

4.5Ω 低压单刀双掷 (SPDT) 模拟开关

1 特性

- 符合汽车应用标准
- 通过 AEC-Q100 1 级认证
- 高带宽: 340MHz
- 高速:
 - t_{pd} : $V_{CC}=2.3V$ to $5.5V$, 典型值 2ns
 - t_{on} : $V_{CC}=5V$, 典型值 4ns
 - t_{off} : $V_{CC}=5V$, 典型值 3.5ns
- 工作电压范围: 1.65V ~ 5.5V
- 低导通电阻: 4.5Ω (典型值)
- 先断后合开关
- 轨到轨操作
- 工作温度范围: -40°C ~ 125°C
- 封装: SC70-6

3 概述

RS2057A-Q1 是一款单刀双掷 (SPDT) 模拟开关, 其工作电压范围为 1.65V 至 5.5V。

RS2057A-Q1 能够处理模拟信号和数字信号, 且具有高带宽 (340MHz) 和低导通电阻 (4.5Ω 典型值) 的特性。

应用领域包括信号切换、调制或解调 (调制解调器), 以及在模数和数模转换系统中承担多路复用器的角色。

器件信息 (1)

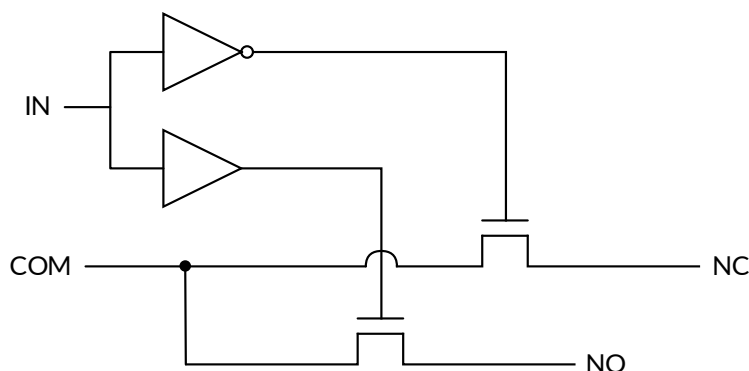
型号	封装	封装尺寸 (标称值)
RS2057A-Q1	SC70-6	2.10mm×1.25mm

(1) 详细的订单型号说明, 请参考数据表后的封装选项部分。

2 应用

- 可穿戴设备
- 电池供电设备
- 信号切换、斩波、调制或解调
- 便携式计算机
- 手机

4 功能框图



目 录

1 特性.....	1
2 应用.....	1
3 概述.....	1
4 功能框图.....	1
5 修订历史.....	3
6 封装和订单说明 ⁽¹⁾	4
7 引脚定义和功能（顶视图）.....	5
7.1 引脚功能.....	5
7.2 功能表.....	5
8 规格.....	6
8.1 绝对最大额定参数.....	6
8.2 ESD 等级.....	6
8.3 推荐工作条件.....	6
8.4 典型电气参数.....	7
8.5 典型参数曲线.....	11
9 参数测量信息.....	13
10 应用与设计.....	17
10.1 应用说明.....	17
10.2 典型应用.....	17
11 封装规格尺寸.....	18
12 包装规格尺寸.....	19

5 修订历史

注意: 更新前的版本页码可能与当前版本不同。

版本	更新日期	变更项目
A.0	2025/05/26	初始版
A.0.1	2025/10/29	1. 更新 ESD 等级 2. 更新典型电气参数 3. 更新参数测量信息

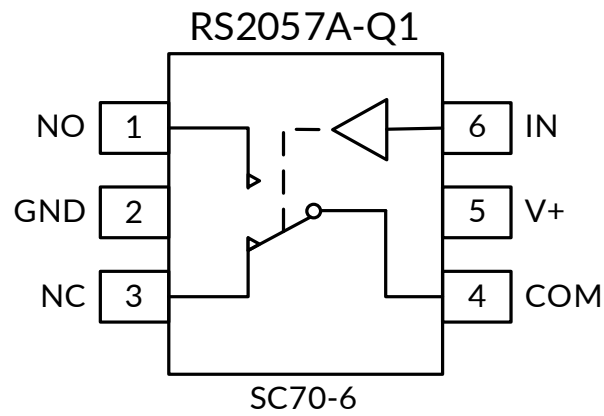
6 封装和订单说明⁽¹⁾

产品名称	订单型号	工作温度(°C)	封装类型	引脚镀层/ 焊球材料 ⁽²⁾	MSL 峰值 温度 ⁽³⁾	丝印 ⁽⁴⁾	包装规格
RS2057A-Q1	RS2057AXC6-Q1	-40°C ~+125°C	SC70-6 ⁽⁵⁾	NiPdAu	MSL1-260°- Unlimited	2057A	Tape and Reel,3000

注意：

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。
- (2) 引脚镀层/焊球材料。可订购器件可能存在多种表面处理选项，各选项间以竖线分隔。若处理工艺名称超出列宽限制，引脚镀层/焊球材料字段将换行显示。
- (3) Runic 装配厂使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类。如果您的最终应用对预处理设置非常关键，或者您有特殊要求，请与 Runic 技术支持联系。
- (4) 丝印可能会有其他附加的代码，用于产品的内控追溯（包括数据代码和供应商代码）或者标志产地。
- (5) 等同 SOT363。

7 引脚定义和功能（顶视图）



NOTE: NO, NC and COM terminals may be an input or output

7.1 引脚功能

引脚名称	引脚	功能说明
	SC70-6	
NO	1	常开端
GND	2	接地
NC	3	常闭端
COM	4	公共端
V+	5	电源
IN	6	数字控制引脚

7.2 功能表

LOGIC	NO	NC
0	OFF	ON
1	ON	OFF

8 规格

8.1 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）⁽¹⁾

符号	参数		最小值	最大值	单位
V ₊	电源电压		-0.5	6	V
V _{IN}	输入电压		-0.5	6	
	模拟, 数字输入电压范围 ⁽²⁾		-0.5	(V ₊)+0.5	
	NO, NC, 或 COM 连续电流		-50	50	mA
I ₊	电源电流			100	
I _{GND}	接地电流		-100		
θ _{JA}	结至环境热阻 ⁽³⁾	SC70-6		270	°C/W
T _J	结温 ⁽⁴⁾			150	°C
T _{stg}	储存温度范围		-65	150	

