

TJA1050 高速 CAN 收发器

特征

- 与“ISO 11898”标准完全兼容
- 速度快（最高可达 1M 波特）
- 低电磁辐射（EME）
- 具有宽输入范围的差分接收器，可抗电磁干扰（EMI）
- 没有上电的节点不会对总线造成干扰
- 发送数据（TXD）控制超时功能
- 发送禁能时的静音模式
- 在暂态时自动对总线引脚进行保护
- 输入级与 3.3V 装置兼容
- 热保护
- 对电源和地的防短路功能
- 可以连接至少 110 个节点

总体描述

TJA1050 是控制器区域网络（CAN）协议控制器和物理总线之间的接口。TJA1050 可以为总线提供不同的发送性能，为 CAN 控制器提供不同的接收性能。

TJA1050 是 PCA82C250 高速 CAN 收发器的后继产品。TJA1050 在以下方面作了重要的改进：

- CANH 和 CANL 理想配合，使电磁辐射减到更低。
- 在有不上电节点时，性能有所改进。

快速参考数据

助记符	参数	条件	最小值	最大值	单位
V _{CC}	电源		4.75	5.25	V
V _{CANH}	引脚 CANH 的直流电压	0 < V _{CC} < 5.25V；无时间限制	-27	+40	V
V _{CANL}	引脚 CANL 的直流电压	0 < V _{CC} < 5.25V；无时间限制	-27	+40	V
V _{I(dif)(bus)}	不同的总线输入电压	控制	1.5	3	V
t _{PD(TXD-RXD)}	TXD 到 RXD 的传播延迟时间	V _S =0V；见图 7	-	250	ns
T _{amb}	环境温度		-40	+125	

订货信息

型号	封装		
	名字	描述	版本
TJA1050T	SO8	塑料小型封装；8 引脚；宽 3.9mm	SOT96-1
TJA1050U	-	裸板；板尺寸 1700x1280x380 μm	-

方框图

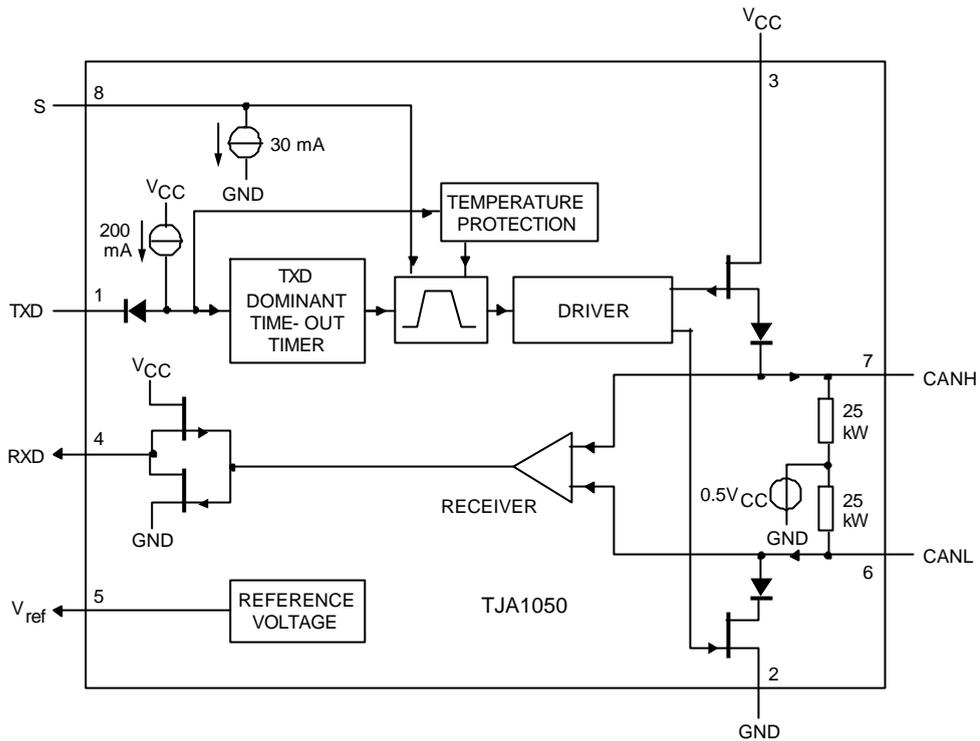


图 1 方框图

引脚

助记符	引脚	描述
TXD	1	发送数据输入
GND	2	接地
V _{CC}	3	电源
RXD	4	接收数据输入
V _{ref}	5	参考电压输出
CANL	6	低电平 CAN 总线
CANH	7	高电平 CAN 总线
S	8	选择进入高速模式还是静音模式

