

CA-IF103x 3.3V 供电 CAN 总线收发器

1. 产品特性

- 支持 3.3V 单电源供电
- V_{CC} 欠压保护
- 兼容 ISO 11898-2:2016 和 ISO 11898-5:2007 物理层标准
- 保护特性
 - 总线故障保护: $\pm 18V$
 - V_{CC} 欠压保护
 - 驱动器显性超时功能 (TXD DTO)
 - 针对开路故障的安全设计
 - 针对热插拔应用的上电和掉电时总线和 RXD 输出上无毛刺脉冲
 - 热关断保护 (TSD)
- 接收器共模输入电压: $\pm 12V$
- CAN 传输数据速率高达 1Mbps
- 待机模式 I_{CC} 电流: 小于 15 μA
- 关断模式 I_{CC} 电流: 小于 1 μA
- 结温范围: -55° C 至 150° C
- 工作范围: -40° C 至 125° C
- 可提供 SOIC8 封装和 SOT23-8 封装(CA-IF1033ZS)
- 总线引脚 ESD 保护超过 $\pm 25 kV$ (HBM)
- 总线引脚 ESD 保护超过 $\pm 8kV$ (IEC61000-4-2)

2. 应用

- 工业自动化、控制、传感器等
- 楼宇自动化
- 电信和基站控制
- 供热通风及空调系统(HVAC)

3. 概述

CA-IF103x 是一款符合 ISO 11898-2 (2016) (控制器局域网)物理层标准的 CAN 收发器系列,可直接与具有 CAN 控制协议的 3.3V 控制器连接使用。

其中, CA-IF1030S 和 CA-IF1034S 器件具有监听模式,在该模式下发送器关闭,接收器持续工作; CA-IF1033S/ZS 器件具有低功耗待机模式及远程唤醒请求特性。CA-IF1033S/ZS 和 CA-IF1034S 器件具有关断模式,此时器件 I_{CC} 电流低于 1 μA 。

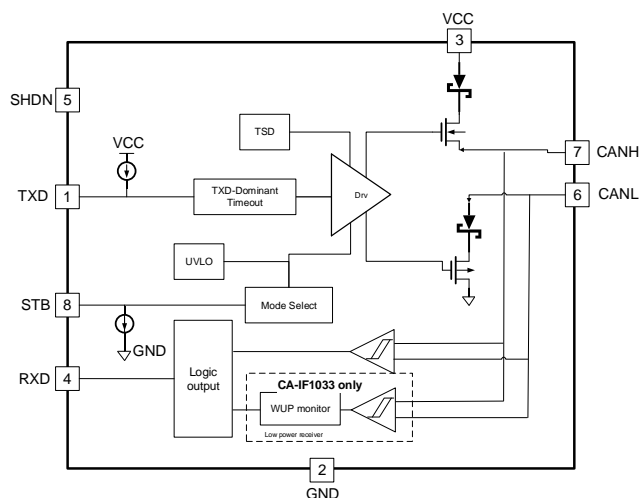
所有系列器件均包含多种保护功能,包括驱动器显性超时功能以及总线故障保护等,以提高器件和 CAN 网络的稳定性。该系列器件具有 25 kV HBM ESD 保护,8kV IEC61000-4-2 ESD 接触放电等。

此外, CA-IF1033ZS 采用小型化 SOT23-8 封装 (2.9mm x 1.6mm),以节省外围电路的 PCB 空间。

器件信息

零件号	封装	封装尺寸(标称值)
CA-IF1030S	SOIC8(S)	4.9mm x 3.9mm
CA-IF1033S	SOIC8(S)	4.9mm x 3.9mm
CA-IF1033ZS	SOT23-8(ZS)	2.9mm x 1.6mm
CA-IF1034S	SOIC8(S)	4.9mm x 3.9mm

CA-IF1033S/ZS 简化芯片结构图



4. 订购指南

表 4-1 有效订购零件编号

型号	特性		封装
CA-IF1030S	Pin5 = NC , Pin8 =S	监听模式	SOIC8(S)
CA-IF1033S	Pin5 = SHDN, Pin8 =STB	关断模式/待机模式	SOIC8(S)
CA-IF1033ZS	Pin5 = SHDN, Pin8 =STB	关断模式/待机模式	SOT23-8(ZS)
CA-IF1034S	Pin5 = EN, Pin8 =S	使能控制/监听模式	SOIC8(S)

目录

1. 产品特性	1	9.2.1. CA-IF1030S/34S 工作模式.....	13
2. 应用	1	9.2.2. CA-IF1033S/ZS 工作模式.....	13
3. 概述	1	9.3. CAN 总线状态.....	14
4. 订购指南	2	9.4. 驱动器.....	15
修订历史	3	9.5. 接收器.....	15
5. 引脚功能描述	4	9.6. 发射端显性超时功能.....	15
6. 产品规格	5	9.7. 欠压保护.....	17
6.1. 绝对最大额定值.....	5	9.8. 过温保护.....	17
6.2. ESD 额定值.....	5	9.9. 非上电状态.....	17
6.3. 建议工作条件.....	5	9.10. 输入引脚悬空状态.....	17
6.4. 热量信息.....	5	9.11. 待机模式及远程唤醒.....	17
6.5. 电气特性.....	6	10. 应用信息	19
6.6. 开关特性.....	8	11. 封装信息	20
7. 参数测量信息	9	11.1. SOIC8 的外形尺寸.....	20
8. 典型特性	12	11.2. SOT23-8 的外形尺寸.....	21
9. 详细说明	13	12. 焊接信息	22
9.1. 概述.....	13	13. 编带信息	23
9.2. 工作模式.....	13	14. 重要声明	24

修订历史

修订版本号	修订内容	页码
V1.0	初始版本	NA

5. 引脚功能描述

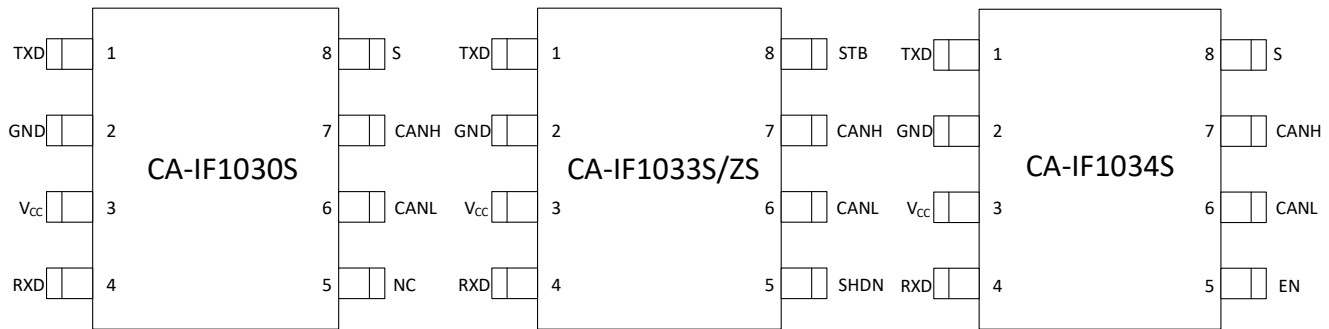


图 5-1 CA-IF103x 引脚图

表 5-1 CA-IF103x 引脚功能描述

引脚名称	引脚编号			类型	描述
	CA-IF1030S	CA-IF1033S/ZS	CA-IF1034S		
TXD	1	1	1	输入	传输数据输入。将 TXD 置高以使总线处于隐性，将 TXD 置低以使总线处于显性。TXD 内部有一个上拉电阻连接到 Vcc。
GND	2	2	2	地	电源地。
Vcc	3	3	3	电源	电源输入。在 Vcc 和 GND 之间接入一个 0.1μF 电容，尽可能的靠近器件。
RXD	4	4	4	输出	接收器输出。当 CANH 和 CANL 处于隐性时，RXD 为高电平。当 CANH 和 CANL 处于显性时，RXD 为低电平。
NC	5	-	-	/	芯片内部没有连接。
EN	-	-	5	输入	使能管脚，低电平关断驱动器和接收器，高电平使能。器件内部默认上拉。
SHDN	-	5	-	输入	关断管脚，低电平使能驱动器和接收器，高电平关断。器件内部默认下拉。
CANL	6	6	6	输入/输出	低电平 CAN 总线。
CANH	7	7	7	输入/输出	高电平 CAN 总线。
S	8	-	8	输入	工作模式选择。S 为高电平，监听模式；S 为低电平，常规模式。器件内部默认下拉。
STB	-	8	-	输入	工作模式选择。STB 为高电平，低功耗待机模式；STB 为低电平，常规模式。器件内部默认下拉。