- (1) 这里只表示产品在测试条件下得到的极限值, 并不表示产品在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作, 超过上述绝对最大额定值所规定的范围将对产品造成损害, 无法预测产品在上述条件外的工作状态。如果产品长期在上述条件外的条件下工作, 可能影响产品性能。
- (2) 输入端口内部设计有对电源轨的钳位保护二极管, 当输入信号超过电源轨 0.5V 及以上时, 必须限制输入电流不超过 ±100mA。
- (3) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。
- (4) 最大功耗是有关 T_{J(MAX)}、R_{θJA} 和 T_A 的函数。任意环境温度下的最大功耗为 P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{θJA}。适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

8.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

		标称值	单位
V _(ESD) 静电放电	人体模型 (HBM), 符合 AEC Q100-002 规范 ⁽¹⁾	±2000	V
	带电器件模型 (CDM), 符合 AEC Q100-011 规范	±1000	
	门锁效应 (LU), 符合 AEC Q100-004 规范	±100	mA

- (1) AEC Q100-002 标准规定, 人体模型 (HBM) 静电放电测试须符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范要求。



ESD 灵敏性警告

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的设备失效。精密集成电路可能更容易受到损坏, 因为非常小的参数变化有可能导致器件不符合其公布的参数规格。

8.3 推荐工作条件

在自然通风温度范围内（除非特别注明）

符号	参数	最小值	最大值	单位
V ₊	工作电压范围	1.65	5.5	V
T _A	自然通风条件下的工作温度范围	-40	125	°C

8.4 典型电气参数

测试条件为: $T_A = +25^{\circ}\text{C}$, $V_+ = 5.0\text{V}$, 全温 = $-40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ (除非特别注明)

参数	符号	测试条件	V_+	T_A	最小值 ⁽²⁾	典型值 ⁽³⁾	最大值 ⁽²⁾	单位
模拟开关								
模拟信号范围	V_{NO}, V_{NC}, V_{COM}			全温	0		V_+	V
导通电阻	R_{ON}	V_{NO} or $V_{NC} = 0\text{V to } V_+$, $I_{COM} = -10\text{mA}$, Switch ON, 见图 8	1.65V	+25°C		60	65	Ω
				全温			70	Ω
			1.8V	+25°C		42	50	Ω
				全温			60	Ω
			2.7V	+25°C		11	15	Ω
				全温			18	Ω
			3.3V	+25°C		7.5	10	Ω
				全温			13	Ω
			5V	+25°C		4.5	7.5	Ω
				全温			9.5	Ω
通道间导通电阻差异	ΔR_{ON}	V_{NO} or $V_{NC} = 0\text{V to } V_+$, $I_{COM} = -10\text{mA}$, Switch ON, 见图 8	1.65V	+25°C		1	1.2	Ω
				全温			1.5	Ω
			1.8V	+25°C		0.8	1	Ω
				全温			1.3	Ω
			2.7V	+25°C		0.25	0.35	Ω
				全温			0.5	Ω
			3.3V	+25°C		0.15	0.3	Ω
				全温			0.4	Ω
			5V	+25°C		0.15	0.3	Ω
				全温			0.4	Ω
导通电阻平坦度	$R_{FLAT(ON)}$	V_{NO} or $V_{NC} = 0\text{V to } V_+$, $I_{COM} = -10\text{mA}$, Switch ON, 见图 8	1.65V	+25°C		51	53	Ω
				全温			55	Ω
			1.8V	+25°C		38	46	Ω
				全温			57	Ω
			2.7V	+25°C		6	7	Ω
				全温			8	Ω
			3.3V	+25°C		3	4	Ω
				全温			4.3	Ω
			5V	+25°C		2	3	Ω
				全温			3.3	Ω
NC, NO 关断漏电流	$I_{NC(OFF)}, I_{NO(OFF)}$	V_{NO} or $V_{NC} = 0.3\text{V}$, $V_+/2$ $V_{COM} = V_+/2, 0.3\text{V}$, 见图 9	1.65V to 5.5V	全温			1	μA
NC, NO, COM 导通漏电流	$I_{NC(ON)}, I_{NO(ON)}, I_{COM(ON)}$	V_{NO} or $V_{NC} = 0.3\text{V}$, Open $V_{COM} = \text{Open}, 0.3\text{V}$, 见图 10	1.65V to 5.5V	全温			1	μA

数字控制输入⁽¹⁾

输入高电压	V_{INH}		1.65V to 1.95V	全温	$0.75V_{CC}$			V
			2.3V to 5.5V	全温	$0.7V_{CC}$			V
输入低电压	V_{INL}		1.65V to 1.95V	全温			$0.25V_{CC}$	V
			2.3V to 5.5V	全温			$0.3V_{CC}$	V
输入漏电流	I_{IN}	$V_{IN} = V_+ \text{ or } 0$	1.65V to 5.5V	全温			1	μA

(1) 器件所有未使用的数字输入端口必须保持在 V_{IO} 或 GND 上，以确保设备正常运行。

(2) 极限值是在 25°C 条件下进行的 100% 生产测试。通过使用统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保工作温度范围的限制。

(3) 典型值表示在表征时确定的最可能的参数规范。实际典型值可能随时间变化，也将取决于应用和配置。

典型电气参数 (续)

测试条件为: $T_A = +25^{\circ}\text{C}$, $V_+ = 5.0\text{V}$, 全温 = $-40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ (除非特别注明)