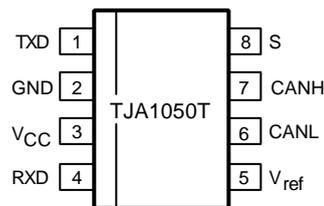


图 2 引脚配置

功能描述

TJA1050 是 CAN 协议控制器和物理总线之间的接口。它最初是应用在波特率范围在 60k 波特到 1M 波特的高速自动化应用中。TJA1050 可以为总线提供不同的发送性能，为 CAN 控制器提供不同的接收性能。而且它与“ISO 11898”标准完全兼容。

TJA1050 有一个电流限制电路，保护发送器的输出级，使由正或负电源电压意外造成的短路不会对 TJA1050 造成损坏（此时的功率消耗增加）。

TJA1050 还有一个温度保护电路，当与发送器的连接点的温度超过大约 165 时，会断开与发送器的连接。因为发送器消耗了大部分的功率，所以这个集成电路的功率消耗和温度会较低。但是此时 IC 的其他功能仍继续工作。当引脚 TXD 变高（电平），发送器由关闭状态复位。当总线短路时，尤其需要这个温度保护电路。

在汽车通电的瞬间，引脚 CANH 和 CANL 也受到保护（根据“ISO 7637”；见图 4）。

通过引脚 S 可以选择两种工作模式：高速模式或静音模式。

高速模式就是普通的工作模式，将引脚 S 接地可以进入这种模式。如果引脚 S 没有连接，高速模式就是默认的工作模式。

在静音模式中，发送器是禁能的。但 IC 的其他功能可以继续使用。将 S 引脚连接到 V_{CC} 可以进入这个模式。静音模式可以防止在 CAN 控制器不受控制时对网络通讯造成堵塞。

当引脚 TXD 由于硬件和 / 或软件程序的错误而持久地为低（电平）时，“TXD 控制超时”定时器电路可以防止总线进入这种持久的支配状态（阻塞所有网络通信）。这个定时器是由引脚 TXD 的负跳变边缘触发。如果引脚 TXD 的低电平持续时间超过内部定时器的值，发送器会被禁能，使总线进入隐性状态。定时器由引脚 TXD 的正跳变沿复位。

表 1 CAN 收发器功能表；X=不考虑

V _{CC}	TXD	S	CANH	CANL	总线状态	RXD
4.75-5.25V	0	0(或悬空)	高	低	控制	0
4.75-5.25V	X	1	0.5 V _{CC}	0.5 V _{CC}	隐性	1
4.75-5.25V	1(或悬空)	X	0.5 V _{CC}	0.5 V _{CC}	隐性	1
<2V(不加电)	X	X	0V<V _{CANH} < V _{CC}	0V<V _{CANL} < V _{CC}	隐性	X
2V<V _{CC} <4.75	>2V	X	0V<V _{CANH} < V _{CC}	0V<V _{CANL} < V _{CC}	隐性	X

限值

根据绝对最大额定值系统(IEC 60134)。所有电压都是以 GND（引脚 2）为参考。正电流方向是流入 IC 的方向。

助记符	参数	条件	最小值	最大值	单位
V _{CC}	电源电压		-0.3	+6	V
V _{CANH}	引脚 CANH 的 DC 电压	0<V _{CC} <5.25V；无时间限制	- 27	+ 40	V
V _{CANL}	引脚 CANL 的 DC 电压	0<V _{CC} <5.25V；无时间限制	- 27	+ 40	V
V _{TXD}	引脚 TXD 的 DC 电压		- 0.3	V _{CC} +0.3	V
V _{RXD}	引脚 RXD 的 DC 电压		- 0.3	V _{CC} +0.3	V
V _{ref}	引脚 V _{ref} 的 DC 电压		- 0.3	V _{CC} +0.3	V
V _S	引脚 S 的 DC 电压		- 0.3	V _{CC} +0.3	V
V _{trt(CANH)}	引脚 CANH 的瞬态电压	注 1	- 200	+ 200	V
V _{trt(CANL)}	引脚 CANL 的瞬态电压	注 1	- 200	+ 200	V