6. 产品规格

6.1. 绝对最大额定值

参数		最小值	最大值	单位
V _{CC}	总线电源电压	-0.3	7	V
V(BUS)	CAN 总线 IO 电压(CANH, CANL)	-18	18	V
V(DIFF)	CANH 和 CANL 间的最大差分电压	-18	18	V
V(Logic_Input)	逻辑侧引脚输入电压(TXD, S, STB, EN, SHDN)	-0.3	V _{CC} +0.3 and <+7	V
V(Logic_Output)	逻辑侧引脚输出电压(RXD)	-0.3	V _{CC} +0.3 and <+7	V
I _O (Logic_Output)	逻辑侧引脚输出电流(RXD)		8	mA
T _J	结温	-55	150	°C
T _{STG}	存储温度	-65	150	°C

备注:

- 等于或超出上述绝对最大额定值可能会导致产品永久性损坏。这只是额定最值，并不能以这些条件或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，推断产品能否正常工作。长期在超出最大额定值条件下工作会影响产品的可靠性。

6.2. ESD 额定值

测试项目	测试条件		数值	单位
CA-IF103x				
HBM ESD	所有管脚		±4000	V
	CAN 总线引脚(CANH, CANL)到 GND		±25000	
CDM ESD	所有管脚		±2000	V
System Level ESD	CAN 总线引脚 (CANH, CANL)到 GND	IEC 61000-4-2 : 不上电接触放电	±8000	V

备注:

JEDEC 文件 JEP155 规定 500V HBM 可通过标准 ESD 控制过程实现安全制造

6.3. 建议工作条件

参数		最小值	最大值	单位
V _{CC}	总线电源电压	3	3.6	V
I _{OH} (RXD)	RXD 引脚高电平输出电流	-2		mA
I _{OL} (RXD)	RXD 引脚低电平输出电流		2	mA
T _A	工作环境温度范围	-40	125	°C

6.4. 热量信息

热量表		SOIC8	SOT23-8	单位
R _{θJA}	IC 结至环境的热阻	170	180	°C/W

6.5. 电气特性

建议工作条件下, 环境温度 $T_A = -40^{\circ}\text{C}$ 到 125°C , 最小值/最大值参数在推荐工作条件下测试, 除非另有说明。

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源特性						
I_{CC}	常规模式	TXD=0V, $R_L=60\ \Omega$, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, S/STB/SHDN=0V, EN= V_{CC} , Typical Bus Load, 如图 7- 1		40	55	mA
		TXD=0V, $R_L=50\ \Omega$, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, S/STB/SHDN =0V, EN= V_{CC} , High Bus Load, 如图 7- 1		44	60	mA
		TXD=0V, S/STB/SHDN =0V, CANH=-12V, $R_L=open$, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, EN= V_{CC} , 如图 7- 1		110	180	mA
		TXD= V_{CC} , $R_L=50\ \Omega$, $R_{CM}=open$, $C_L=open$, S/STB/SHDN =0V, EN= V_{CC} , $C_L=open$, $R_{CM}=open$, 如图 7- 1		0.9	2	mA
	监听模式 (CA-IF1030S / CA-IF1034S)	TXD= V_{CC} , $R_L=50\ \Omega$, $R_{CM}=open$, $C_L=open$, S = V_{CC} , EN= V_{CC} , $C_L=open$, $R_{CM}=open$, 如图 7- 1		0.9	2	mA
	待机模式 (CA-IF1033S/ZS)	TXD= V_{CC} , $R_L=50\ \Omega$, $R_{CM}=open$, $C_L=open$, STB = V_{CC} , SHDN=0V, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, 如图 7- 1		9	15	μA
	关断模式 (CA-IF1034S CA-IF1033S/ZS)	TXD= V_{CC} , $R_L=50\ \Omega$, $R_{CM}=open$, $C_L=open$, SHDN = V_{CC} / EN=0V, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, 如图 7- 1			1	μA
UV V_{CC+}	V_{CC} UVLO 电压	上升		2.2	2.6	V
UV V_{CC-}	V_{CC} UVLO 电压	下降	1.65	2	2.5	V
V $HYS(UVVCC)$	V_{CC} UVLO 迟滞电压	迟滞电压		200		mV
逻辑接口(S/STB/SHDN/EN 输入引脚)						
V I_H	输入高电平		2			V
V I_L	输入低电平				0.8	V
I I_H	输入高电平漏电流		-3		10	μA
I I_L	输入低电平漏电流		-4		1	μA
I $le_{k(off)}$	未上电时漏电流		-3		5	μA
逻辑接口(TXD 输入引脚)						
V I_H	输入高电平		2			V
V I_L	输入低电平				0.8	V
I I_H	输入高电平漏电流	TXD= $V_{CC}=3.6\text{V}$	-2.5	0	3	μA
I I_L	输入低电平漏电流	TXD=0V, $V_{CC}=3.6\text{V}$	-4		0	μA
I $le_{k(off)}$	未上电时漏电流	TXD=3.6V, $V_{CC}=0\text{V}$	-2	0	2.5	μA
C i^{\dagger}	输入电容			1		pF
注: 1.测试数据基于实验室验证和仿真结果。						
逻辑接口(RXD 输出引脚)						
V O_H	输出高电平	I $o=-2\text{mA}$		0.8* V_{CC}		V
V O_L	输出低电平	I $o=2\text{mA}$		0.2	0.4	V
I $le_{k(off)}$	未上电时漏电流	RXD=3.6V, $V_{CC}=0\text{V}$	-1	0	1	μA
CAN 总线驱动						
V $O(DOM)$	单端输出电压(显性)	常规模式 ¹ TXD=0V, $R_L=600\ \Omega$, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, CANH 引脚, 如图 7- 1	2.45		V_{CC}	V
		常规模式 ¹ TXD=0V, $R_L=50-650\ \Omega$, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, CANL 引脚, 如图 7- 1	0.5		1.25	V

$V_{O(REC)}$	单端输出电压(隐性)	常规模式 ¹ TXD= V_{CC} RL=open, R _{CM} =open, CANH 引脚/CANL 引脚, 如图 7-1	1.85		V	
$V_{O(STB)}$	待机模式总线电压	待机模式 ³ , RL open, R _{CM} open, CANH	-0.1	0.1	V	
		待机模式 ³ , RL open, R _{CM} open, CANL	-0.1	0.1	V	
		待机模式 ³ , RL open, R _{CM} open, CANH-CANL	-0.2	0.2	V	
$V_{OD(DOM)}$	差分输出电压(显性)	常规模式 ¹ TXD=0V, RL=45-50 Ohm, R _{CM} open, CANH-CANL, 如图 7-1	1.5	2	3	V
		常规模式 ¹ TXD=0V, RL=50-65 Ohm, R _{CM} open, CANH-CANL, 如图 7-1	1.6		3.0	V
$V_{OD(REC)}$	差分输出电压(隐性)	常规模式 ¹ TXD= V_{CC} , RL =60 Ohm, CL=open, R _{CM} =open, CANH-CANL, 如图 7-1	-120		12	mV
		常规模式 ¹ TXD= V_{CC} , RL =open, CL=open, R _{CM} =open, CANH-CANL, 如图 7-1	-50		50	mV
V_{sym_DC}	DC 对称性(显性和隐性)	常规模式 ¹ RL=60 Ohm, R _{CM} open, 如图 7-1	-0.4		0.4	V
$I_{OS(SS_DOM)}$	短路电流(显性)	常规模式 ¹ TXD=0V, CANL 开路, CANH=-12V, 如图 7-6	-200			mA
		常规模式 ¹ TXD=0V, CANH 开路, CANL=12V, 如图 7-6			200	mA
$I_{OS(SS_rec)}$	短路电流(隐性)	常规模式 ¹ TXD= V_{CC} , V _{BUS} =CANH=CANL 从-12V 到 12V, 如图 7-6	-5		5	mA
V_{CM}	共模输入范围	常规模式 ¹ , 监听模式 ² 和待机模式 ³ RXD 输出有效, 如图 7-2	-12		12	V
V_{IT}	常规/监听模式输入阈值电压	常规模式 ¹ 和监听模式 ² V _{cm} 从 -12V 到 12V, 如图 7-2	500		900	mV
V_{HYS}	常规/监听模式输入阈值迟滞电压	常规模式 ¹ 和监听模式 ² V _{cm} 从 -12V 到 12V, 如图 7-2		120		mV
$V_{IT(STB)}$	待机模式输入阈值电压	待机模式 ³ V _{cm} 从 -12V 到 12V, 如图 7-2	400		1150	mV
R_{IN}	CANH/CANL 输入电阻	常规模式 ¹ TXD= V_{CC}	10		40	kΩ
R_{DIFF}	差分输入电阻	常规模式 ¹ TXD= V_{CC}	20		80	kΩ
$R_{DIFF(M)}$	输入电阻匹配	CANH=CANL	-3		3	%
I_{LKG}	输入端漏电流	$V_{CC} = 0V$, V _{CANH} = V _{CANL} =3.3V			5	μA
C_{IN}^4	输入端电容	CANH 到 GND, CANL 到 GND, TXD= V_{CC} , 常规模式 ¹		24		pF
$C_{IN_DIFF}^4$	输入差分电容	CANH 到 CANL, TXD= V_{CC} , 常规模式 ¹		12		pF
注: 1.常规模式管脚配置为 CA-IF1030S: S=0V; CA-IF1034S: S=0V, EN= V_{CC} ; CA-IF1033S/ZS: STB=0V, SHDN =0V; 2.监听模式管脚配置为 CA-IF1030S: S= V_{CC} ; CA-IF1034S: S= V_{CC} , EN= V_{CC} ; 3.待机模式管脚配置为 CA-IF1033S/ZS: SHDN =0V, STB= V_{CC} ; 4.测试数据基于实验室验证和仿真结果。						
过温保护						
T_{TSD}^1	过温保护			170		°C
$T_{TSD_HYS}^1$	过温保护滞回			10		°C
注: 1.测试数据基于实验室验证和仿真结果。						

