

高速 CAN 收发器

EPS1040

概述

EPS1040 是一款应用于 CAN 协议控制器和物理总线之间的接口芯片，可应用于卡车、公交、小汽车、工业控制等领域，速率可达到 1Mbps，具有在总线与 CAN 协议控制器之间进行差分信号传输的能力。

EPS1040 还具有出色的 EMC 功能，具有在在待机模式下极低的待机电流，具有远程唤醒功能。

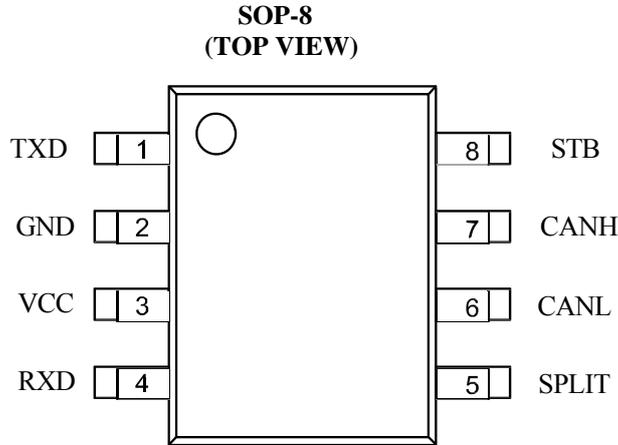
产品特点

- 兼容“ISO 11898”标准
- 内置过温保护
- 过流保护功能
- 显性超时功能
- 带总线唤醒功能的低电流待机模式（典型值 5 μ A）
- 未上电节点不干扰总线
- 至少允许 110 个节点连接到总线
- 高速 CAN，传输速率可达到 1Mbps
- 高抗电磁干扰能力
- 封装形式 SOP8

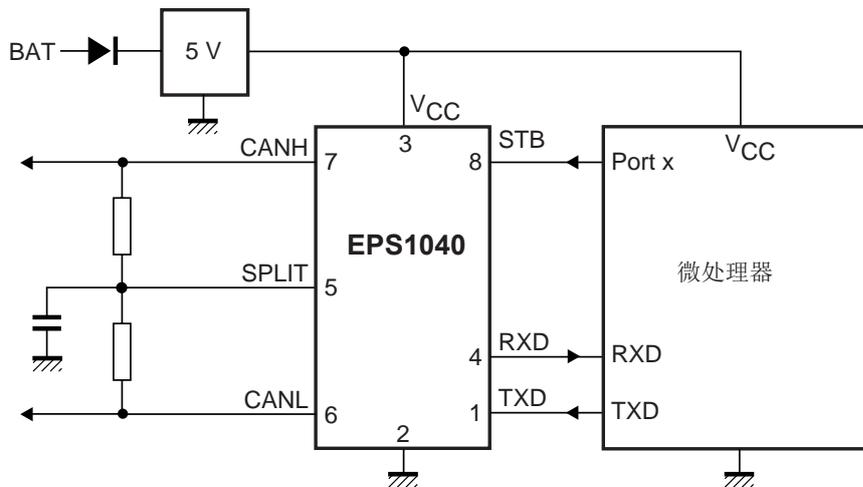
应用领域

- 工控系统
- 汽车控制系统
- 测控仪表

引脚示意图及说明



引脚序号	引脚名称	引脚功能
1	TXD	发送器数据输入端
2	GND	地
3	VCC	供电电源
4	RXD	接收器数据输出端
5	SPLIT	共模稳定输出
6	CANL	低电位 CAN 电压输入输出端
7	CANH	高电位 CAN 电压输入输出端
8	STB	正常模式与待机模式选择，低电平为正常模式



图三、 典型应用电路图

电特性 (除非特别说明, $V_{CC} = 5.0V$, $T_A = 25^{\circ}C$)