V _{es}	所有引脚的静电放电电压	注 2	- 4000	+ 4000	V
		注 3	- 200	+ 200	V
T _{stg}	存储温度		- 55	+ 150	
T _{amb}	环境温度		- 40	+ 125	
T _{vj}	实际连接温度	注 4	- 40	+ 150	

注：

1. 根据“ISO 7637 part 1”确定应用的暂态波形，测试脉冲 1, 2, 3a 和 3b (见图 4)。
2. 人体模型：C=100pF, R=1.5k。如果引脚 CANH 向所有其他没有上电的引脚放电：
-3750V<V_{es}<+3750V。
3. 机械模型 C=200pF, R=10 Ω, L=0.75μH。如果引脚 CANL 向引脚 GND 放电：-100V<V_{es}<+100V；
如果引脚 CANH 向 V_{CC} 放电：-150V<V_{es}<+150V。
4. 根据“IEC 60747-1”。T_{vj}的可选定义：T_{vj}=T_{amb}+P×R_{th(vj-a)}, R_{th(vj-a)}是一个固定值，用于计算 T_{vj}。
T_{vj}的额定值限制了允许的功率消耗 (P) 和环境温度 (T_{amb}) 的组合。

温度特性

根据 IEC 60747-1

助记符	参数	条件	值	单位
R _{th(vj-a)}	从连接点到 SO8 封装环境的温度阻抗	在空气中	145	K/W
R _{th(vj-s)}	从连接点到裸板下层的温度阻抗	在空气中	50	K/W

质量标准

使用质量标准“SNW-FQ-611 part D”。

特性

如果没有特别说明，V_{CC} = 4.75 ~ 5.25V；T_{vj} = -40 ~ +150；R_L = 60 Ω。所有电压都是以 GND (引脚 2) 为参考；正电流的方向是流进 IC 的方向；见注 1 和 2。

助记符	参数	条件	最小值	类型	最大值	单位
电源 (引脚 V _{CC})						
I _{CC}	电源电流	控制；V _{TXD} =0V	25	50	75	mA
		隐性；V _{TXD} =V _{CC}	2.5	5	10	mA
发送器数据输入 (引脚 TXD)						
V _{IH}	高电平输入电压	输出隐性	2.0	-	V _{CC} +0.3	V
V _{IL}	低电平输入电压	输出控制	-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	V _{TXD} =0V	-100	-200	-300	μA
C _i	输入电容	未经测试	-	5	10	pF
模式选择输入 (引脚 S)						
V _{IH}	高电平输入电压	静音模式	2.0	-	V _{CC} +0.3	V
V _{IL}	低电平电压	高速模式	- 0.3	-	+0.8	V
I _{IH}	高电平输入电流	V _S = 2V	20	30	50	μA
I _{IL}	低电平输入电流	V _S =0.8V	15	30	45	μA