6.6. 开关特性

建议工作条件下，环境温度 $T_A = -40^{\circ}\text{C}$ 到 125°C ，最小值/最大值参数在推荐工作条件下测试，除非另有说明。

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
驱动器开关特性						
t_{ONTXD}	TXD 延迟(隐性到显性)	常规模式 ¹ $R_L=60\ \Omega$, $C_L=100\text{pF}$, 如图 7- 1		40		ns
t_{OFFTXD}	TXD 延迟(显性到隐性)	常规模式 ¹ $R_L=60\ \Omega$, $C_L=100\text{pF}$, 如图 7- 2		45		ns
t_{DTO}	TXD 显性超时	常规模式 ¹ $R_L=60\ \Omega$, C_L open, 如图 7- 5	1.6	3	5	ms
接收器开关特性						
t_{ONRXD}	RXD 延迟(隐性到显性)	常规模式 ¹ $C_L=15\text{pF}$, 如图 7- 2		75		ns
t_{OFFRXD}	RXD 延迟(显性到隐性)	常规模式 ¹ $C_L=15\text{pF}$, 如图 7- 2		80		ns
器件开关特性						
t_{loop1}	环路延迟时间	隐性到显性, $R_L=60\ \Omega$, $C_L=100\text{pF}$, 如图 7- 3		105	255	ns
t_{loop2}	环路延迟时间	显性到隐性, $R_L=60\ \Omega$, $C_L=100\text{pF}$, 如图 7- 3		130	255	ns
T_{MODE}	模式转换时间	从待机模式 ³ 到常规模式 ¹ 或者从常规模式 ¹ 到待机模式 ³ , 如图 7- 4		12	45	μs
$t_{\text{WK_FILTER}}$	有效唤醒的滤波时间	如图 9- 4	0.5		1.8	μs
$t_{\text{WK_TIMEOUT}}$	总线唤醒超时	如图 9- 4	0.8		10	ms
注: 1.常规模式管脚配置为 CA-IF1030S : $S=0\text{V}$; CA-IF1034S : $S=0\text{V}$, $EN=V_{\text{CC}}$; CA-IF1033S/ZS : $STB=0\text{V}$, $SHDN=0\text{V}$; 2.监听模式管脚配置为 CA-IF1030S : $S=V_{\text{CC}}$; CA-IF1034S : $S=V_{\text{CC}}$, $EN=V_{\text{CC}}$; 3.待机模式管脚配置为 CA-IF1033S/ZS : $SHDN=0\text{V}$, $STB=V_{\text{CC}}$; 4.测试数据基于实验室验证和仿真结果。						