符号	参数	测试条件	最小	典型值	最大值	单位
电源 (VCC)						
ICC	电源电流	待机模式	5	10	15	μA
		正常模式 隐性; $V_{TXD} = V_{CC}$ 显性; $V_{TXD} = 0V$	2.5 30	5 50	10 70	mA mA
输入传输数据 (TXD)						
V _{IH}	高电平输入电压		2		$V_{CC} +$	V
V _{IL}	低电平输入电压		0.3		+0.8	V
I _{IH}	高电平输入电流	$V_{TXD} = V_{CC}$	5	0	+5	μA
I _{IL}	低电平输入电流	正常模式; $V_{TXD} = 0V$	100	200	300	μA
C _i	输入电容			5	10	pF
待机模式输入控制 (STB)						
V _{IH}	高电平输入电压		2		$V_{CC} +$	V
V _{IL}	低电平输入电压		0.3		+0.8	V
I _{IH}	高电平输入电流	$V_{STB} = V_{CC}$		0		μA
I _{IL}	低电平输入电流	$V_{STB} = 0V$	1	4	10	μA
接收器输出数据 (RXD)						
V _{OH}	高电平输出电压	待机模式 ; $I_{RXD} = 100\mu A$	V_{CC} 1.1	V_{CC} 0.7	V_{CC} 0.4	V
I _{OH}	高电平输出电流	正常模式 ; $V_{RXD} = V_{CC}$ 0.4V	0.1	0.4	1	mA
I _{OL}	低电平输出电流	$V_{RXD} = 0.4V$	2	6	12	mA
共模稳定输出 (SPLIT)						
V _O	输出电流	正常模式; $500\mu A < I_O < +500\mu A$	$0.3V_{CC}$	$0.5V_{CC}$	$0.7V_{CC}$	V
I _L	漏电流	待机模式; $22V < V_{SPLIT} < +35V$		0	5	μA
总线线路 (引脚 CANH 和 CANL)						
V _{O(dom)}	主导输出电压	$V_{TXD} = 0V$ pin CANH	3	3.6	4.25	V
		pin CANL	0.5	1.4	1.75	V
V _{O(dom)(m)}	主线输出匹配电压 ($V_{CC} - V_{CANH} - V_{CANL}$)		100	0	+150	mV
V _{O(dif)(bus)}	差分总线输出电压 ($V_{CANH} - V_{CANL}$)	$V_{TXD} = 0V$; 显性 ; $45\Omega < R_L < 65\Omega$	1.5		3.0	V
		$V_{TXD} = V_{CC}$; 隐性; 空载	50		+50	mV

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VO(reces)	隐性输出电压	正常模式; VTXD = VCC; 空载	2	0.5VCC	3	V
		待机模式; 空载	0.1	0	+0.1	V
IO(sc)	短路输出电流	VTXD = 0 V pin CANH; VCANH = 0 V pin CANL; VCANL	4 0	7 0	9 5	mA mA
		27V < VCAN < +32 V	2.5		+2.5	mA
IO(reces)	隐性输出电流	27V < VCAN < +32 V	2.5		+2.5	mA
Vdif(th)	差分接收器门限电压	12V < VCANL < +12 V; 12V < VCANH < +12 V 正常模式	0.5	0.7	0.9	V
		待机模式	0.4	0.7	1.15	V
Vhys(dif)	差分接收器滞后电压	正常模式; 12V < VCANL < +12 V; 12V < VCANH < +12 V	50	70	100	mV
ILI	输入漏电流	VCC = 0 V; VCANH = VCANL = 5 V	5	0	+5	μA
Ri(cm)	共模输入阻抗	待机或正常模式	15	25	35	kΩ
Ri(cm)(m)	共模输入匹配阻 抗	VCANH = VCANL	3	0	+3	%
Ri(dif)	差分输入阻抗	待机或正常模式	25	50	75	kΩ
Ci(cm)	共模输入电容	VTXD = VCC;			20	pF
Ci(dif)	差分输入电容	VTXD = VCC;			10	pF
时序特性						
td(TXD- BUSon)	总线激活 TXD 延时	正常模式	25	70	110	ns
td(TXD- BUSoff)	总线不激活 TXD 延时		10	50	95	ns
td(BUSon- RXD)	delay bus active to RXD		15	65	115	ns
td(BUSoff- RXD)	delay bus inactive to RXD		35	100	160	ns
tPD(TXD- RXD)	propagation delay TXD to RXD	VSTB = 0 V	40		255	ns
tdom(TXD)	TXD 主导超时	VTXD = 0 V	300	600	1000	μs
tBUS	总线唤醒时间	待机模式	0.75	1.75	5	μs
td(stb-norm)	显性超时时间	正常模式	5	7.5	10	μs
热关机						
Tj(sd)	热关机温度		155	165	180	°C

