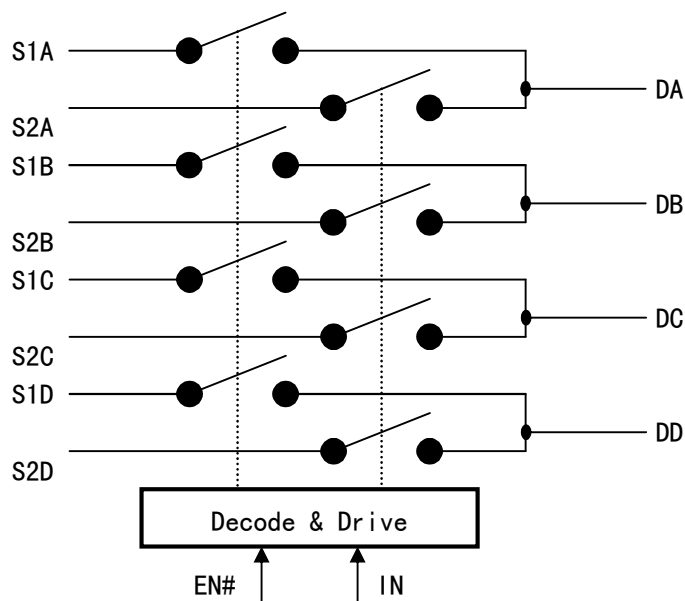
版本：2D

<http://wch.cn>

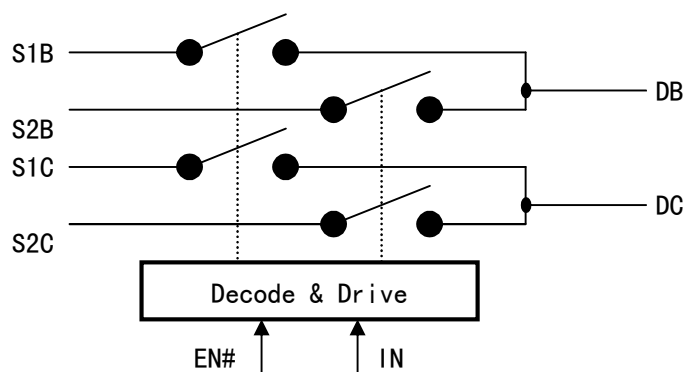
## 1、概述

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。

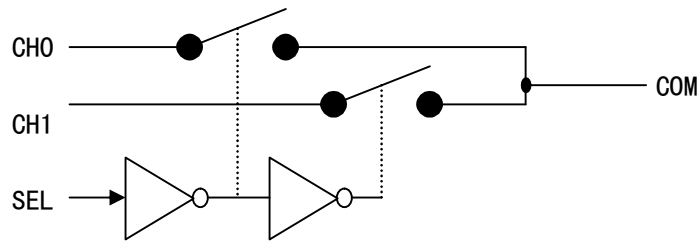


CH442E 是 DPDT 低阻宽带双向模拟开关芯片。CH442E 包含 2 通道 SPDT 单刀双掷模拟开关，高带宽，低导通电阻，可以用于视频或者 USB 信号二选一切换。

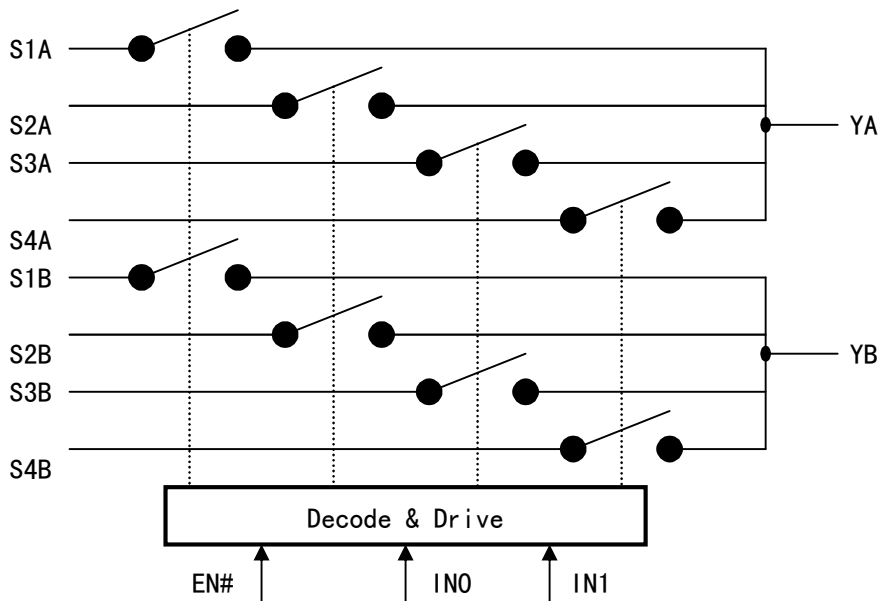


CH443K 是 SPDT 低阻宽带双向模拟开关芯片。CH443K 包含 1 通道 SPDT 单刀双掷模拟开关，高带

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  $5\Omega$ 。
- 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