7. 参数测量信息

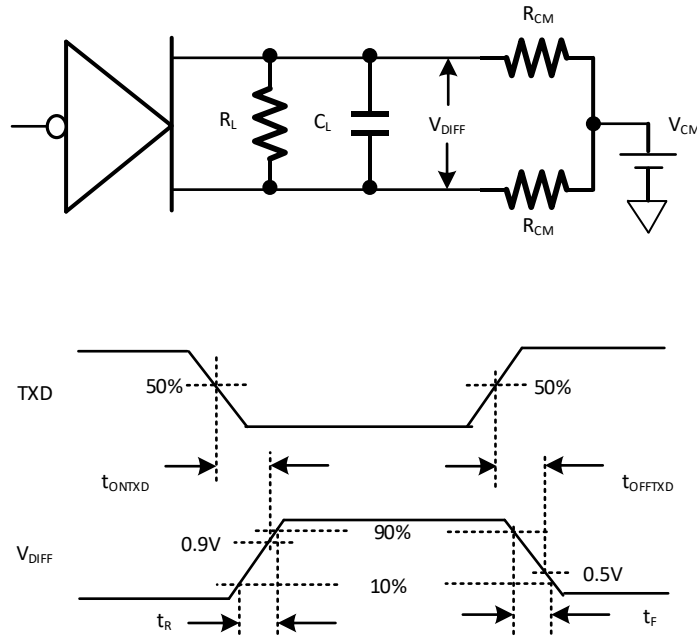


图 7-1 发射通道时序示意图

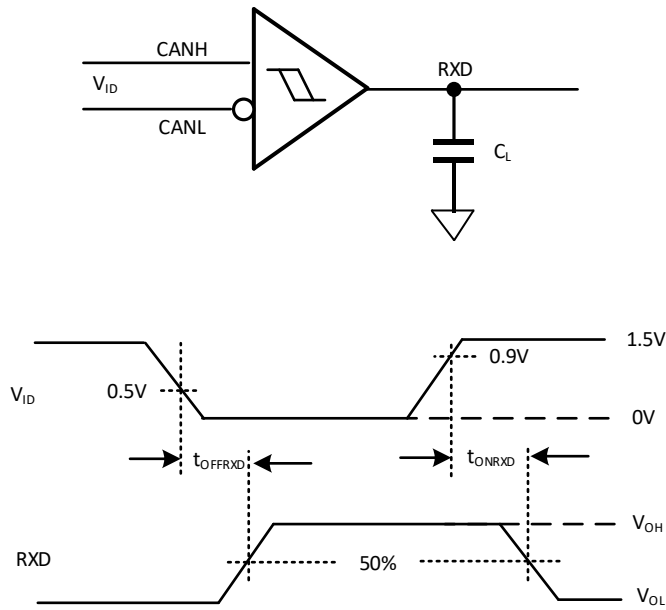


图 7-2 RXD 延迟示意图

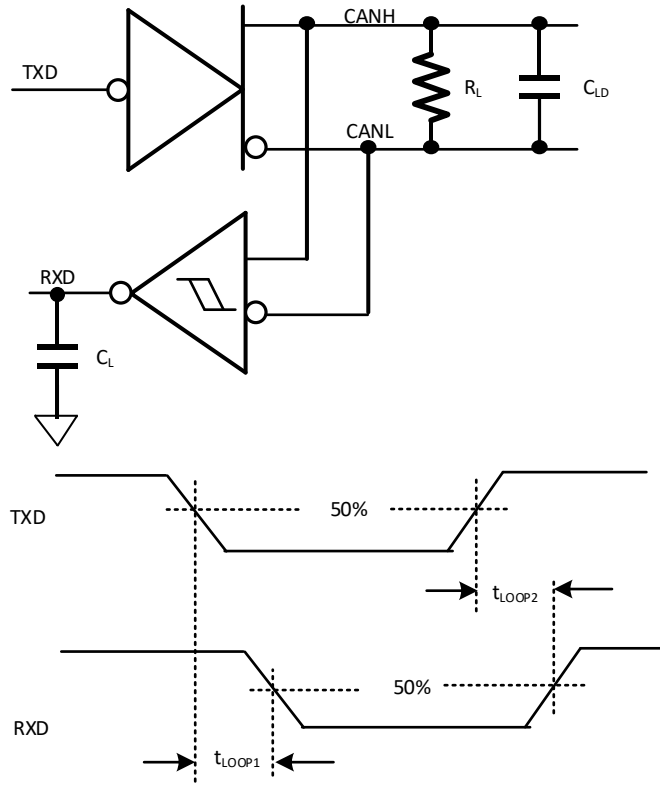


图 7-3 TXD 到 RXD 的环回延迟示意图

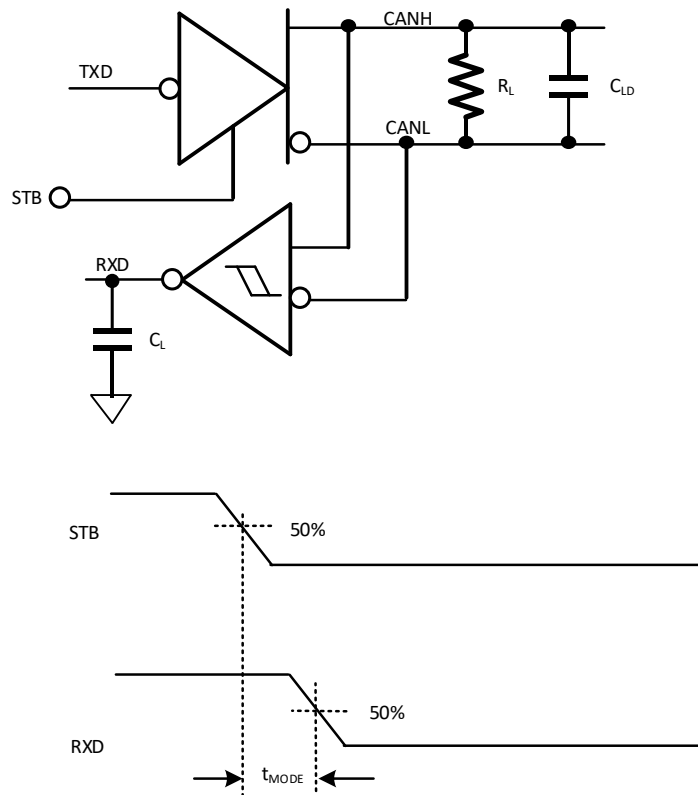


图 7-4 待机模式到常规模式响应示意图

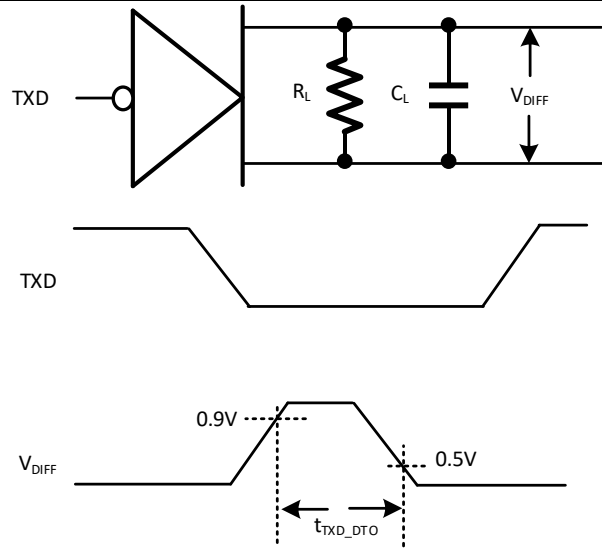


图 7-5 发射端显性超时示意图

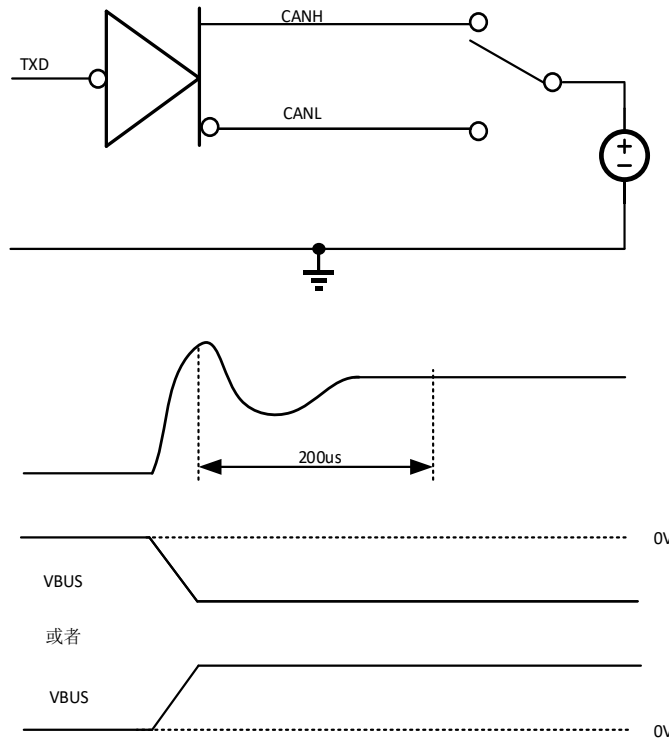


图 7-6 短路电流示意图

8. 典型特性

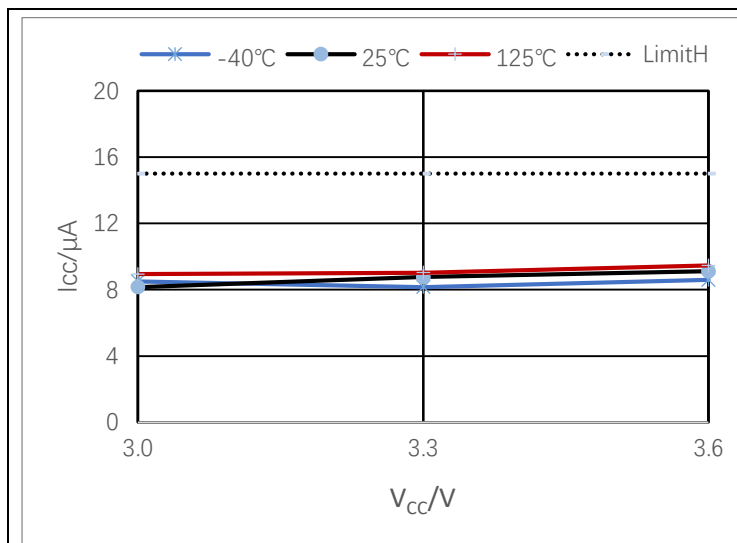


图 8-1 CA-IF1033S/ZS 待机状态 I_{cc} 电流

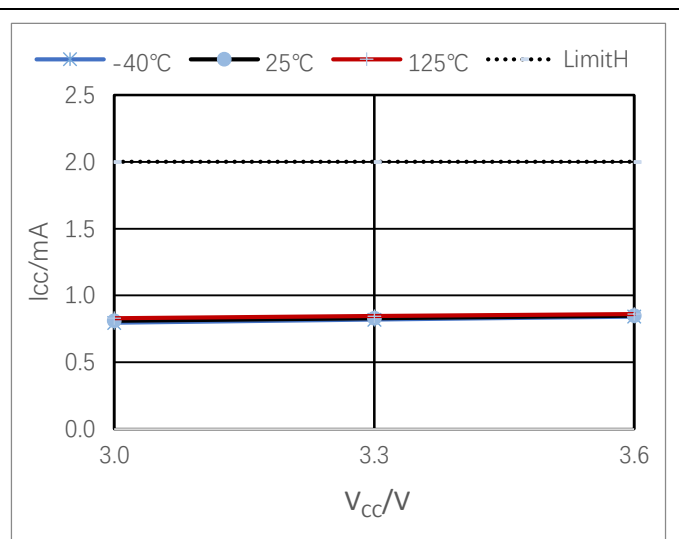


图 8-2 隐性状态 I_{cc} 电流

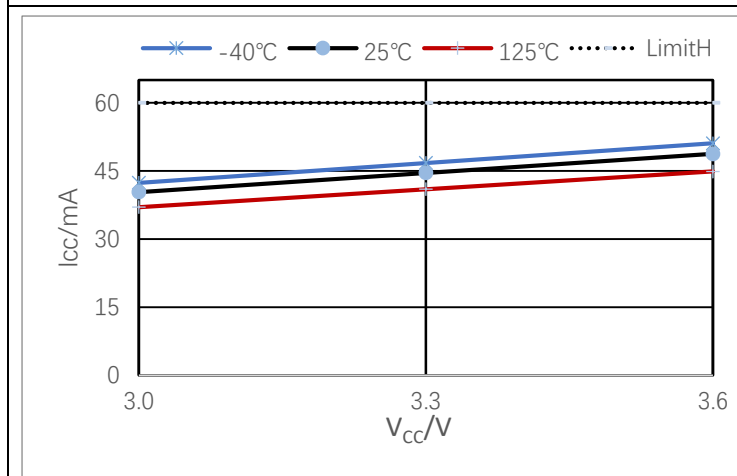


图 8-3 50Ω 负载下显性状态 I_{cc} 电流

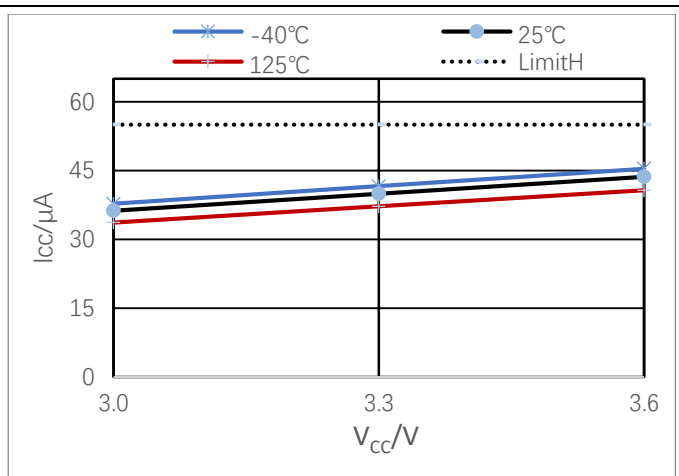


图 8-4 60Ω 负载下显性状态 I_{cc} 电流

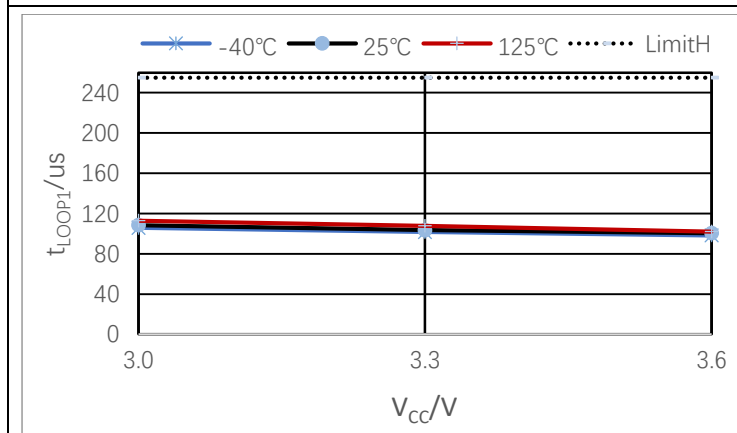


图 8-5 环路延迟时间 t_{LOOP1}

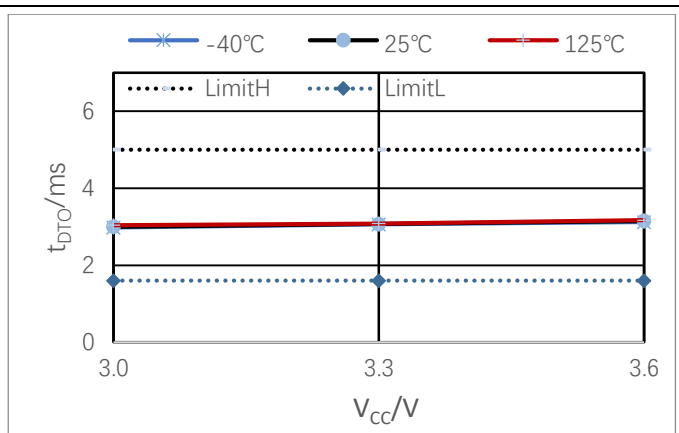


图 8-6 TXD 显性超时 t_{DTO}

9. 详细说明

9.1. 概述

CA-IF103x 系列符合 ISO 11898-2 (2016) CAN(控制器局域网)物理层标准,可直接与具有 CAN 控制协议的 3.3V 控制器连接使用,支持 1Mbps 的 CAN 数据速率。

9.2. 工作模式

CA-IF1030S 和 CA-IF1034S 器件的工作模式包括常规模式和监听模式,其中 CA-IF1034S 还具有关断模式,CA-IF1033S/ZS 器件的工作模式包括常规模式、低功耗待机模式和关断模式。

9.2.1. CA-IF1030S/34S 工作模式

CA-IF1030S 芯片有两种工作模式:常规模式和监听模式,模式选择由 S 管脚来控制。

CA-IF1034S 芯片有三种工作模式:常规模式、监听模式和关断模式,模式选择由 EN 和 S 管脚来控制。

表 9-1 CA-IF1030S 工作模式选择

S	工作模式	驱动器	接收器
L ¹ 或浮空	常规模式	使能	使能
H ¹	监听模式	关闭	使能

表 9-2 CA-IF1034S 工作模式选择

EN	S	工作模式	驱动器	接收器
H ¹	L ¹ 或浮空	常规模式	使能	使能
H ¹	H ¹	监听模式	关闭	使能
L ¹	X ¹	关断模式	关闭	关闭

注: 1. X = 无关; H = 高电平; L = 低电平。

常规模式

EN 为高电平时, S 引脚拉低或悬空, 器件处于常规工作模式。在此模式下, CAN 收发器均保持正常工作并支持双向总线通信。驱动器将 TXD 输入信号转换成差分输出, 通过 CANH、CANL 引脚送入总线; 接收器则将总线输入差分信号转换成 RXD 单端输出信号。

监听模式

EN 为高电平时, S 引脚置于高电平, 器件处于监听模式。在此模式下, 禁止 CAN 驱动器工作, 断开 TXD 到总线的通信; 而接收器依然保持正常工作。