极限参数

VCC 端到 GND 电压.....	-0.3V to 6.5V
TXD,RXD,STB 管脚到 GND 电压.....	-0.3V to VCC+0.3V
CAHL,CANH,SPLIT 管脚到 GND 电压.....	-75V to 75V
CANH,CANL 瞬态电压.....	-200V to +200V
存储温度.....	-65°C to +150°C
工作环境温度.....	-40°C to +125°C
焊接温度(10 秒).....	+300°C

功能说明及时序图

工作模式

EPS1040 提供两种工作模式，可通过引脚 STB 选择。

正常工作模式，通过将引脚 STB 接地来选择。收发器能够通过总线 CANH 和 CANL 发送和接收数据。差分接收器将总线上的模拟数据转换成数字数据，并通过多路复用器 (MUX) 输出到引脚 RXD。

如果引脚 STB 接高电平或未连接，则工作于待机模式。在待机模式下，发射器和接收器关闭，总线线路通过低功率差分比较器进行监控。引脚 STB 上的高电平激活该低功率接收器和唤醒滤波器，一旦低功率差分比较器检测到超过 tBUS 的主导总线电平，引脚 RXD 将变为低电平。

CAN 信号显性与隐性

CAN 信号使用差分电压传送，两条信号线被称为 CAN_H 和 CAN_L。静态时均是 2.5V 左右，此时状态表示为逻辑“1”，叫做隐性。用 CAN_H 比 CAN_L 高表示逻辑“0”，称为显性，此时通常电压值为 CAN_H=3.5V 和 CAN_L=1.5V。

VCC	TXD ⁽¹⁾	STB ⁽¹⁾	CANH ⁽¹⁾	CANL ⁽¹⁾	BUS STATE	RXD
4.5V~5.5V	L	L	H	L	显性	L
4.5V~5.5V	H (或浮空)	X	0.5VCC	0.5VCC	隐性	H
4.5V~5.5V	X	H (或浮空)	0.5VCC	0.5VCC	隐性	H
0<VCC<4.5V	X	X	0V<VCANH<VCC	0V<VCANL<VCC	隐性	X

表 2 驱动器功能表

INPUTS		OUTPUTS		Bus State
TXD	STB	CANH	CAL	
L	L	H	L	显性
H (或浮空)	X	Z	Z	隐性
X	H (或浮空)	Z	Z	隐性

表 3 接收器功能表

VID=CANH-CANL	RXD	Bus State
VID≥0.9V	L	Dominate (显性)
0.5<VID<0.9V	?	?
VID≤0.5V	H	Recessive (隐性)
Open	H	Recessive (隐性)

备注： H=高电平；L=低电平 Z=高阻态；X=不关心，?=不定态
 SPLIT 引脚可提供 0.5Vcc 的直流稳压电源。只在正常模式下打开。在待机模式下，引脚 SPLIT 悬空。

显性超时功能

如果引脚 TXD 因软件或硬件应用故障而被强制为永久低电平，内置的 TXD 显性超时定时器电路可防止线路被驱动至永久显性状态，这样会阻塞所有网络通信，定时器由 TXD 上的负沿触发。

如果引脚 TXD 上的低电平持续时间超过内部定时器，发送器将被禁用，驱动总线进入隐性状态。定时器通过引脚 TXD 上的正边沿复位。

过温检测

EPS1040 具有过温保护功能，过温保护触发后，驱动极的电流将减小，因为驱动管是主要的耗能部件，电流减小可以减小功耗从而降低芯片温度。同时芯片的其它部分仍然保持正常工作。