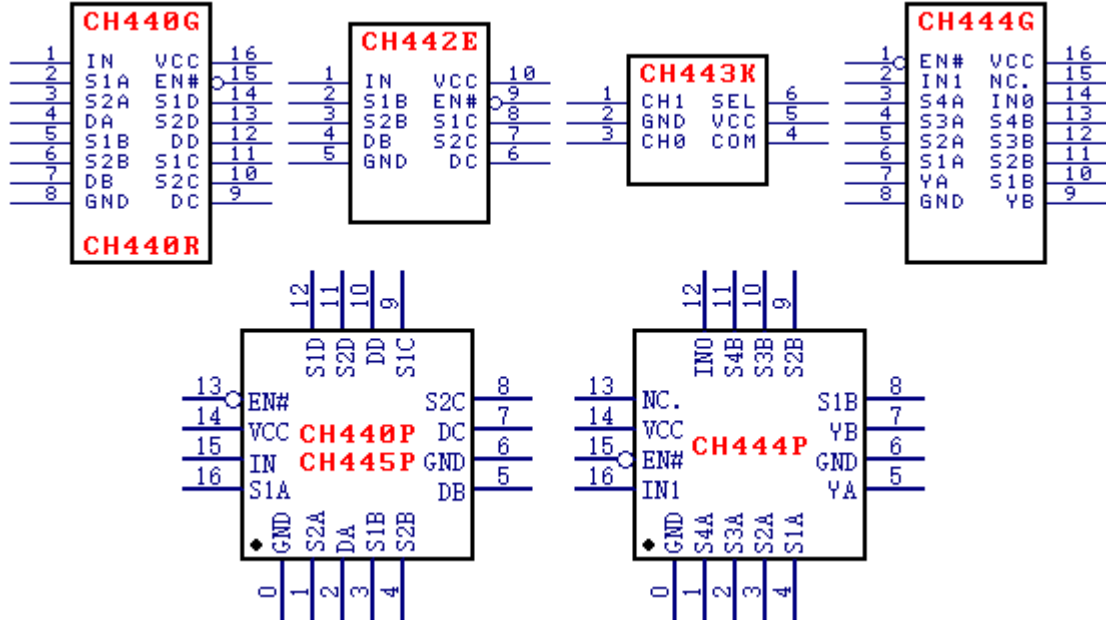
封装形式	宽度		引脚间距		封装说明	订货型号
SOP-16	3.9mm	150mil	1.27mm	50mil	标准的 16 脚贴片	CH440G
QFN16	3*3mm		0.50mm	19.7mil	方形无引线 16 脚	CH440P
TSSOP-16	4.4mm	173mil	0.65mm	25mil	薄小型的 16 脚贴片	CH440R
MSOP-10	3.0mm	118mil	0.50mm	19.7mil	微小型的 10 脚贴片	CH442E
SC70-6L SOT363	1.25mm	49mil	0.65mm	26mil	缩小型 6 脚贴片	CH443K
SOP-16	3.9mm	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 DPDT，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
I <sub>sw</sub>	模拟开关的连续通过电流	0	30	mA
I <sub>all</sub>	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 <sub>LEAK</sub>	数字引脚的输入泄漏电流		0.1	10	uA
I <sub>OFF</sub>	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	$\Omega$
RON4	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 5V		9	14	$\Omega$

### 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	$\mu\text{A}$
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	$\mu\text{A}$
IOFF3	模拟开关在关闭状态下的泄漏电流		$\pm 0.005$	$\pm 0.5$	$\mu\text{A}$
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	$\Omega$
RON2	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.2V		9	14	$\Omega$
RON3	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 2.0V		28	38	$\Omega$
RON4	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 3.3V		14	20	$\Omega$