参数	符号	测试条件	V_+	T_A	最小值	典型值	最大值	单位
动态特性								
传播延迟	t_{pd}	t_{PLH} & t_{PHL} , $R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, 见图 13	1.65V to 1.95V	全温		6	9	ns
			2.3V to 5.5V	全温		2	2.4	
启动时间	t_{ON}	t_{PZH} & t_{PZL} , $R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, 见图 14	1.65V	+25°C		14.5	17	ns
				全温	6		28	
			1.8V	+25°C		12.5	13	
				全温	5		20	
			2.7V	+25°C		7	8	
				全温	2.5		12	
			3.3V	+25°C		5.5	6.5	
				全温	2		10	
			5V	+25°C		4	5	
				全温	1.5		7.5	
关断时间	t_{OFF}	t_{PLZ} & t_{PHZ} , $R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, 见图 14	1.65V	+25°C		10	13	ns
				全温	5		21	
			1.8V	+25°C		8.5	12	
				全温	4		18	
			2.7V	+25°C		5	7.5	
				全温	2		12	
			3.3V	+25°C		4	6	
				全温	1.5		9	
			5V	+25°C		3.5	4	
				全温	1.5		6	
先断后合时间延迟	t_{BBM}	$R_L = 50\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, 见图 15	1.65V to 1.95V	全温		9		ns
			2.3V to 5.5V	全温		6		
关断隔离	O_{ISO}	$R_L = 50\Omega$, Switch OFF, 见图 17		+25°C		-58		dB
				+25°C		-75		dB
串扰	X_{TALK}	$R_L = 50\Omega$, Switch OFF, 见图 18		+25°C		-59		dB
				+25°C		-76		dB
-3dB 带宽	BW	Switch ON, $R_L = 50\Omega$, 见图 16	1.65V to 1.95V	+25°C		340		MHz
			2.3V to 5.5V	+25°C		340		MHz
电荷注入	Q_C	$C_L = 0.1\text{nF}$, 见图 19	1.65V	+25°C		3.3		pC
			1.8V	+25°C		3.5		pC
			2.7V	+25°C		4		pC
			3.3V	+25°C		5		pC
			5V	+25°C		8		pC
NC, NO 关断电容	$C_{NC(OFF)}$, $C_{NO(OFF)}$	V_{NC} or $V_{NO} = V_+ / 2$ or GND, Switch OFF, 见图 11		+25°C		9		pF

NC, NO, COM 导通电容	$C_{NC(ON)}$, $C_{NO(ON)}$, $C_{COM(ON)}$	V_{NC} or $V_{NO}=V+/2$ or GND, Switch ON, 见图 11		+25°C		16		pF
电源要求								
电源电压范围	V_+			全温	1.65		5.5	V
电源电流	I_+	$V_{IN} = \text{GND or } V_+$	5.5V	全温			1	μA

Preliminary version

8.5 典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

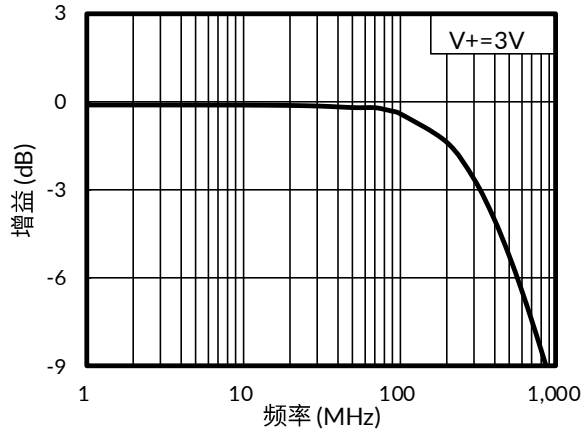


图 1. 带宽

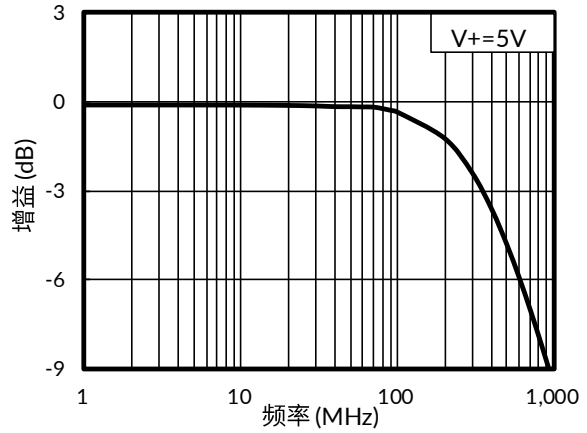


图 2. 带宽

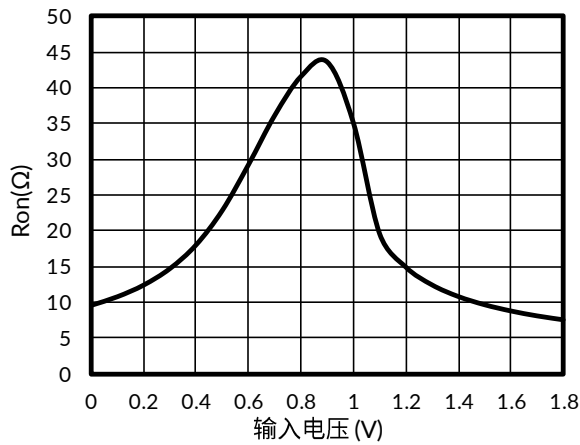


图 3. 导通电阻的典型值和输入电压的函数关系
($V_+ = 1.8\text{ V}$)