接收器数据输出(引脚 RXD)						
I_{OH}	高电平输出电流	$V_{RXD}=0.7V_{CC}$	-2	-6	-15	mA
I_{OL}	低电平输出电流	$V_{RXD}=0.45V$	2	8.5	20	mA
参考电压输出(引脚 V_{ref})						
V_{ref}	参考输出电压	$-50\mu A < I_{Vref} < +50\mu A$	$0.45V_{CC}$	$0.5V_{CC}$	$0.55V_{CC}$	V
总线(引脚 CANH 和 CANL)						
$V_{o(reces)(CANH)}$	引脚 CANH 的隐性总线电压	$V_{TXD}=V_{CC}$; 无负载	2.0	2.5	3.0	V
$V_{o(reces)(CANL)}$	引脚 CANL 的总线隐性电压	$V_{TXD}=V_{CC}$; 无负载	2.0	2.5	3.0	V
$I_{o(reces)(CANH)}$	引脚 CANL 总线输出电流	$-27V < V_{CANH} < +32V$; $0V < V_{CC} < 5.25V$	-2.0	-	+2.5	mA
$I_{o(reces)(CANL)}$	引脚 CANL 的隐性输出电流	$-27V < V_{CANH} < +32V$; $0V < V_{CC} < 5.25V$	-2.0	-	+2.5	mA
$V_{o(dom)(CANH)}$	引脚 CANH 的控制输出电压	$V_{TXD}=0V$	3.0	3.6	4.25	V
$V_{o(dom)(CANL)}$	引脚 CANL 的控制输出电压	$V_{TXD}=0V$	0.5	1.4	1.75	V
$V_{i(dif)(bus)}$	差动总线输入电压 ($V_{CANH}-V_{CANL}$)	$V_{TXD}=0V$; 控制; $42.5 < R_L < 60$	1.5	2.25	3.0	V
		$V_{TXD}=V_{CC}$; 隐性; 无负载	-50	0	+50	mV
$I_{o(sc)(CANH)}$	引脚 CANH 的短路输出电流	$V_{CANH}=0V$; $V_{TXD}=0V$	-45	-70	-95	mA
$I_{o(sc)(CANL)}$	引脚 CANL 的短路输出电流	$V_{CANL}=36V$; $V_{TXD}=0V$	45	70	100	mA
$V_{i(dif)(th)}$	差动接受器限值电压	$-12V < V_{CANL} < +12V$; $-12V < V_{CANH} < +12V$; 见图 5	0.5	0.7	0.9	V
$V_{i(dif)(hys)}$	差动接受器的输入电压滞后	$-12V < V_{CANL} < +12V$; $-12V < V_{CANH} < +12V$; 见图 5	50	70	100	mV
$R_{i(cm)(CANH)}$	引脚 CANH 的普通模式输入阻抗		15	25	35	k
$R_{i(cm)(CANL)}$	引脚 CANL 在普通模式下的输入阻抗		15	25	35	k
$R_{i(cm)(m)}$	引脚 CANH 和 CANL 在普通模式下的输入阻抗的比	$V_{CANH}=V_{CANL}$	-3	0	+3	%
$R_{i(dif)}$	差动输入阻抗		25	50	70	k
$C_{i(CANH)}$	引脚 CANH 的输入电容	$V_{TXD}=V_{CC}$; 未经测试	-	7.5	20	pF

$C_{i(CANL)}$	引脚 CANL 的输入电容	$V_{TXD}=V_{CC}$;未经测试	-	7.5	20	pF
$C_{i(dif)}$	差分输入电容	$V_{TXD}=V_{CC}$;未经测试	-	3.75	20	pF
$I_{LI(CANH)}$	引脚 CANH 的输入漏电流	$V_{CC}=0V$; $V_{CANH}=5V$	100	170	250	μA
$I_{LI(CANL)}$	引脚 CANL 的输入漏电流	$V_{CC}=0V$; $V_{CANH}=5V$	100	170	250	μA
停机温度						
$T_{j(sd)}$	断开连接温度		155	165	180	
时序特性(见图 6 和图 7)						
$t_{d(TXD-BUSon)}$	TXD 到总线激活的延迟	$V_S=0V$	25	55	110	ns
$t_{d(TXD-BUSoff)}$	TXD 到总线停止的延迟	$V_S=0V$	25	60	95	ns
$t_{d(BUSon-RXD)}$	总线激活到 RXD 的延迟	$V_S=0V$	20	50	110	ns
$t_{d(BUSoff-RXD)}$	总线停止到 RXD 的延迟	$V_S=0V$	45	95	155	ns
$T_{dom(TXD)}$	TXD 超时的控制时间	$V_S=0V$	250	450	750	μs

注：

1. 所有参数在连接温度范围内得到保证，但只有晶片级的电路板在 125 的环境温度下所有参数都测试过，封装的产品是在 25 的环境温度下全部测试过，除非另外指出。
2. 只有当裸板的背面连接到地，所有的参数才能得到保证。