### 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 $\Omega$ , CL=20pF		3	7	nS
TOFF	模拟开关关闭延时, RL=75 $\Omega$ , 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	$\mu\text{A}$
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	$\mu\text{A}$
IOFF	模拟开关在关闭状态下的泄漏电流		$\pm 0.01$	$\pm 1$	$\mu\text{A}$
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	$\Omega$
RON2	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.5V		4.5	7	$\Omega$
RON3	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 2.3V		8	12	$\Omega$
RON4	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 3.3V		6	9	$\Omega$

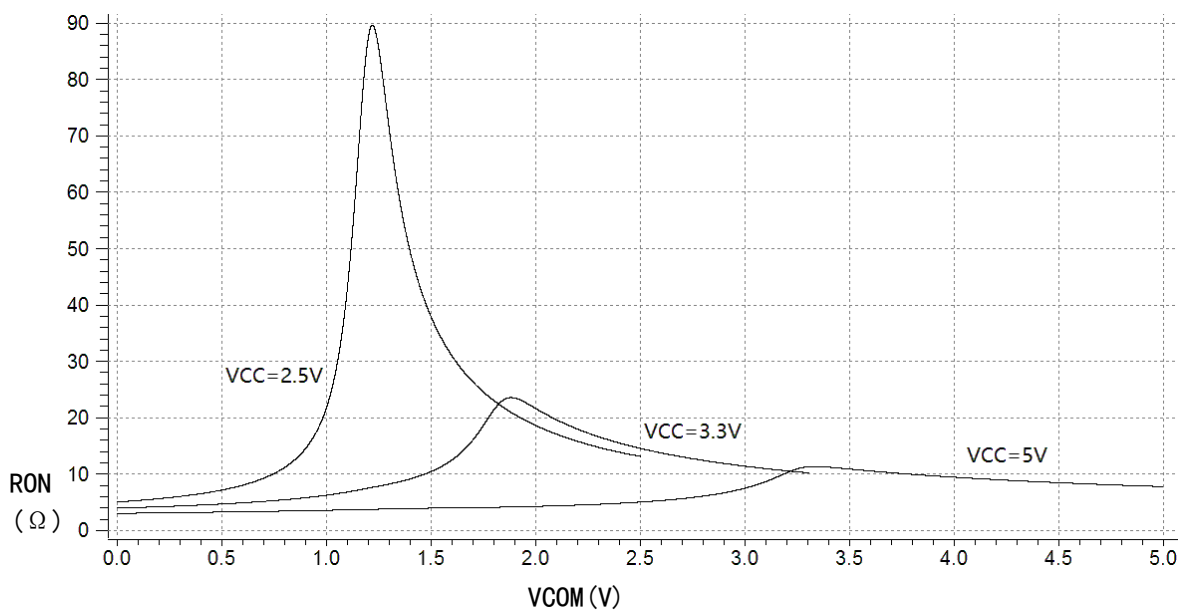
6.6. 3.3V 开关芯片电气参数 (测试条件:  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{CC}=2.5\text{V}$ )

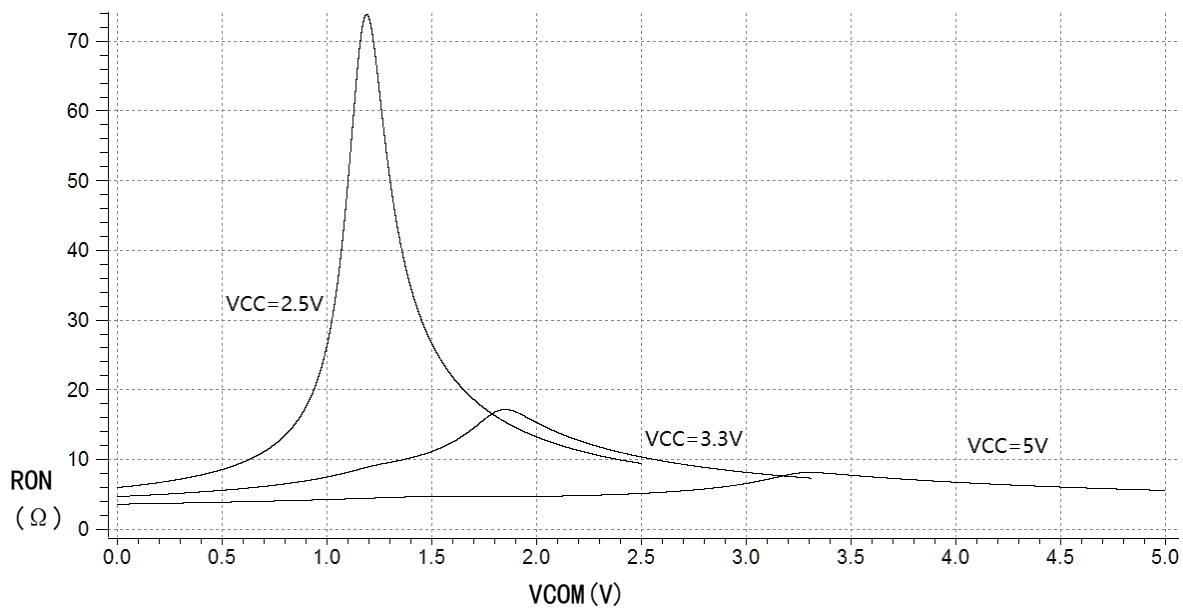
名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VCC2	电源电压	1.5	2.5	2.8	V
ICC2	静态电源电流, 所有数字引脚接 VCC 或 GND		0.05	3	$\mu\text{A}$
ICCX2	静态电源电流, 所有数字引脚 1.8V		0.04	0.2	$\text{mA}$
VIL2	数字引脚低电平输入电压	0		0.7	V
VIH2	数字引脚高电平输入电压	1.5		VCC	V
I <sub>LEAK2</sub>	数字引脚的输入泄漏电流		0.05	3	$\mu\text{A}$
I <sub>OFF2</sub>	模拟开关在关闭状态下的泄漏电流		$\pm 0.005$	$\pm 0.5$	$\mu\text{A}$
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	$\Omega$
RON2	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.1V		6	9	$\Omega$
RON3	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.8V		12	17	$\Omega$
RON4	模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 2.5V		7	11	$\Omega$