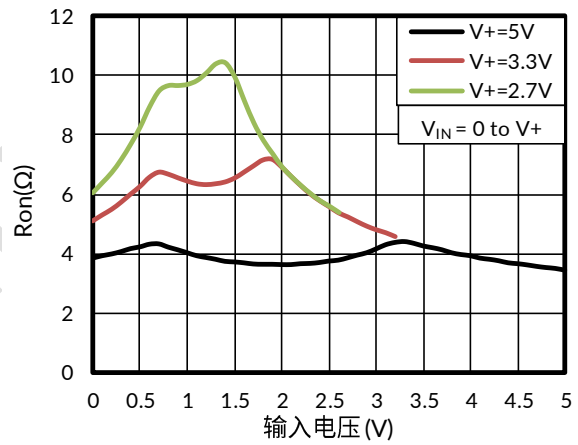


图 4. 导通电阻的典型值和输入电压的函数关系

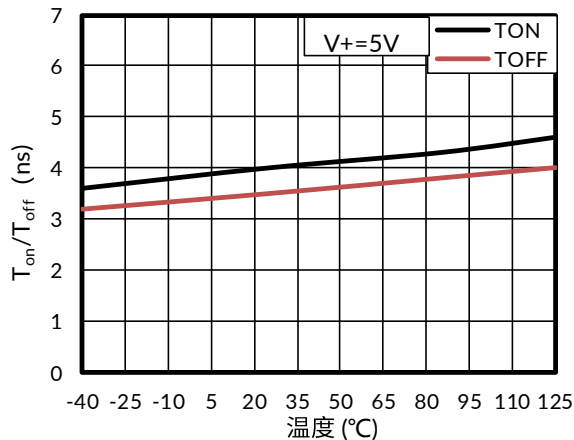


图 5. T_{on} 和 T_{off} 时间和温度的关系

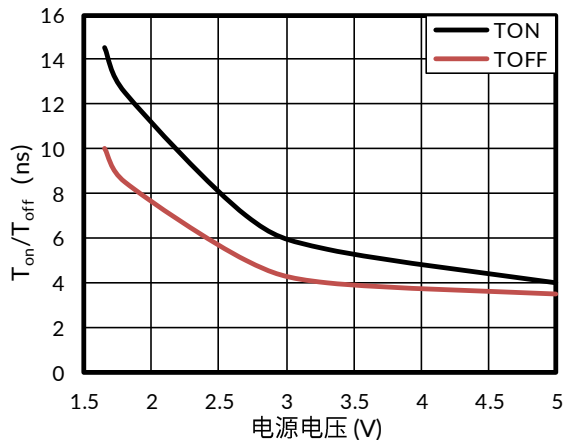


图 6. T_{on} and T_{off} 时间和电源电压的关系

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

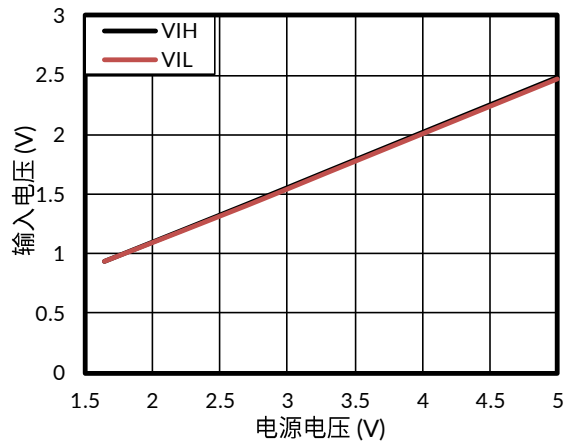


图 7. 逻辑电平阈值和电源电压的关系

9 参数测量信息

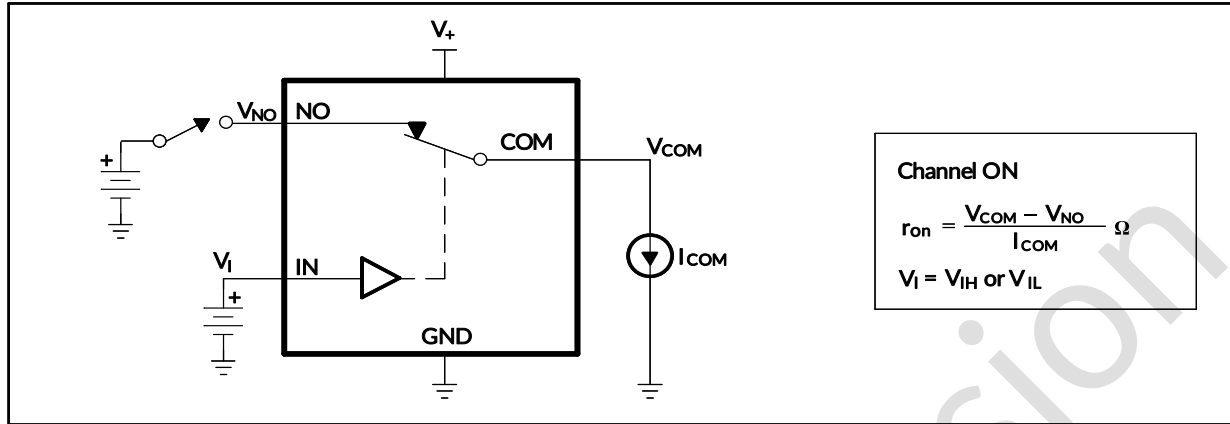


图 8. 导通电阻 (R_{on})

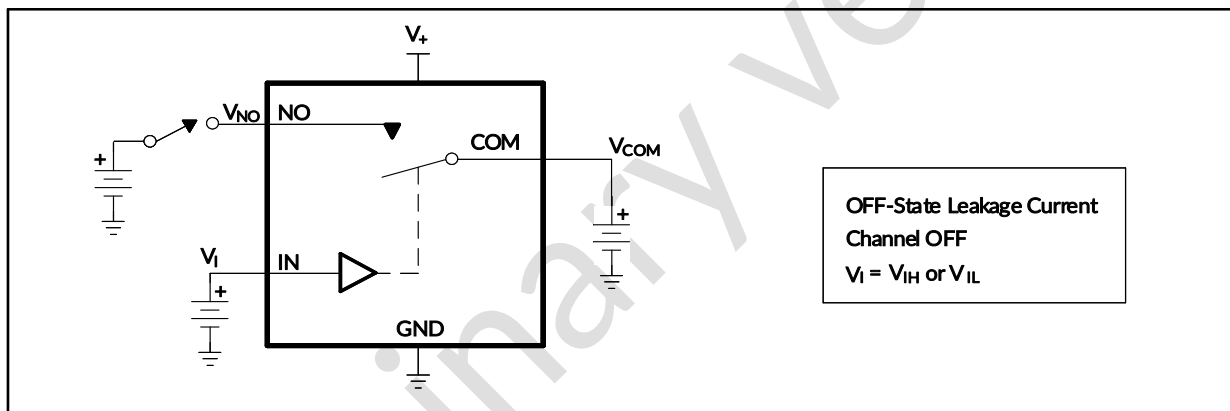


图 9. 关断漏电流 ($I_{COM(OFF)}$, $I_{NO(OFF)}$)

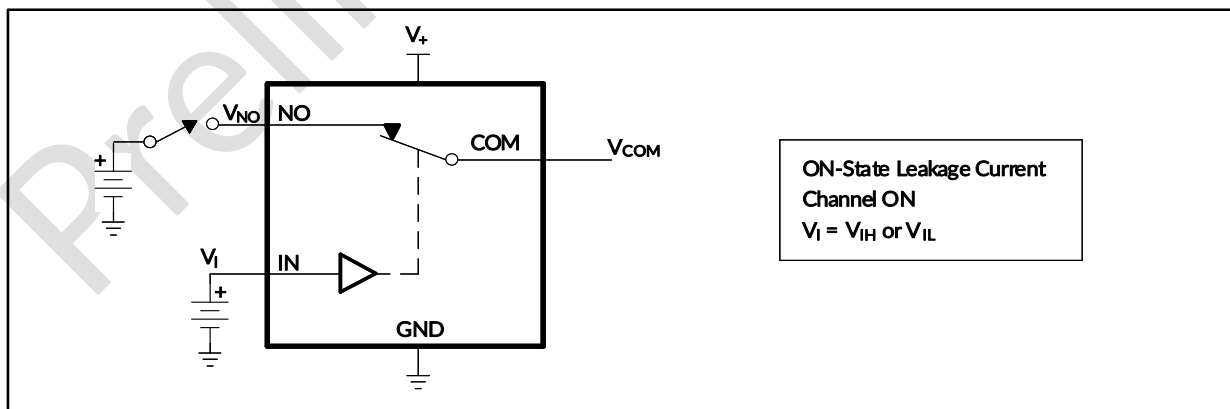


图 10. 导通漏电流 ($I_{COM(ON)}$, $I_{NO(ON)}$)