应用和测试信息

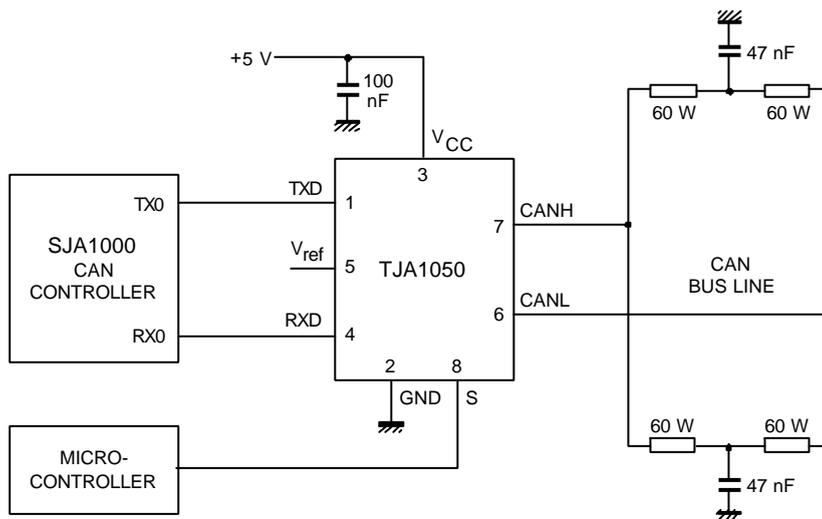


图 3 应用信息

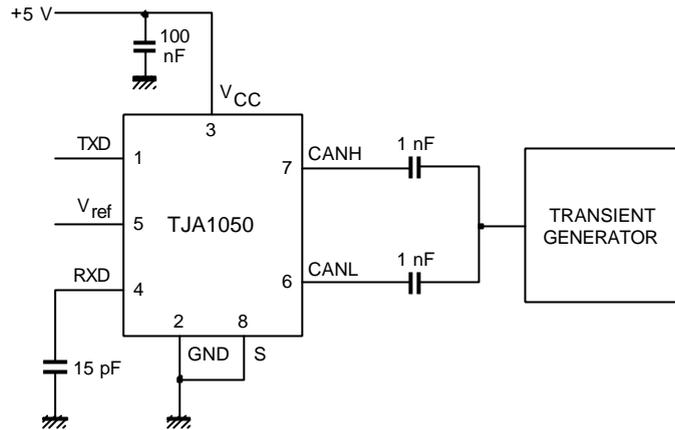


图 4 自动的暂态过程测试电路

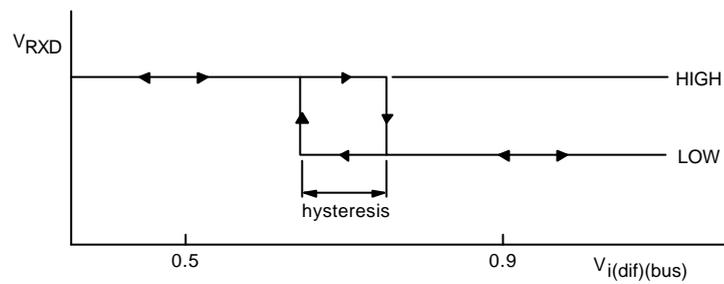


图 5 接收器滞后

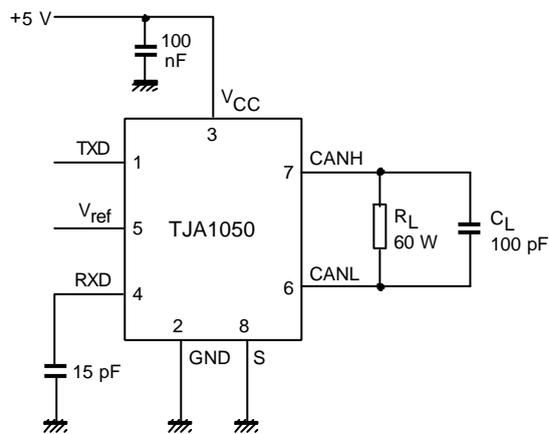
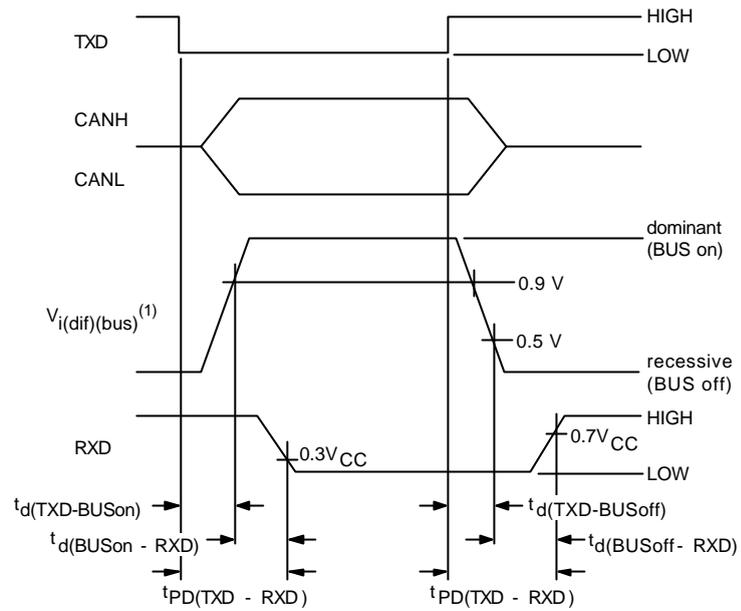


图 6 时序特性的测试电路



(1) $V_{i(dif)(bus)} = V_{CANH} - V_{CANL}$.