关断模式(CA-IF1034S)

当 EN 为低电平时, 器件将关闭所有驱动器和接收器, 无法进行通信, 不接受总线唤醒请求。在关断模式下, 总线被偏置到地。

9.2.2. CA-IF1033S/ZS 工作模式

CA-IF1033S/ZS 芯片有三种工作模式:常规模式、待机模式和关断模式, 模式选择由 SHDN 和 STB 管脚来控制。

表 9-3 工作模式表

SHDN	STB	工作模式	驱动器	接收器
L ¹	L ¹ 或悬空	常规模式	使能	使能
L ¹	H ¹	待机模式	关闭	低功耗接收器工作
H ¹	X ¹	关断模式	关闭	关闭

注：1. X = 无关; H = 高电平; L = 低电平。

常规模式

当 SHDN 为低电平时，STB 引脚拉低或者悬空，器件处于常规模式。在此模式下，收发器都正常工作并支持双向的总线通信。

待机模式

当 SHDN 为低电平时，STB 引脚拉高，器件处于待机模式。在此模式下，驱动器和主接收器都被关闭，不支持双向通信。低功耗接收器工作，以接受总线的唤醒请求。唤醒序列如图 9-4 所示，控制器检测 RXD 从高跳低后将 STB 引脚拉低以使器件回到常规模式。在待机模式下，总线被偏置到地。

关断模式

当 SHDN 为高电平时，器件将关闭所有驱动器和接收器，无法进行通信，不接受总线唤醒请求。在关断模式下，总线被偏置到地。

9.3. CAN 总线状态

常规模式下 CAN 总线有两种工作状态：显性和隐性，如图 9-1 和图 9-2。显性态时，TXD 为低，总线差分输出，RXD 输出为低。隐性态时，TXD 为高，总线被内部电阻偏置到共模电压点，RXD 输出为高。

对于 CA-IF1033S/ZS 器件，当 SHND 为低电平，STB 为高电平时，芯片会进入低功耗待机模式，总线会被内部电阻偏置到地。

对于 CA-IF1033S/ZS，当 SHND 为高电平时，芯片会进入关断模式，总线会被内部电阻偏置到地；对于 CA-IF1034S，当 EN 为低电平时，芯片会进入关断模式，总线会被内部电阻偏置到地；

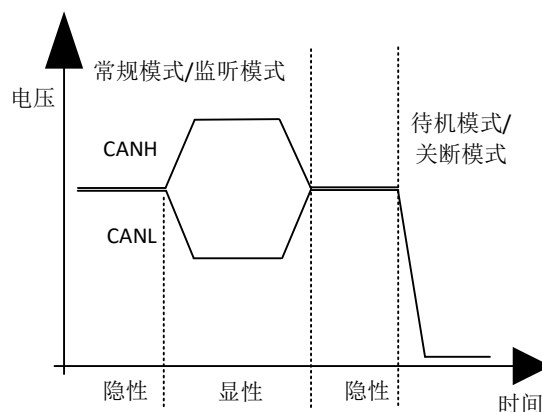


图 9-1 总线状态示例图

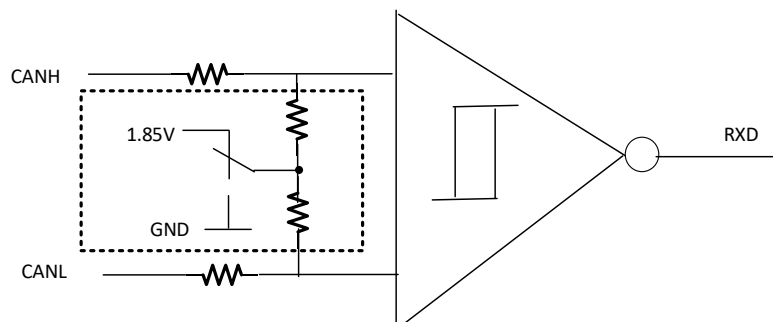


图 9-2 简化的接收器偏置和接收器示例图

9.4. 驱动器

在常规工作模式下，当 TXD 输入高电平或者悬空时，总线输出处于隐性状态，当 TXD 输入低电平时，总线输出处于显性状态。

表 9-4 驱动器功能表

Device	INPUT	OUTPUT		Bus driver state
	TXD	CANH	CANL	
常规模式	L ¹	高	低	显性
	H ¹ 或者 悬空	高阻	高阻	隐性
监听模式(CA-IF1030S/ CA-IF1034S)	X ¹	高阻	高阻	隐性
待机模式(CA-IF1033S/ZS)	X ¹	高阻	高阻	弱拉至地
关断模式 (CA-IF1033S/ZS、CA-IF1034S)	X ¹	高阻	高阻	弱拉至地

注：1. X =无关; H =高电平; L =低电平；低电平持续时间不超过 t_{DTO}。

当总线输出端 CANH/CANL 短路到高或低电平时，器件通过限制驱动级电流来进行短路保护。过温保护功能进一步保护了总线 CANH/CANL 短路时产生的过热。当短路故障移除后，驱动器将回到正常工作状态。

9.5. 接收器

接收器读取总线(CANH, CANL)上的差分输入数据并将其转化为单端输出(RXD)到 CAN 控制器。其内部包含一个比较器，比较器读取差分电压 V_{DIFF}=(CANH-CANL)。如果 V_{DIFF}>0.9V，输出低电平到 RXD，如果 V_{DIFF}<0.5V，输出高电平到 RXD。