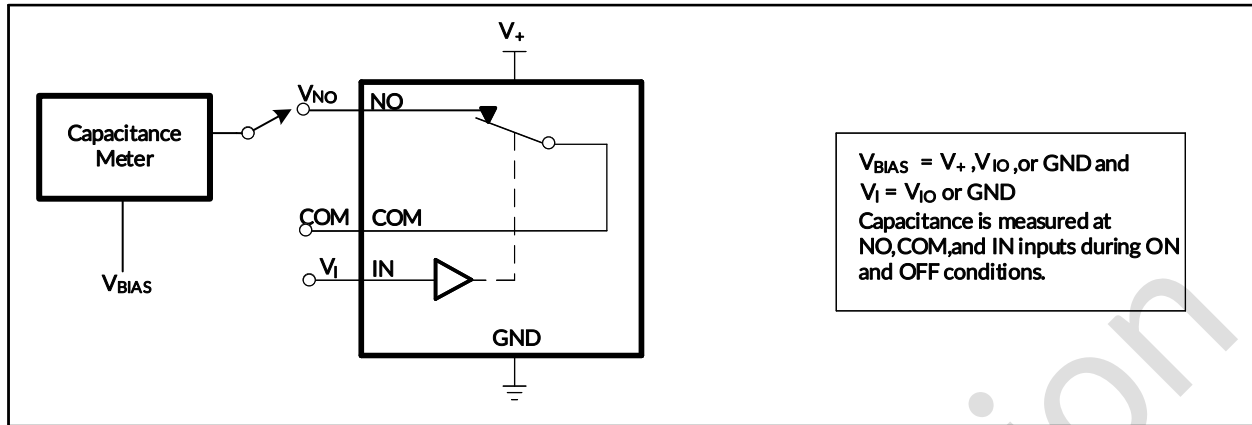
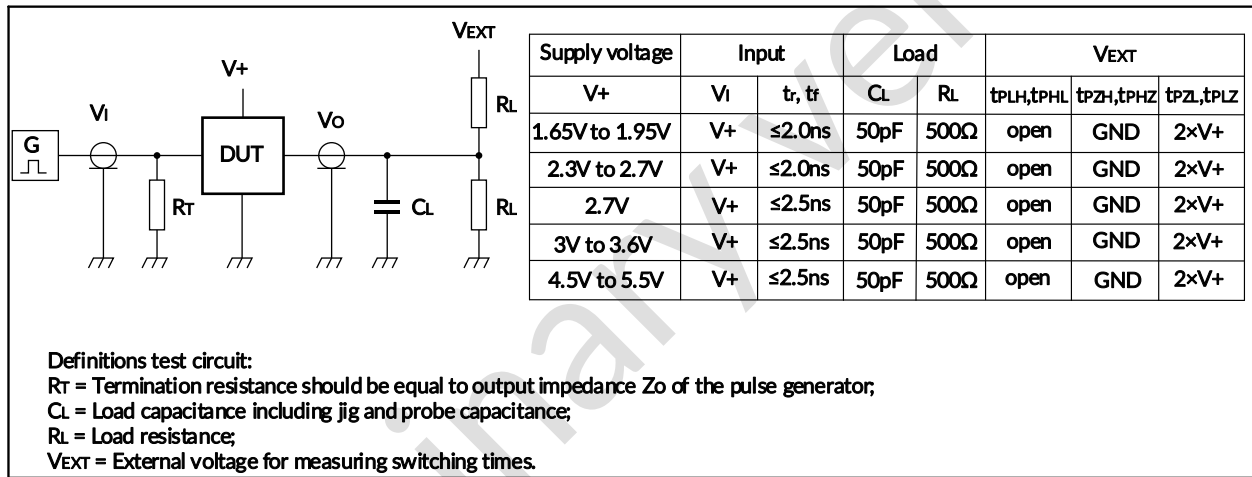
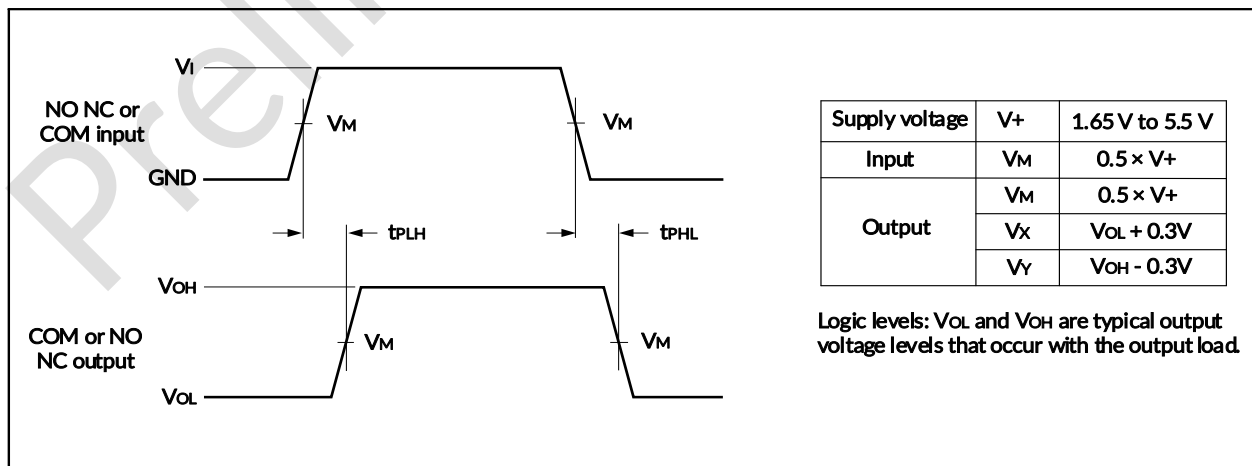