失效安全功能

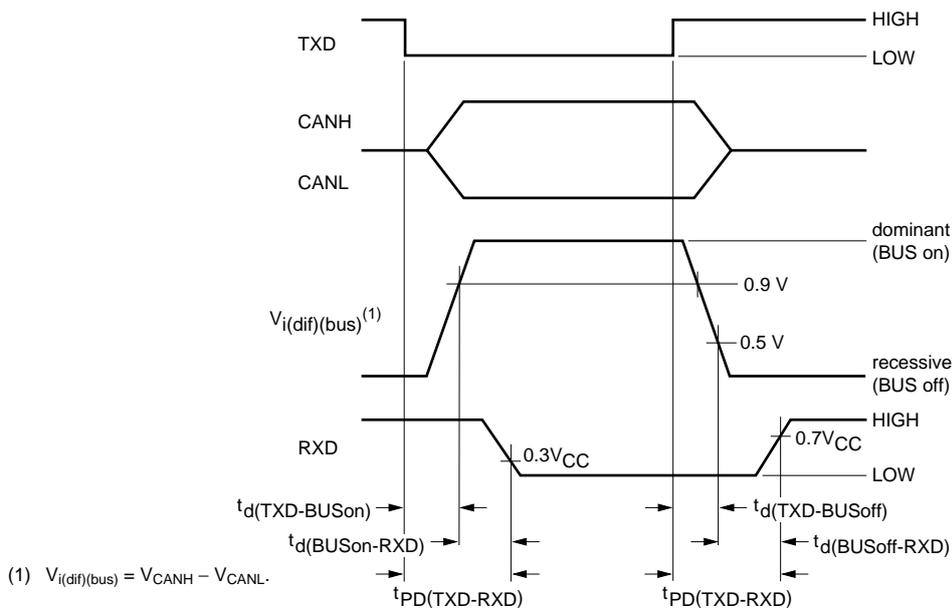
VCC为TXD引脚提供上拉，以便在未提供TXD引脚的情况下强制隐性电平。

VCC为STB引脚提供上拉，则强制收发器进入待机模式。

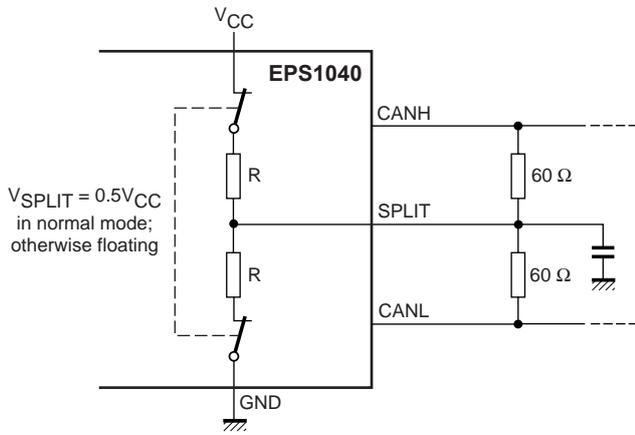
如果Vcc丢失，则TXD，STB和RXD引脚将变为悬空状态，以防止通过这些引脚进行反向供电。

短路保护

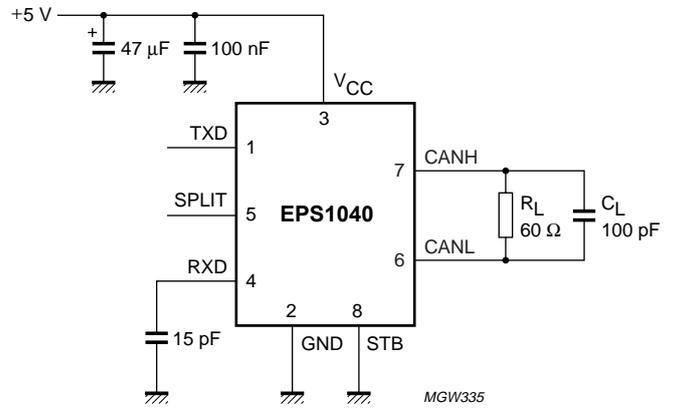
EPS1040具有限流保护功能，以防止驱动电路短路到正或负电源电压，发生短路时功耗会增加，短路保护功能可以保护驱动极不被损坏。