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

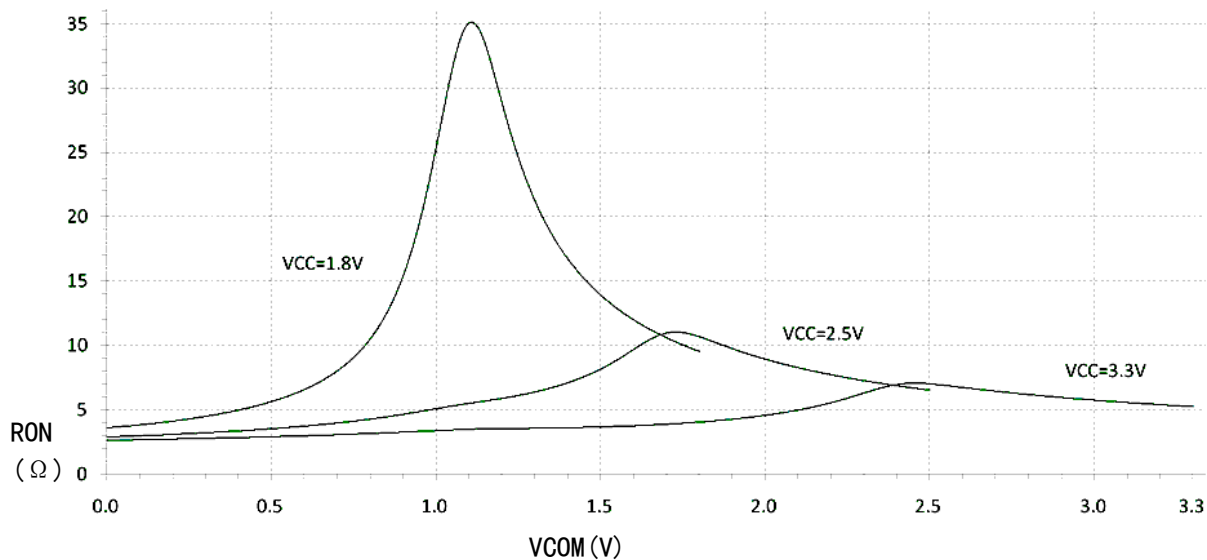
名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
C <sub>IN</sub>	数字输入引脚电容, $F=1\text{MHz}$		3	6	$\text{pF}$
C <sub>OFF</sub>	开关关闭时模拟信号引脚电容, $F=1\text{MHz}$		3	6	$\text{pF}$
C <sub>ON</sub>	开关导通时模拟信号引脚电容, $F=1\text{MHz}$		6	11	$\text{pF}$
BW	模拟开关-3dB 信号带宽 (非担保参数)		700		$\text{MHz}$
T <sub>ON</sub>	模拟开关开启延时, $R_L=75\Omega$ , $C_L=20\text{pF}$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

## 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
$\theta$	0°		8°	0°		8°