图 11. 电容 (C_I , $C_{COM(OFF)}$, $C_{COM(ON)}$, $C_{NO(OFF)}$, $C_{NO(ON)}$)


图 12. 开关时间测试电路


图 13. 传播延迟 (t_{pd})

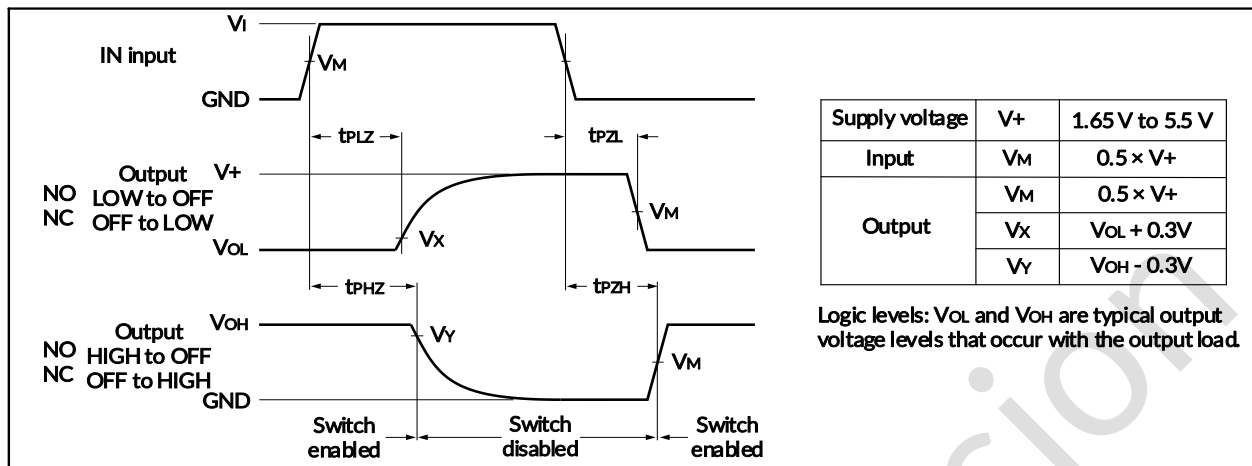
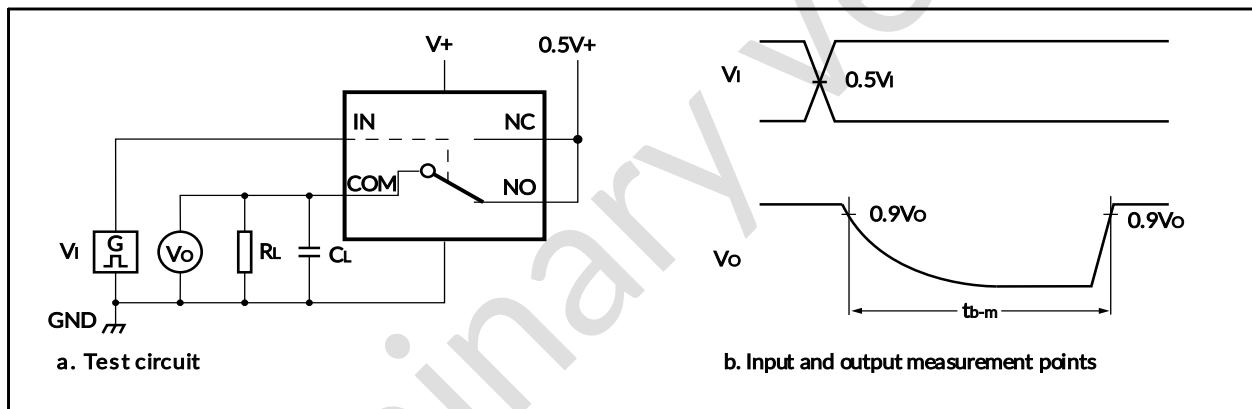
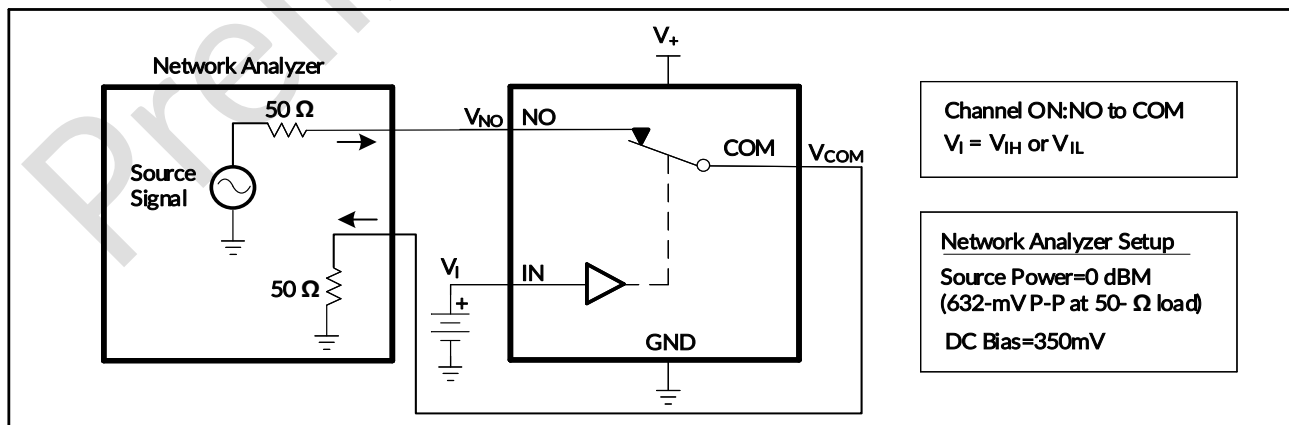

图 14. 启动 (t_{ON}) 和关断时间 (t_{OFF})

图 15. 先断后合时间 (t_{BBM})


图 16. 带宽 (BW)

