

## TJA1050 高速 CAN 收发器

### 特征

- 与“ISO 11898”标准完全兼容
- 速度高（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 <sub>CC</sub>	电源		4.75	5.25	V
V <sub>CANH</sub>	引脚 CANH 的直流电压	0 < V <sub>CC</sub> < 5.25V；无时间限制	-27	+40	V
V <sub>CANL</sub>	引脚 CANL 的直流电压	0 < V <sub>CC</sub> < 5.25V；无时间限制	-27	+40	V
V <sub>I(dif)(bus)</sub>	不同的总线输入电压	控制	1.5	3	V
t <sub>PD(TXD-RXD)</sub>	TXD 到 RXD 的传播延迟时间	V <sub>S</sub> =0V；见图 7	-	250	ns
T <sub>amb</sub>	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

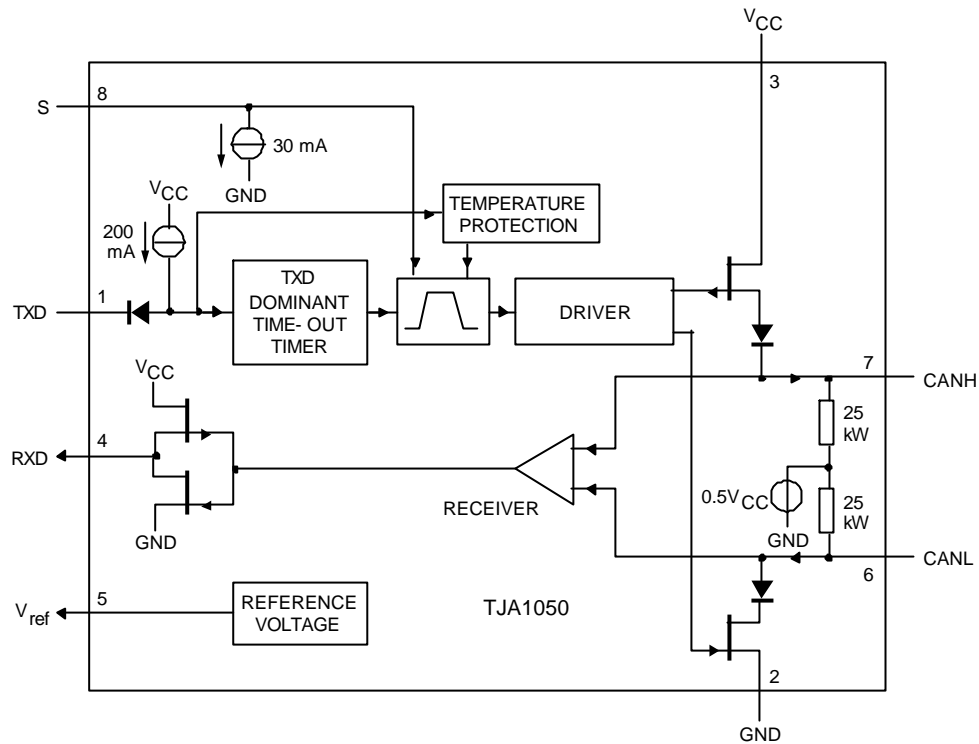


图 1 方框图

引脚

助记符	引脚	描述
TXD	1	发送数据输入
GND	2	接地
V <sub>CC</sub>	3	电源
RXD	4	接收数据输入
V <sub>ref</sub>	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

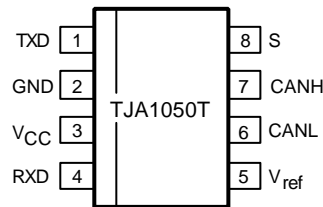


图 2 引脚配置

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<sub>CC</sub> 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 <sub>CC</sub>	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 <sub>CC</sub>	0.5 V <sub>CC</sub>	隐性	1
4.75-5.25V	1(或悬空)	X	0.5 V <sub>CC</sub>	0.5 V <sub>CC</sub>	隐性	1
<2V(不加电)	X	X	0V<V <sub>CANH</sub> < V <sub>CC</sub>	0V<V <sub>CANL</sub> < V <sub>CC</sub>	隐性	X
2V<V <sub>CC</sub> <4.75	>2V	X	0V<V <sub>CANH</sub> < V <sub>CC</sub>	0V<V <sub>CANL</sub> < V <sub>CC</sub>	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 <sub>CC</sub>	电源电压		-0.3	+6	V
V <sub>CANH</sub>	引脚 CANH 的 DC 电压	0<V <sub>CC</sub> <5.25V；无时间限制	- 27	+ 40	V
V <sub>CANL</sub>	引脚 CANL 的 DC 电压	0<V <sub>CC</sub> <5.25V；无时间限制	- 27	+ 40	V
V <sub>TXD</sub>	引脚 TXD 的 DC 电压		- 0.3	V <sub>CC</sub> +0.3	V
V <sub>RXD</sub>	引脚 RXD 的 DC 电压		- 0.3	V <sub>CC</sub> +0.3	V
V <sub>ref</sub>	引脚 V <sub>ref</sub> 的 DC 电压		- 0.3	V <sub>CC</sub> +0.3	V
V <sub>S</sub>	引脚 S 的 DC 电压		- 0.3	V <sub>CC</sub> +0.3	V
V <sub>Irr(CANH)</sub>	引脚 CANH 的瞬态电压	注 1	- 200	+ 200	V
V <sub>Irr(CANL)</sub>	引脚 CANL 的瞬态电压	注 1	- 200	+ 200	V