图 7 AC 特性的时序图

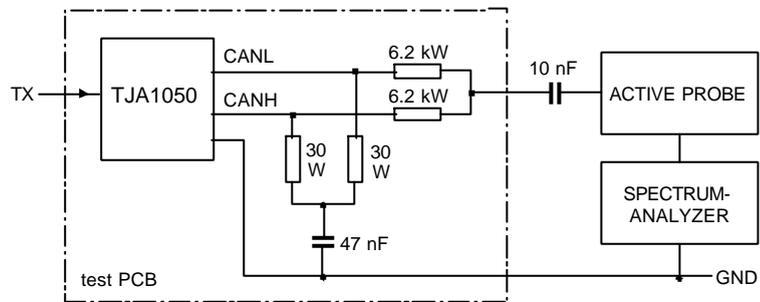


图 8 电磁辐射测量的基本测试设置 (带有可分离终端) (见图 9 和图 10)

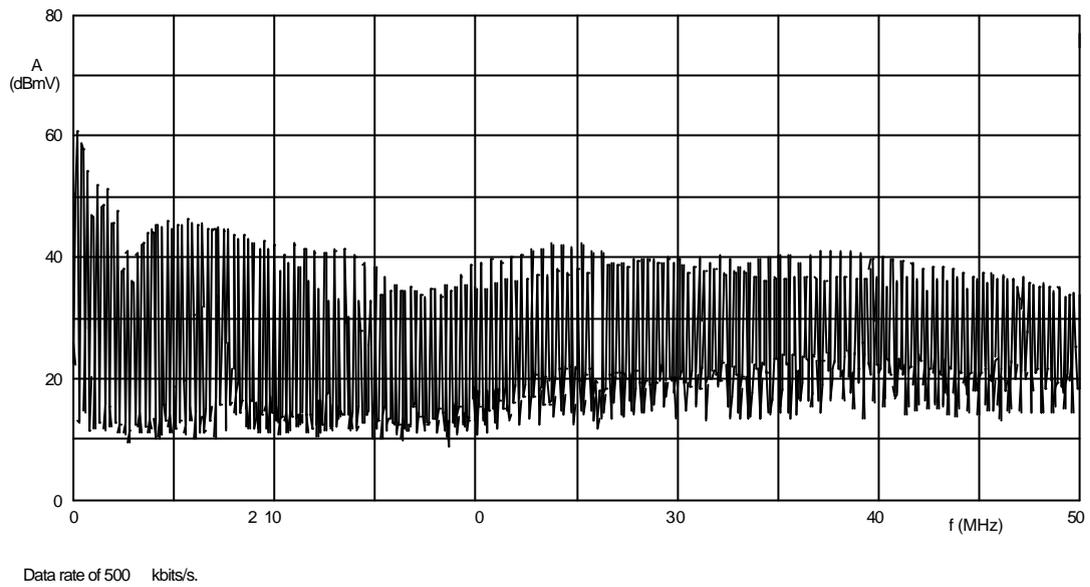


图9 50MHz内的典型电磁辐射(峰值振幅测量)