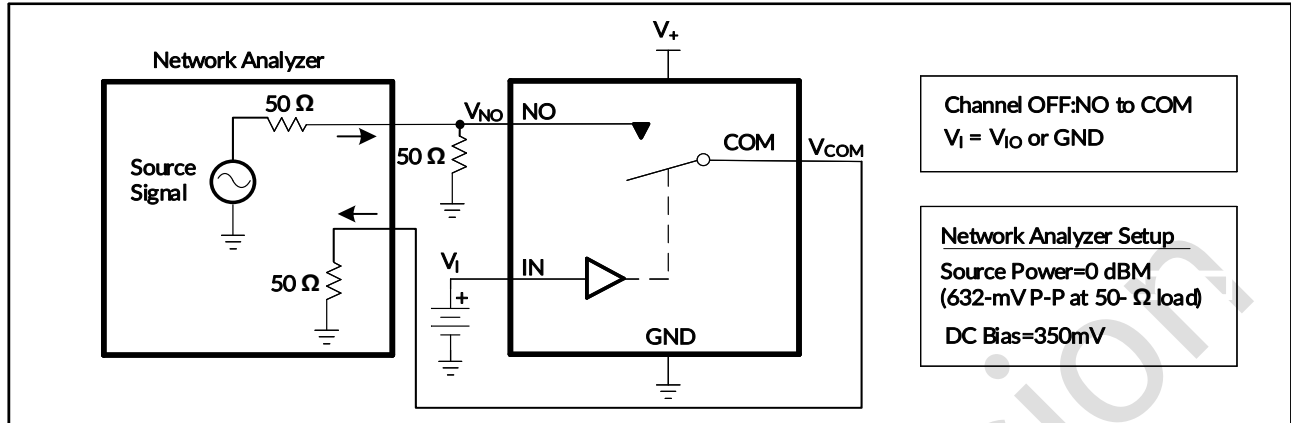


图 17. 关断隔离 (OIso)

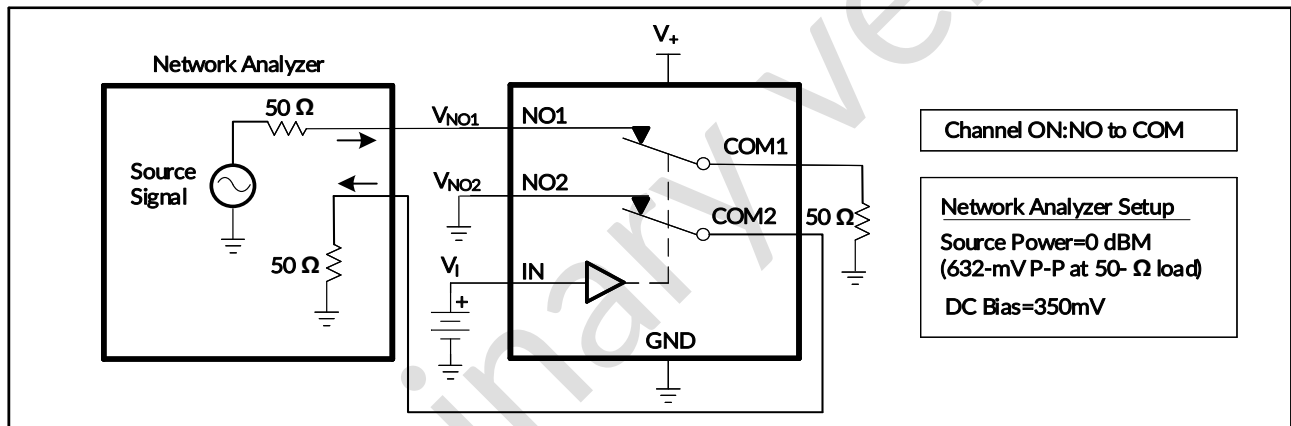


图 18. 串扰 (XTALK)

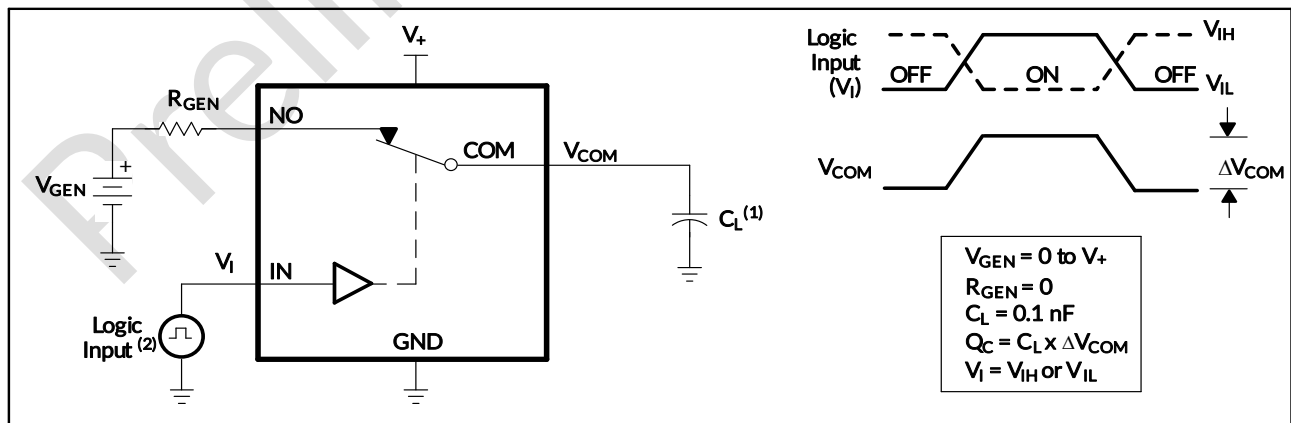


图 19. 电荷注入 (Qc)

10 应用与设计

以下应用设计部分中的信息不是 Runic 组件规范的一部分，Runic 不保证其准确性或完整性。Runic 的客户负责确定组件是否适合其用途。客户应验证和测试其设计功能，以确认器件正常工作。