V <sub>es</sub>	所有引脚的静电放电电压	注 2	- 4000	+ 4000	V
		注 3	- 200	+ 200	V
T <sub>stg</sub>	存储温度		- 55	+ 150	
T <sub>amb</sub>	环境温度		- 40	+ 125	
T <sub>vj</sub>	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<sub>es</sub><+3750V。
3. 机械模型 C=200pF R=10 L=0.75μH。如果引脚 CANL 向引脚 GND 放电：-100V<V<sub>es</sub><+100V；  
如果引脚 CANH 向 V<sub>CC</sub> 放电：-150V<V<sub>es</sub><+150V。
4. 根据“IEC 60747-1”。T<sub>vj</sub>的可选定义：T<sub>vj</sub>=T<sub>amb</sub>+P×R<sub>th(vj-a)</sub>，R<sub>th(vj-a)</sub>是一个固定值，用于计算 T<sub>vj</sub>。  
T<sub>vj</sub>的额定值限制了允许的功率消耗（P）和环境温度（T<sub>amb</sub>）的组合。

### 温度特性

根据 IEC 60747-1

助记符	参数	条件	值	单位
R <sub>th(vj-a)</sub>	从连接点到 SO8 封装环境的温度阻抗	在空气中	145	K/W
R <sub>th(vj-s)</sub>	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<sub>CC</sub> = 4.75 ~ 5.25V；T<sub>vj</sub> = -40 ~ +150；R<sub>L</sub> = 60。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 <sub>CC</sub> ）						
I <sub>CC</sub>	电源电流	控制；V <sub>TXD</sub> =0V	25	50	75	mA
		隐性；V <sub>TXD</sub> =V <sub>CC</sub>	2.5	5	10	mA
发送器数据输入（引脚 TXD）						
V <sub>IH</sub>	高电平输入电压	输出隐性	2.0	-	V <sub>CC</sub> +0.3	V
V <sub>IL</sub>	低电平输入电压	输出控制	-0.3	-	+0.8	V
I <sub>IH</sub>	高电平输入电流	V <sub>TXD</sub> = V <sub>CC</sub>	-5	0	+5	μA
I <sub>IL</sub>	低电平输入电流	V <sub>TXD</sub> =0V	-100	-200	-300	μA
C <sub>i</sub>	输入电容	未经测试	-	5	10	pF
模式选择输入（引脚 S）						
V <sub>IH</sub>	高电平输入电压	静音模式	2.0	-	V <sub>CC</sub> +0.3	V
V <sub>IL</sub>	低电平电压	高速模式	- 0.3	-	+0.8	V
I <sub>IH</sub>	高电平输入电流	V <sub>S</sub> = 2V	20	30	50	μA
I <sub>IL</sub>	低电平输入电流	V <sub>S</sub> =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	$\mu A$
$I_{LI(CANL)}$	引脚 CANL 的输入漏电流	$V_{CC}=0V$ ; $V_{CANH}=5V$	100	170	250	$\mu A$
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	$\mu s$

