



GY2579 集成总线隔离变压器的双通道 1553B 收发器

1 概述

GY2579 型混合集成电路是集成总线隔离变压器的双通道 1553B 收发器模块(以下简称“GY2579”), 应用于 MIL-STD-1553 总线系统中, 主要特点是单个模块集成了 1553B 总线收发器芯片和总线隔离变压器, 形成集成一体封装, 具有体积小、效率高、功耗低的特点。产品前端配合 1553B 协议控制器或者具有 1553B IP 核的 FPGA 使用。

GY2579 的发送通道接收 1553B 协议芯片输出的互补 CMOS 格式曼彻斯特编码信号, 驱动内部集成的隔离变压器传输信号, 每个发送通道有一个单独的禁止端口; 接收通道则将总线上的差分数据接收并转换为互补的 CMOS 格式的曼彻斯特编码信号供协议芯片使用, 每个接收器有一个单独的使能输入。

GY2579 支持 1Mbps 工作速率, 为保证 1553B 通信系统的成功率及冗余率, 模块采用 A 和 B 双路复用结构, 使用一颗双通道收发芯片配置两个独立的隔离变压器, 两通道功能一致, 通道间采用隔离技术, 互不干扰。

GY2579 采用 3.3V 供电, 有效工作温度范围可达 $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, 采用 CLCC-24L 和 CSOP-24L 两种封装形式。

GY2579 电路电气特性完全兼容 HOLT 公司的 HI-2579CGTF, 可实现 pin 对 pin 原位插拔替换。

2 特性说明

- 封装体积小, 1553B 收发芯片与变压器合二为一, 易于集成应用
- 兼容 MIL-STD-1553A 和 B, MIL-STD-1760, ARINC 708A
- $3.3\text{V} \pm 5\%$ 单电源供电
- 逻辑输出电压范围: $-0.3\text{V}_{\text{DC}} \sim 3.6\text{V}_{\text{DC}}$
- 驱动输出峰值电流: 1A, 最大功耗小于 1W
- 回流焊峰值温度: 245°C
- 工作温度范围: $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$
- 适用标准: GJB 10164-2021 微电路模块通用规范

3 技术说明

3.1 引脚图



图 1 引脚图

3.2 引出端功能

表 1 GY2579 引出端功能

引脚序号	引脚名称	功能描述	说 明
1	BUSA	模拟输出	A 总线负端驱动信号
2	$\overline{\text{BUSA}}$	模拟输出	A 总线正端驱动信号
3	TXA	数字输入	A 发送器同相数字输入端
4	$\overline{\text{TXA}}$	数字输入	A 发送器反相数据输入端
5	V _{DD} A	电源	A 通道 3.3V 电源
6	RXENA	数字输入	A 接收器使能控制端，高电平有效，置低电平后，RXA、 $\overline{\text{RXA}}$ 为低电平
7	GNDA	地	A 通道电源地
8	V _{DD} B	电源	B 通道 3.3V 电源
9	RXENB	数字输入	B 接收器使能控制端，高电平有效，置低电平后，RXB、 $\overline{\text{RXB}}$ 为低电平
10	GNDB	地	B 通电源道地，GNDA 共地，器件内部物理连接上是互通的
11	DNC	—	浮空，电气不连接
12	DNC	—	浮空，电气不连接
13	BUSB	模拟输出	B 总线正端驱动信号
14	$\overline{\text{BUSB}}$	模拟输出	B 总线负端驱动信号
15	$\overline{\text{RXB}}$	数字输出	B 接收器反相输出端
16	RXB	数字输出	B 接收器同相输出端
17	TXINHB	数字输入	1553 总线 B 输出禁止控制信号，如果是高电平，则 BUSB 和 $\overline{\text{BUSB}}$ 输出禁止
18	TXB	数字输入	B 发送器同相数字输入端，同相端
19	$\overline{\text{TXB}}$	数字输入	B 发送器反相数字输入端，反相端
20	$\overline{\text{RXA}}$	数字输出	A 接收器反相输出端
21	RXA	数字输出	A 接收器同相输出端
22	TXINHA	数字输入	1553 总线 A 输出禁止控制信号，如果是高电平，则 BUSA 和 $\overline{\text{BUSA}}$ 输出禁止
23	DNC	—	浮空，电气不连接
24	DNC	—	浮空，电气不连接

3.3 内部功能框图

GY2579 的内部功能框图如图 2 所示，包括两组相互隔离的发送器通路和接收器通路。发送器通路 TXA/B 和 $\overline{\text{TXA/B}}$ 引脚接收 1553B 协议芯片输出的互补 CMOS 格式曼彻斯特编码信号，通过发送逻辑器将信号整形处理，驱动内部集成的总线隔离变压器输出到 BUSA/B 和 $\overline{\text{BUSA/B}}$ 管脚上。接收器通道则将总线上的差分数据接收并转换为互补的 CMOS 格式的曼彻斯特编码信号供协议芯片使用。