总线 CANH 和 CANL 的共模电压范围为±12V。当 CANH 和 CANL 发生短路，断路或者悬空时，RXD 输出高电平。

表 9-5 接收器功能表

Device Mode	VID=VCANH-VCANL	BUS state	RXD
常规/监听模式	VID>0.9V	显性	低
	0.5V<VID<0.9V	未知	未知
	VID<0.5V	隐性	高
待机模式	VID>1.15V	显性	唤醒后根据总线状态
	0.4V<VID<1.15V	未知	
	VID<0.4V	隐性	
关断模式	X ¹	隐性	高

注：1. X =无关。

9.6. 发射端显性超时功能

在常规模式显性状态下，若 CAN 控制器发生错误时候将 TXD 一直拉低，总线就会被钳位在显性状态，显性超时功能则会避免这一状态。显性超时保护被 TXD 的下降沿所触发，当 TXD 处于显性的时间超过 t_{DTO} 时候，发射器会被关闭，以释放总线到隐性状态。在出现显性超时故障后，发射器可以被 TXD 的上升沿重新使能。发射器的显性超时功能限制了可能的最低传输速率为 6.25kbps。

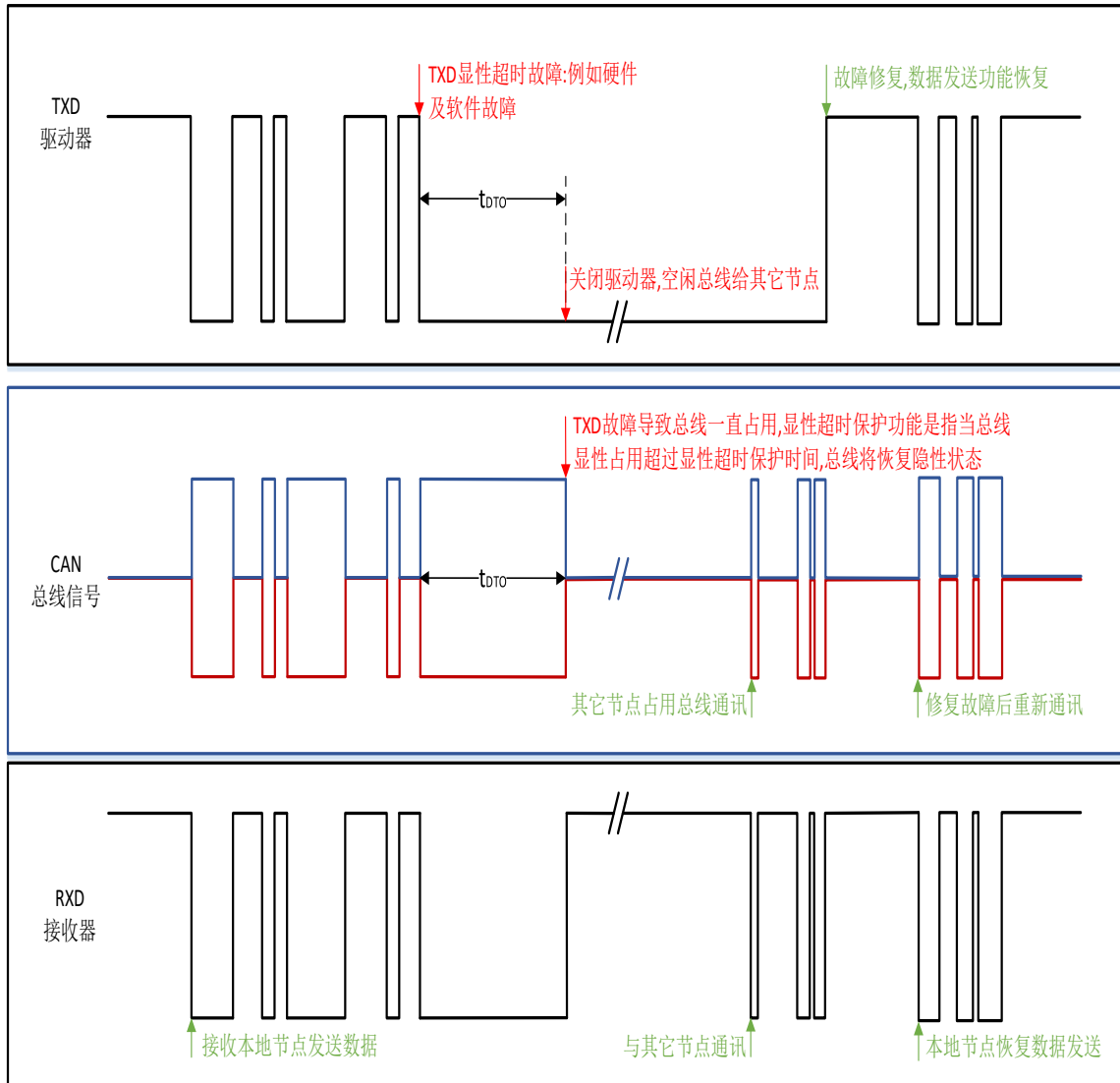


图 9-3 显性超时保护时序示例图

9.7. 欠压保护

V_{CC} 电源具有欠压保护功能，当 V_{CC} 高于 UV_{VCC+} 值时候，芯片进入正常状态($SHND=0V$ ， $STB=0V/EN=V_{CC}$ ， $S=0V$)。当电源低于 UV_{VCC-} 值时候，收发器关闭，总线呈现高阻态直到电源恢复。

表 9-6 欠压保护状态表

V_{CC}	Device state	BUS Output ¹	RXD
大于 UV_{VCC+}	正常态	根据 TXD	根据总线
小于 UV_{VCC-}	保护态	高阻	高阻

注：1. 表中仅列出了常规模式下的总线输出的状态来表示欠压保护功能。

9.8. 过温保护

当结温超过过温保护阈值时，驱动器会关断。在过温时，CANH 和 CANL 处于高阻态，而接收器一直工作。当结温回退至正常工作温度范围内，驱动器回到正常的工作模式。

9.9. 非上电状态

当器件没有上电时，总线 CANH/CANL 处于高阻态，较低的漏电流允许总线上挂更多的器件。

9.10. 输入引脚悬空状态

当 TXD 引脚悬空时候，器件内部上拉至电源，使得总线输出处于隐性状态；

当使能 EN(CA-IF1034S)引脚悬空时候，器件内部上拉至电源，使得器件处于使能状态；

当关闭 SHND(CA-IF1033S/ZS)引脚悬空时候，器件内部下拉至 GND，使得器件处于使能状态；

当 S/STB 引脚悬空时候，器件内部下拉至 GND，使得器件处于常规模式。

9.11. 待机模式及远程唤醒

当 STB(CA-IF1033S/ZS)引脚拉高，器件处于待机模式。在此模式下，驱动器和主接收器都被关闭，不支持双向通信。低功耗接收器工作，以接受总线的唤醒请求。唤醒序列如图 9-4 所示，控制器检测 RXD 从高跳低后将 STB 管脚拉低以使器件回到常规模式。

在待机模式下，总线被偏置到地以节省功耗。

远程唤醒：

总线上的一个特定的唤醒序列可以将芯片从待机模式唤醒(根据 ISO 11898-2:2016)。

唤醒序列包含：

- 显性态至少持续 t_{WK_FILTER} ，然后
- 隐性态至少持续 t_{WK_FILTER} ，然后
- 显性态至少持续 t_{WK_FILTER}

上述中的显性或者隐性位宽若小于 t_{WK_FILTER} 将会被忽略。

该完整的显性-隐性-显性序列必须小于 $t_{WK_TIMEOUT}$ 以被有效识别(图 9-4)，否则，内部的唤醒逻辑会被重置，必须等待下一个完整的唤醒序列来触发唤醒行为。在有效唤醒前，RXD 管脚一直为高电平。

再检测到完整的唤醒序列后，芯片仍处于待机模式下，RXD 管脚输出总线的信号。总线的信号若小于 t_{WK_FILTER} 时间，将不会被低功耗接收器识别并输出到 RXD 管脚上。

在有效唤醒后，若发生以下行为，RXD 管脚仍将不会显示唤醒行为：

- 芯片切换到常规模式；
- 在 $t_{WK_TIMEOUT}$ 时间内，完整的唤醒序列没有被接受到；
- V_{CC} 发生欠压 ($V_{CC} < UV_{VCC+}$)；