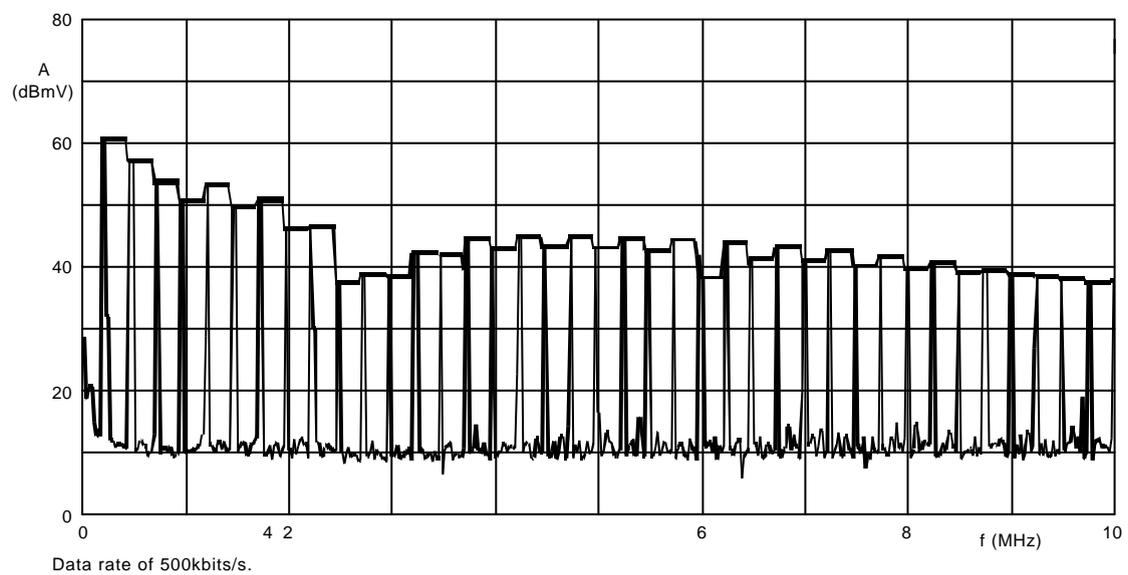


图10 10MHz内的典型电磁辐射(峰值振幅测量和峰值振荡的包络线)

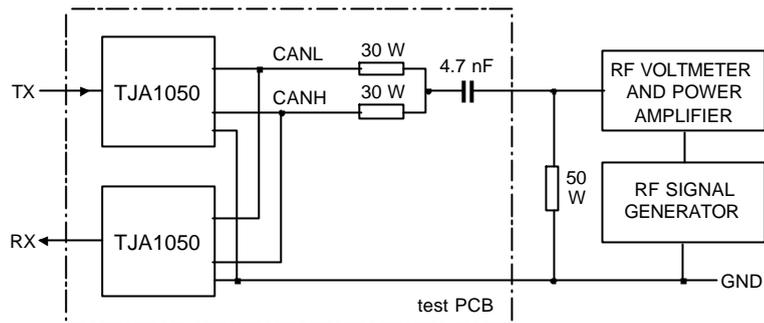
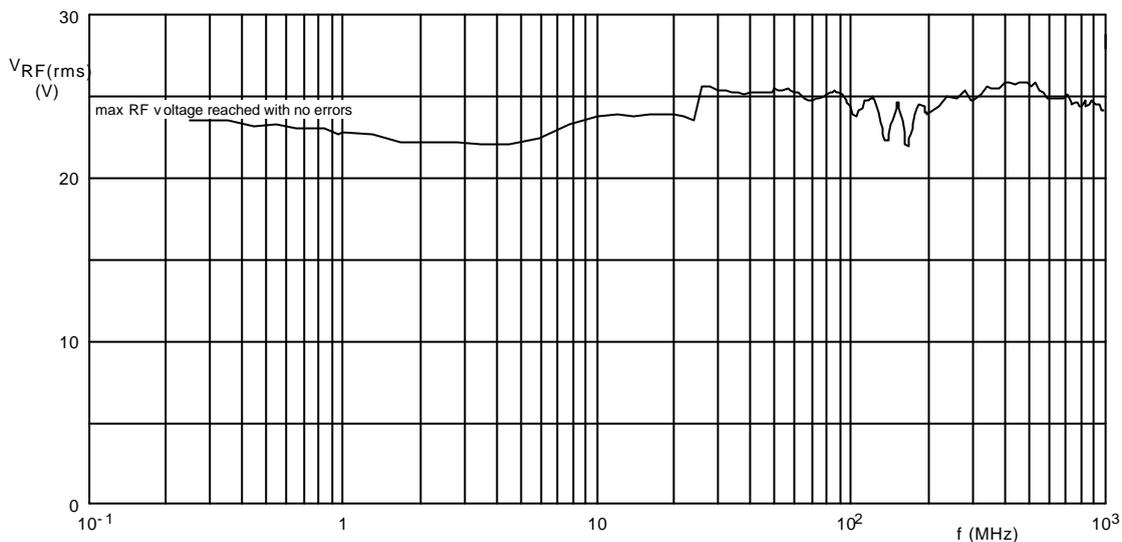


图 11 电磁干扰性测量的基本测试配置 (见图 12)



Data rate of 500bits/s.