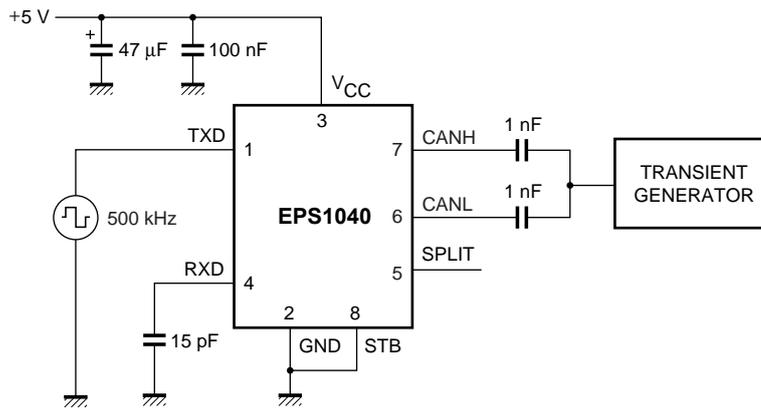
图一、时序图



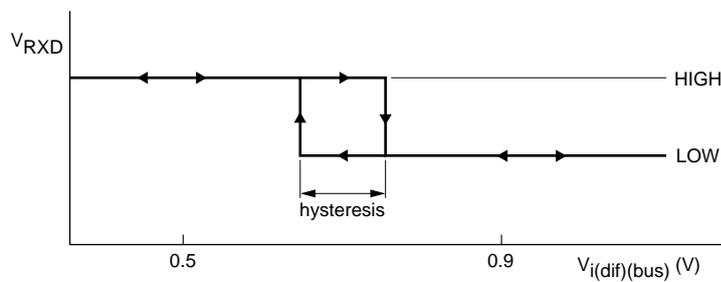
图二、稳态电路及应用图



图三、 时间参数测试电路图.



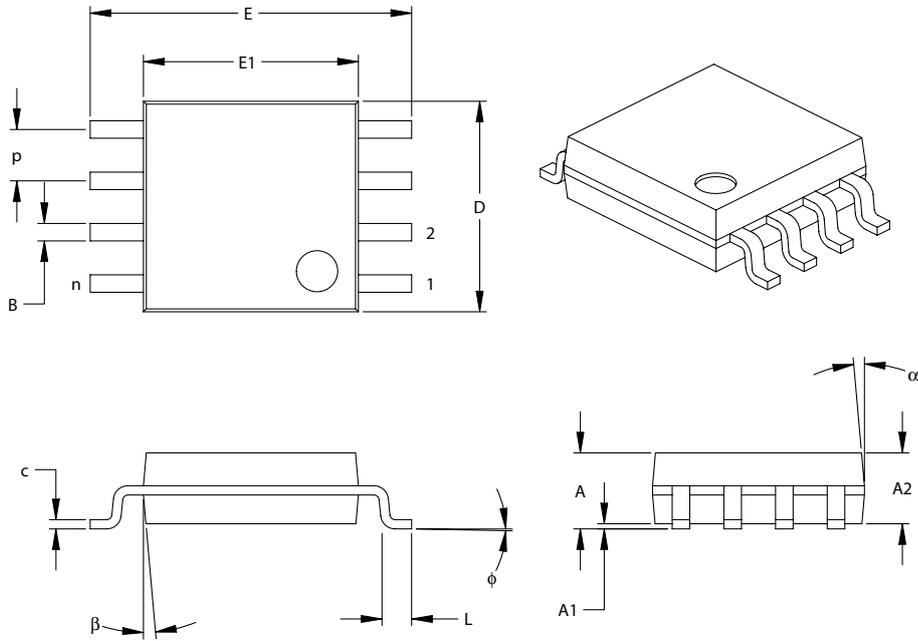
图四、 瞬态电压



图五、 接收器迟滞

封装尺寸图

8 引脚中等宽度塑封小型封装 (SM) ——主体 208 mil (SOP8)



尺寸范围	单位	英寸*			毫米		
	n	最小	正常	最大	最小	正常	最大
引脚数	n	8			8		
引脚间距	p		.050			1.27	
总高度	A	.070	.075	.080	1.78	1.97	2.03
塑模封装厚度	A2	.069	.074	.078	1.75	1.88	1.98
悬空间隙	A1	.002	.005	.010	0.05	0.13	0.25
总宽度	E	.300	.313	.325	7.62	7.95	8.26
塑模封装宽度	E1	.201	.208	.212	5.11	5.28	5.38
总长度	D	.202	.205	.210	5.13	5.21	5.33
底足长度	L	.020	.025	.030	0.51	0.64	0.76
底足倾斜度	φ	0	4	8	0	4	8
底足厚度	c	.008	.009	.010	0.20	0.23	0.25
底足宽度	B	.014	.017	.020	0.36	0.43	0.51
塑模顶部锥度	α	0	12	15	0	12	15
塑模底部锥度	β	0	12	15	0	12	15