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

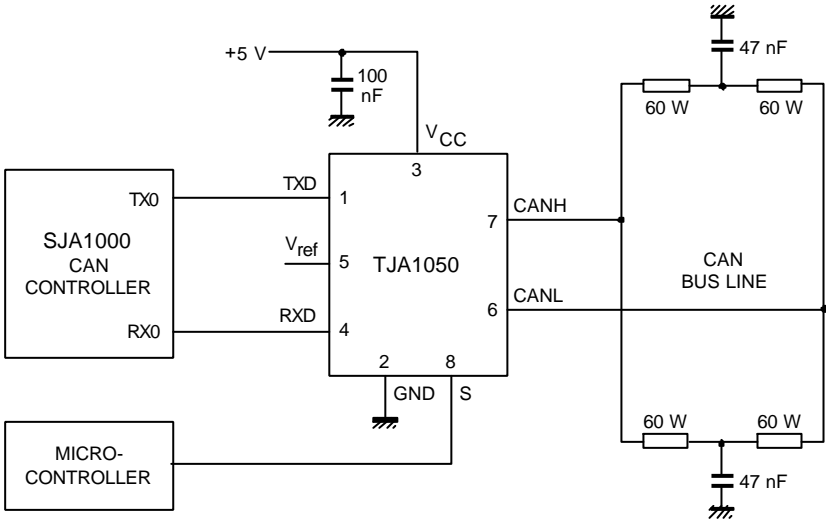


图 3 应用信息

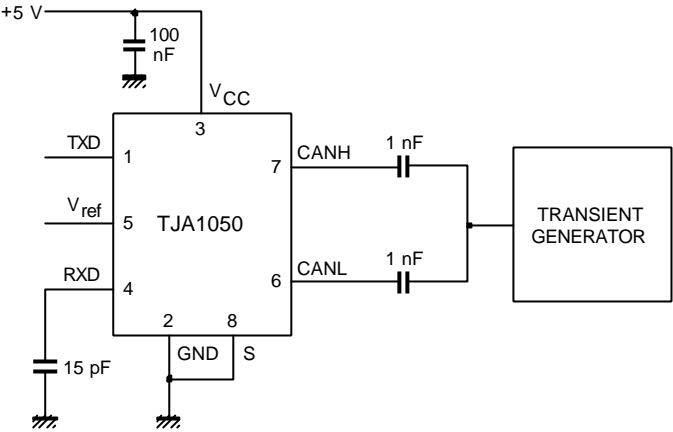


图 4 自动的暂态过程测试电路

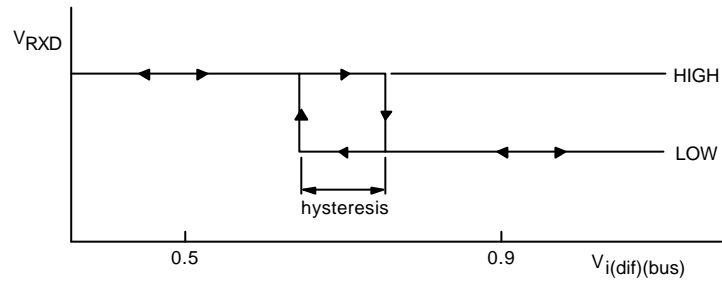


图 5 接收器滞后

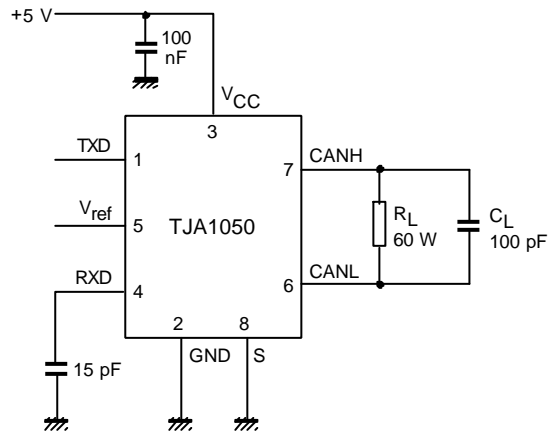


图 6 时序特性的测试电路

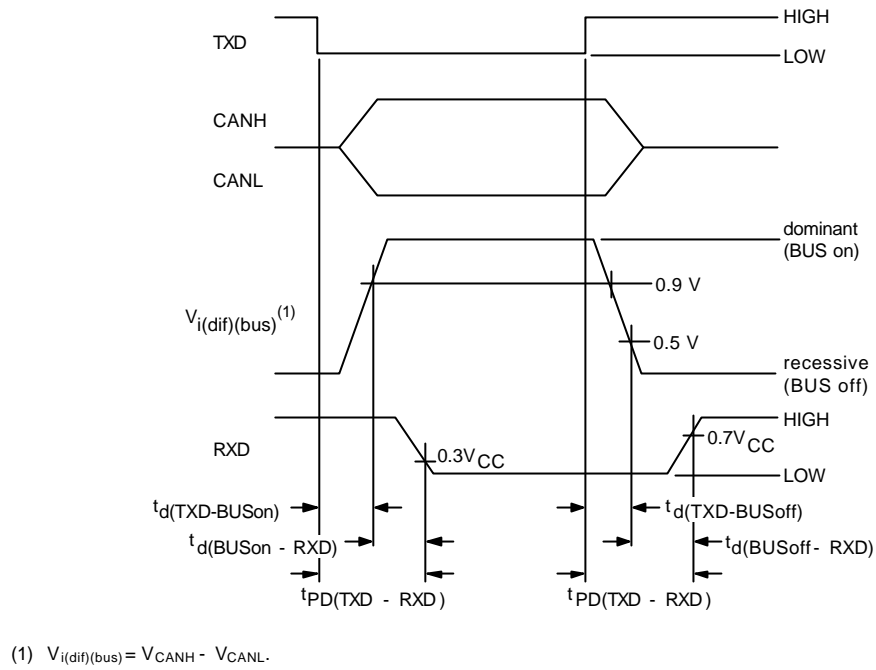


图 7 AC 特性的时序图

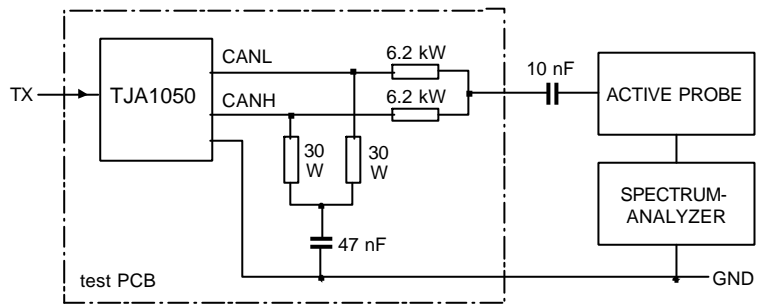


图 8 电磁辐射测量的基本测试设置 (带有可分离终端) (见图 9 和图 10)