图 12 典型的电磁抗干扰性

焊接区位置

助记符	焊点	坐标 ⁽¹⁾	
		X	y
TXD	1	103	103
GND	2	740	85
V _{CC}	3	886.5	111
RXD	4	1371.5	111
V _{ref}	5	1394	1094
CANL	6	998	1115
CANH	7	538.5	1115
S	8	103	1097

注：

1. 以电路板的 x/y=0 为原点，每一个 x/y 坐标表示了每个焊点的中心位置 (单位 μm)。(见图 13)

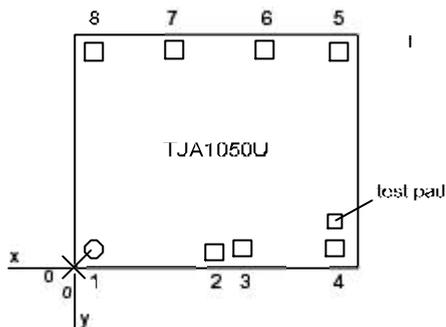
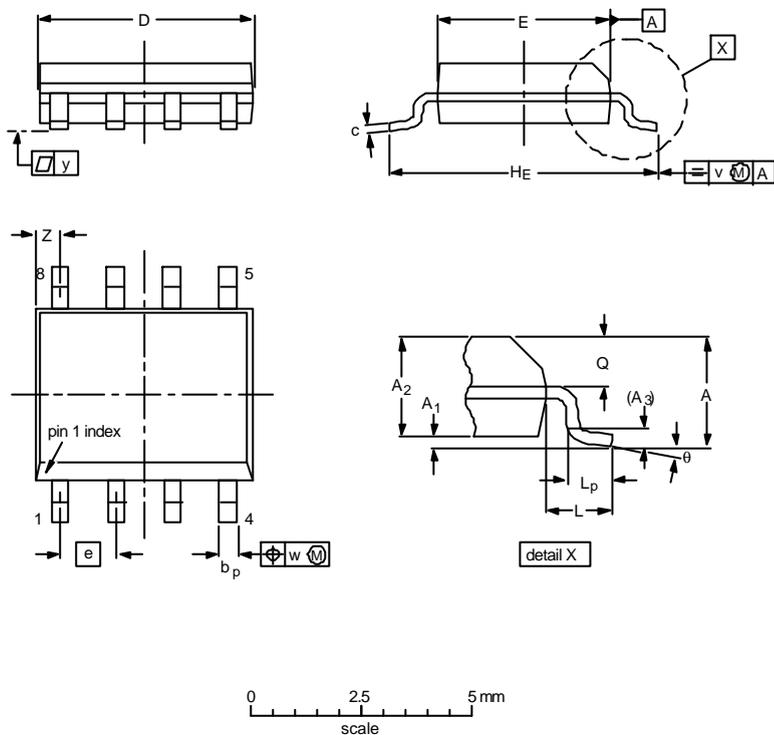


图 13 焊接区位置

封装外形

SO8 : 塑质的小型封装 ; 8 引脚 ; 片宽 3.99mm



DIMENSIONS (inch dimensions are derived from the original mm dimensions)

UNIT	A _{max}	A ₁	A ₂	A ₃	b _p	c	D ⁽¹⁾	E ⁽²⁾	e	H _E	L	L _p	Q	v	w	y	Z ⁽¹⁾	θ
mm	1.75	0.25 0.10	1.45 1.25	0.25	0.49 0.36	0.25 0.19	5.0 4.8	4.0 3.8	1.27	6.2 5.8	1.05	1.0 0.4	0.7 0.6	0.25	0.25	0.1	0.7 0.3	8° 0°
inches	0.069	0.010 0.004	0.057 0.049	0.01	0.019 0.014	0.0100 0.0075	0.20 0.19	0.16 0.15	0.050	0.244 0.228	0.041	0.039 0.016	0.028 0.024	0.01	0.01	0.004	0.028 0.012	

Notes

1. Plastic or metal protrusions of 0.15 mm maximum per side are not included.
2. Plastic or metal protrusions of 0.25 mm maximum per side are not included.

OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	EIAJ			
SOT96-1	076E03	MS-012				97-05-22 99-12-27