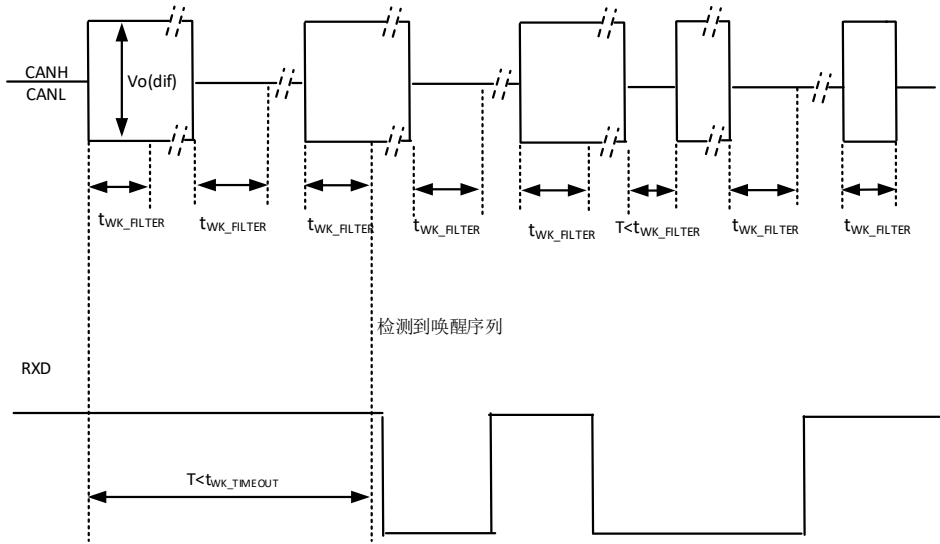


图 9-4 唤醒超时保护时序示例图

10. 应用信息

图 10-1 展示出了 CA-IF1033S/ZS 版本的典型应用图， V_{CC} 电源与 MCU 的电源连接在一起。

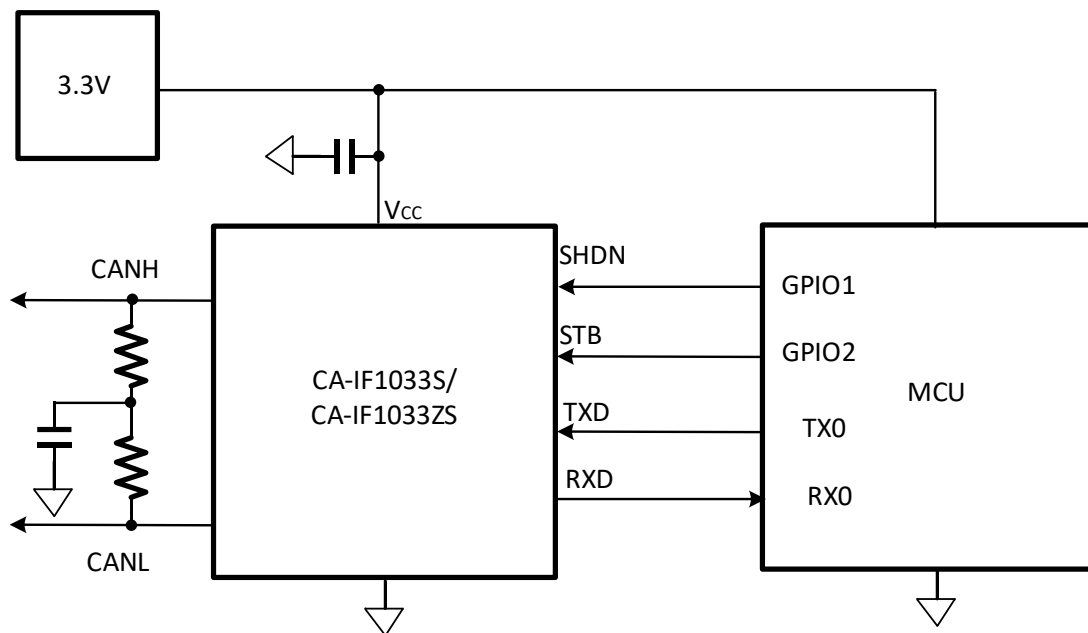


图 10-1 CA-IF1033S/ZS CAN 总线典型应用图

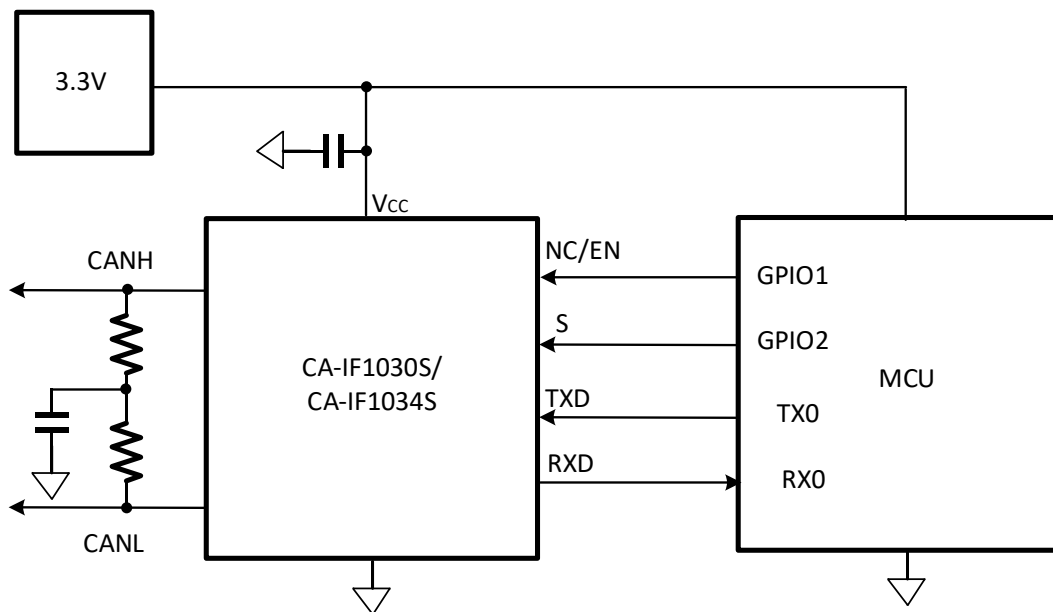
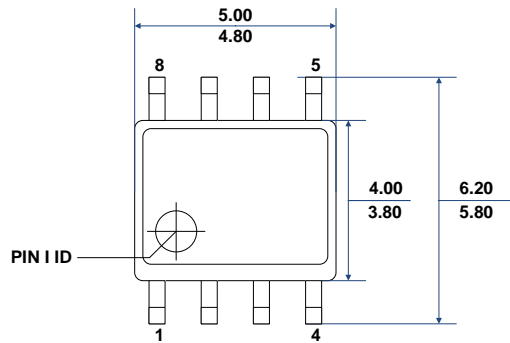


图 10-2 CA-IF1030S/ CA-IF1034S CAN 总线典型应用图

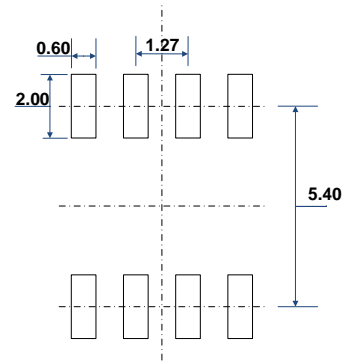
11. 封装信息

11.1. SOIC8 的外形尺寸

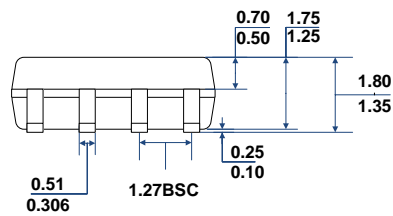
SOIC8 封装尺寸图和建议焊盘尺寸图。尺寸以毫米为单位



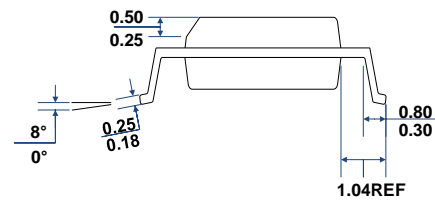
TOP VIEW



RECOMMENDED LAND PATTERN



FRONT VIEW

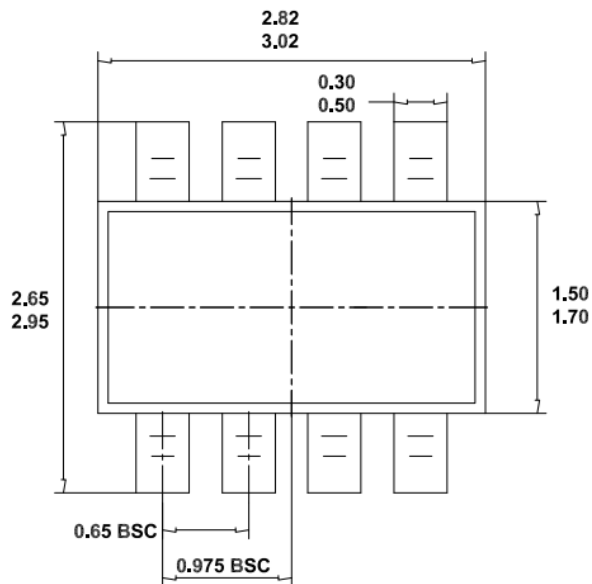


LEFT-SIDE VIEW

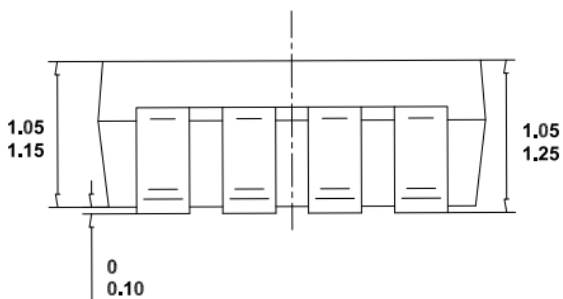
图 10-1 SOIC8 封装尺寸图

11.2. SOT23-8 的外形尺寸

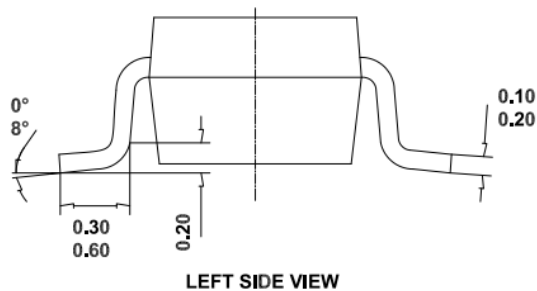
Package size diagram of SOT23-8, dimensions in millimeters.