10.1 应用说明

RS2057A-Q1 可应用于多种客户系统。适用于任何需选通多路模拟/数字信号通过单线传输的场景。

10.2 典型应用

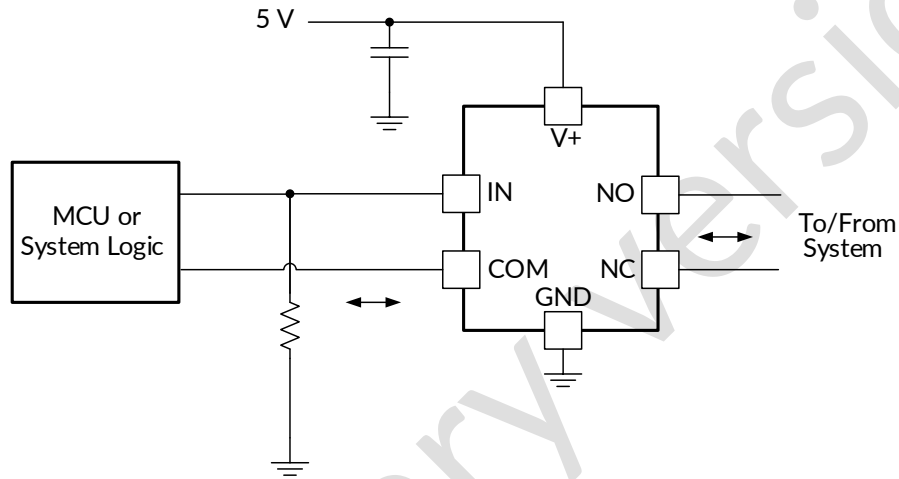
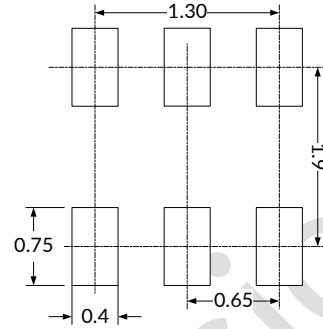
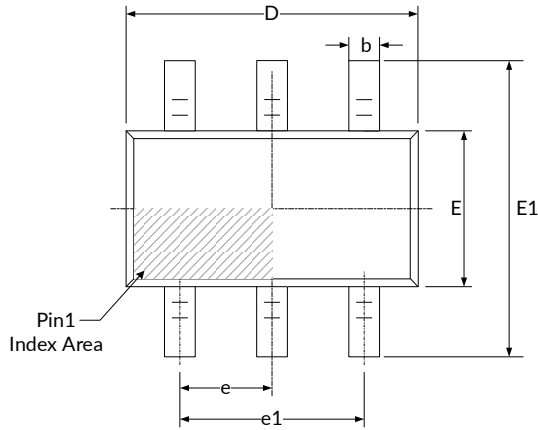


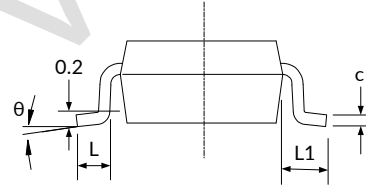
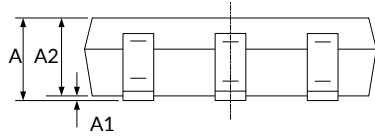
图 20. RS2057A-Q1 系统原理图

11 封装规格尺寸

SC70-6⁽³⁾



推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)



符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	0.900	1.100	0.035	0.043
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	0.900	1.000	0.035	0.039
b	0.150	0.350	0.006	0.014
c	0.080	0.150	0.003	0.006
D ⁽¹⁾	2.000	2.200	0.079	0.087
E ⁽¹⁾	1.150	1.350	0.045	0.053
E1	2.150	2.450	0.085	0.096
e	0.650 (BSC) ⁽²⁾		0.026 (BSC) ⁽²⁾	
e1	1.300 (BSC) ⁽²⁾		0.051 (BSC) ⁽²⁾	
L	0.260	0.460	0.010	0.018
L1	0.525		0.021	
θ	0°	8°	0°	8°

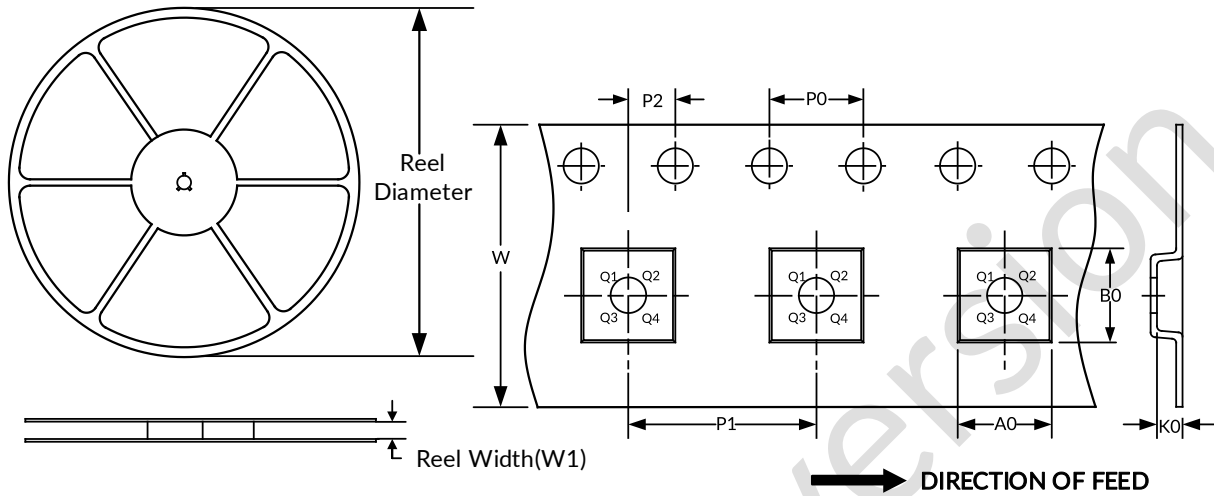
注意:

1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑料料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

12 包装规格尺寸

卷盘尺寸

编带尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width(mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SC70-6	7"	9.5	2.40	2.50	1.20	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3

注意：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。

重要通知及免责声明

江苏 Runic 科技有限公司将准确可靠地提供技术和可靠性数据 (包括数据表)、设计资源 (包括参考设计)、应用或其他设计建议、WEB 工具、安全信息等资源, 不保证无任何缺陷, 也不作任何明示或暗示的保证, 包括但不限于适用性保证, 暗示其适用于特定目的的应用。且没有侵犯任何第三方的知识产权。

这些资源适用于使用 Runic 产品设计的熟练开发人员, 您将全权负责: (1)为您的应用程序选择合适的产品; (2) 设计、验证和测试您的应用程序; (3) 确保您的应用程序符合适用标准、安全标准或其他要求; (4) Runic 及 Runic 标识为 Runic Incorporated 的注册商标。所有商标均为其各自所有者的财产; (5) 对于发生改变的细节, 应查看修订文件中包含的修订历史。资源如有更改, 恕不另行通知。本公司对使用本芯片设计的终端产品的侵犯专利的行为或侵犯第三方知识产权的行为不承担任何连带责任。