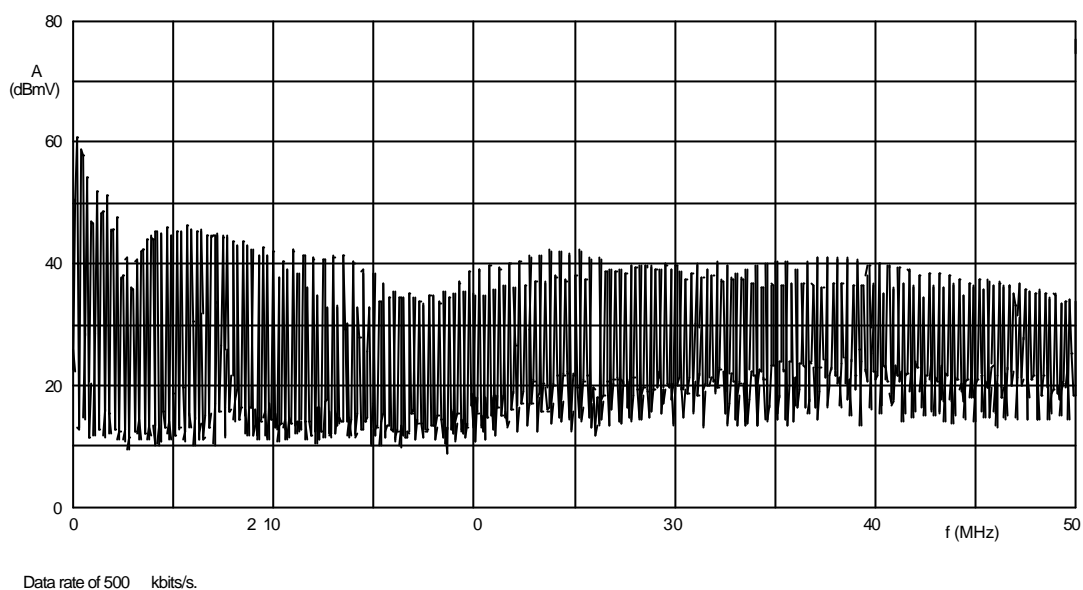


图9 50MHz 内的典型电磁辐射（峰值振幅测量）

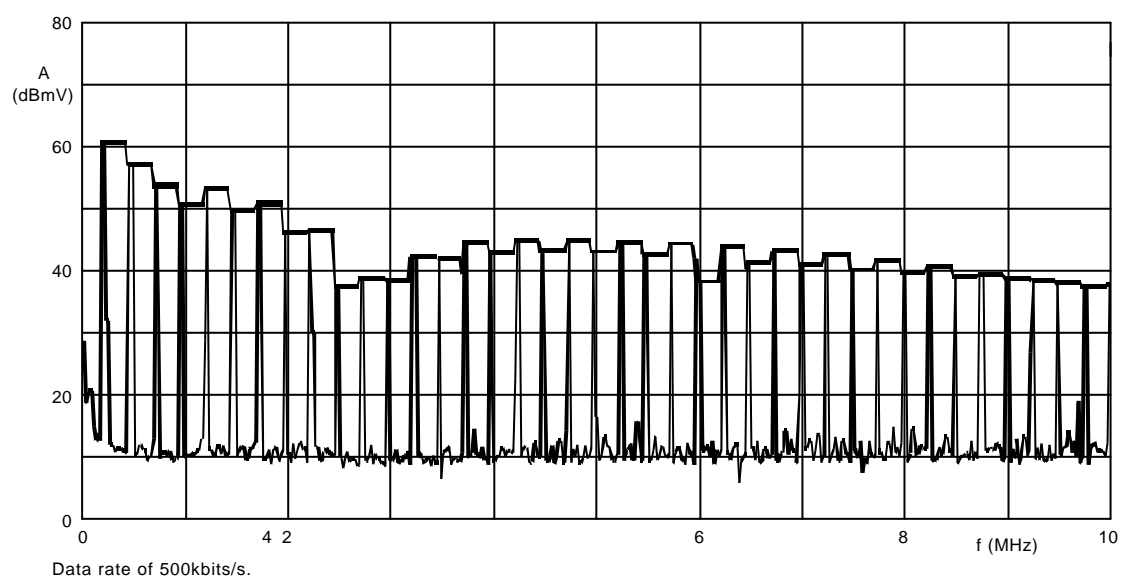


图10 10MHz 内的典型电磁辐射（峰值振幅测量和峰值振荡的包络线）

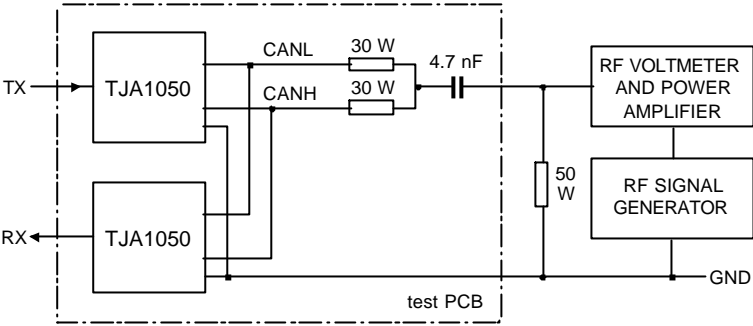
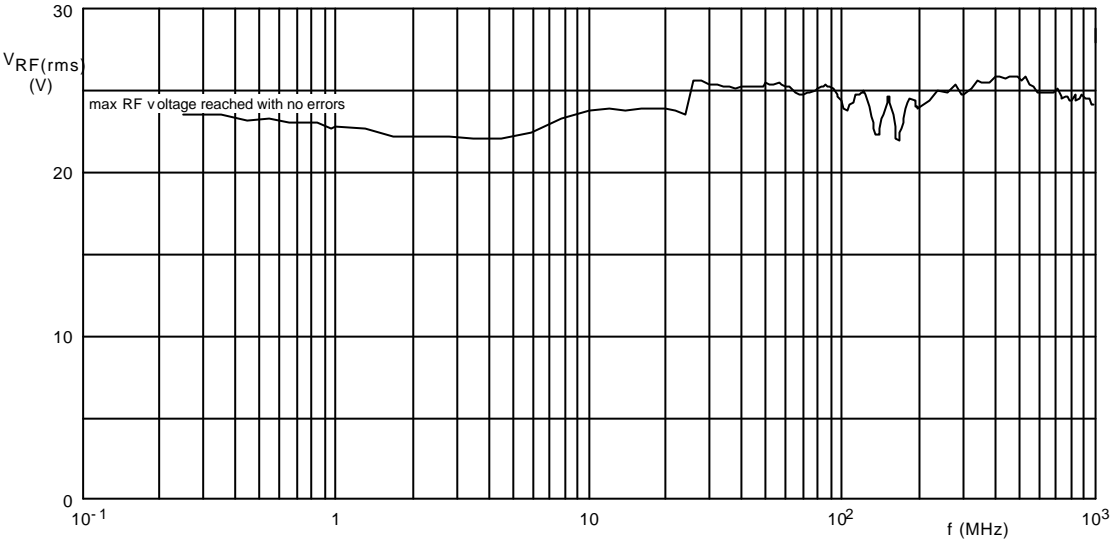


图 11 电磁干扰性测量的基本测试配置（见图 12）



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 <sup>(1)</sup>	
		x	y
TXD	1	103	103
GND	2	740	85
V <sub>CC</sub>	3	886.5	111
RXD	4	1371.5	111
V <sub>ref</sub>	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）