TOP VIEW



BOTTOM VIEW



LEFT SIDE VIEW

12. 焊接信息

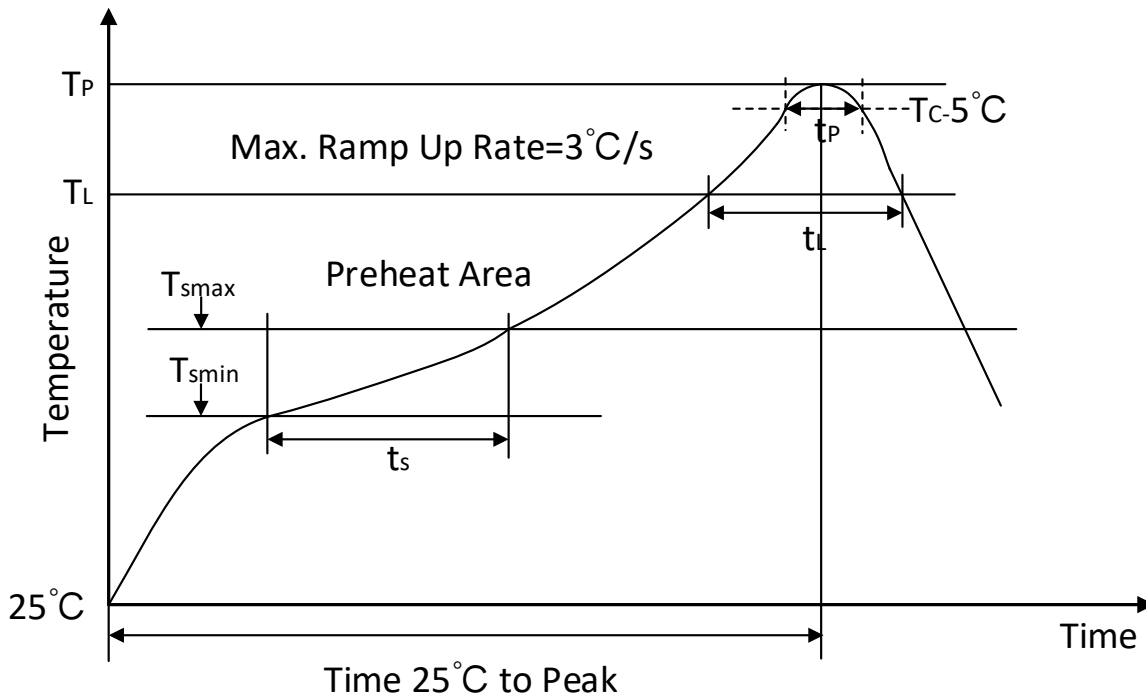
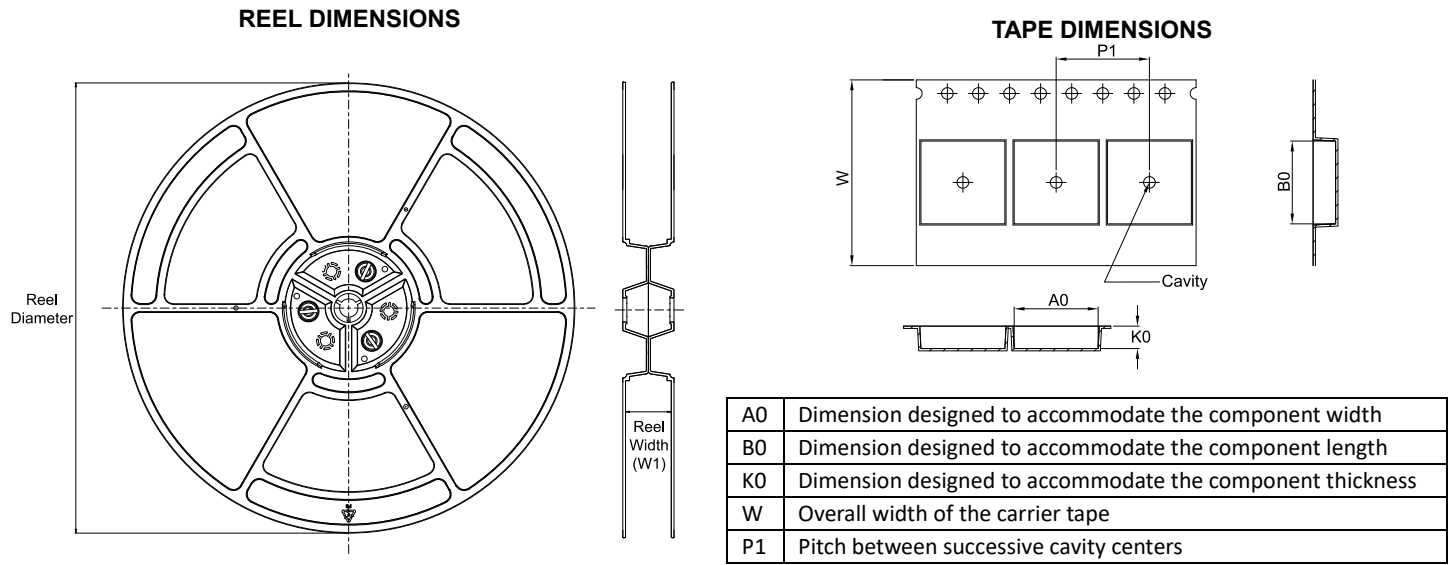


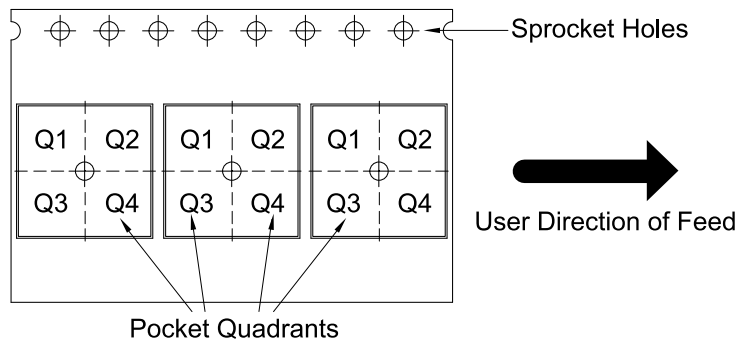
图 12-1 焊接温度曲线

简要说明	无铅焊接
温升速率($T_L=217^\circ\text{C}$ 至峰值 T_p)	最大 3°C/s
$T_{smin}=150^\circ\text{C}$ 到 $T_{smax}=200^\circ\text{C}$ 预热时间 t_s	60~120 秒
温度保持 217°C 以上时间 t_L	60~150 秒
峰值温度 T_p	260°C
小于峰值温度 5°C 以内时间 t_p	最长 30 秒
降温速率(峰值 T_p 至 $T_L=217^\circ\text{C}$)	最大 6°C/s
常温 25°C 到峰值温度 T_p 时间	最长 8 分钟

13. 编带信息



QMADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 QμAdrant
CA-IF1030S	SOIC	S	8	2500	330	12.4	6.4	5.4	2.1	8.0	12.0	Q1
CA-IF1033S	SOIC	S	8	2500	330	12.4	6.4	5.4	2.1	8.0	12.0	Q1
CA-IF1033ZS	SOT23	ZS	8	3000	178	9.5	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
CA-IF1034S	SOIC	S	8	2500	330	12.4	6.4	5.4	2.1	8.0	12.0	Q1

14. 重要声明

上述资料仅供参考使用，用于协助 Chipanalog 客户进行设计与研发。Chipanalog 有权在不事先通知的情况下，保留因技术革新而改变上述资料的权利。

Chipanalog 产品全部经过出厂测试。针对具体的实际应用，客户需负责自行评估，并确定是否适用。Chipanalog 对客户使用所述资源的授权仅限于开发所涉及 Chipanalog 产品的相关应用。除此之外不得复制或展示所述资源，如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、损失及债务等，Chipanalog 对此概不负责。

商标信息

Chipanalog Inc.®、Chipanalog®为 Chipanalog 的注册商标。



<http://www.chipanalog.com>