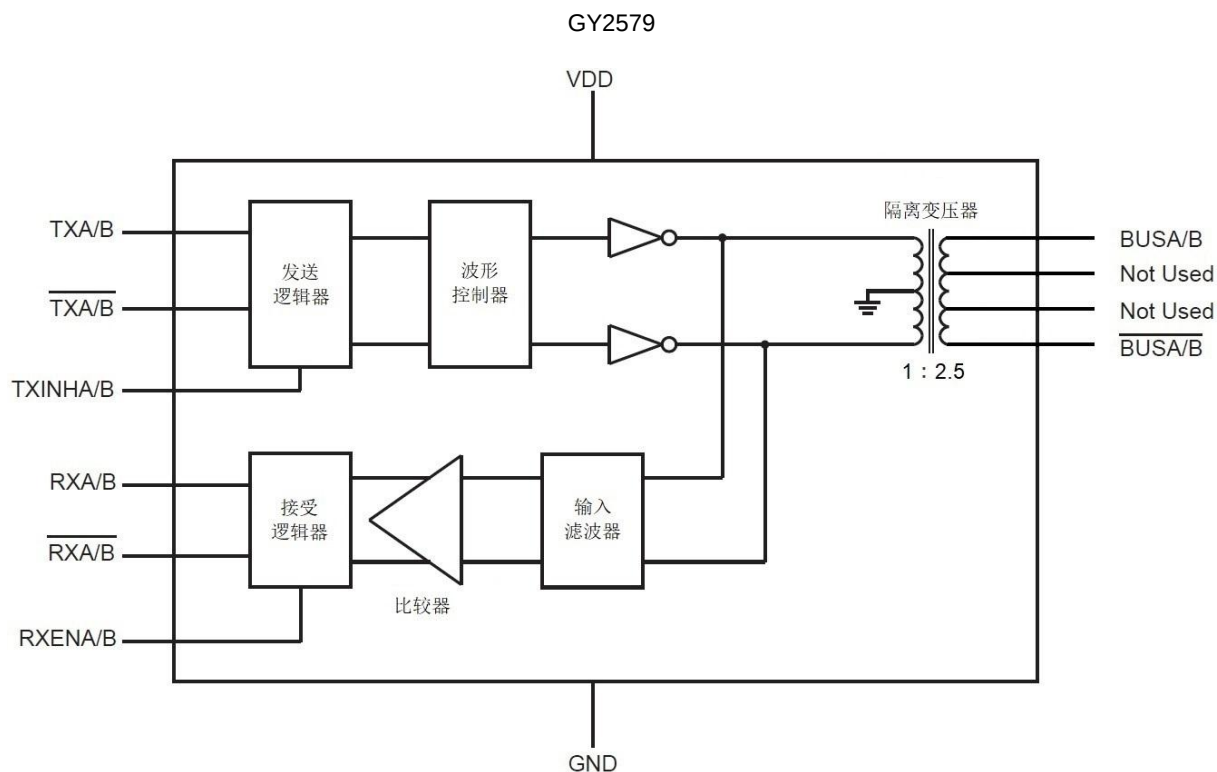


图 2 内部功能框图

3.3.1 发送器

数据输入到器件发送部分是以互补的形式输入到 CMOS 电平的输入端口 TXA/B 和 $\overline{\text{TXA/B}}$ 。发送器接收曼彻斯特 II 型双相码，并通过驱动内部隔离变压器，在 BUSA/B 和 $\overline{\text{BUSA/B}}$ 上形成差分电压。隔离变压器的输出可以通过直接或变压器耦合到 MIL-STD-1553 数据线上。两种耦合方式在主总线上均产生约 $7.5V_{P-P}$ 电压。当 TXA/B 和 $\overline{\text{TXA/B}}$ 端信号同时为逻辑“1”或“0”时，发送器自动禁止发送，在发送器的输出端形成高阻态。当逻辑“1”施加到 TXINHA/B 端口时，将迫使发送器输出高阻，而不管 TXA/B 和 $\overline{\text{TXA/B}}$ 端是什么输入状态。

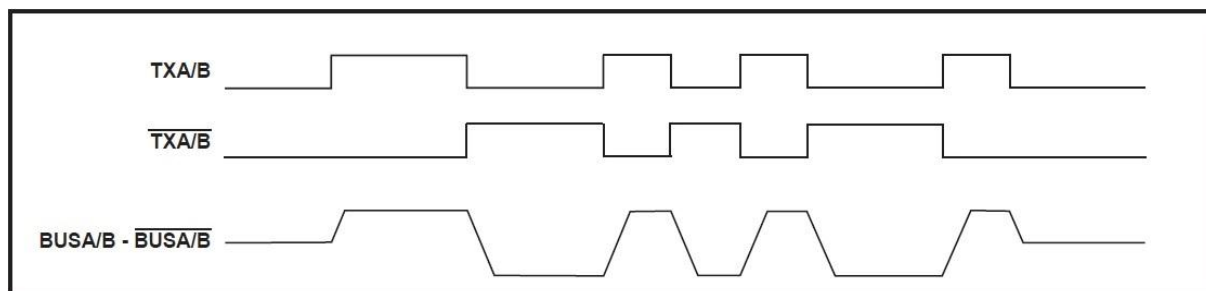


图 3 发送器时序图

3.3.2 接收器

接收器从 MIL-STD-1553 总线上接收双相差分数据是采用与发送器相同的直接或变压器耦合接口形式。接收器的差分输入部分包括一个滤波器和阈值比较器，在 RXA/B 和 $\overline{\text{RXA/B}}$ 端口产生 CMOS 电平的数据输出信号。当 MIL-STD-1553 总线处于空闲状态，并且 RXENA 或 RXENB 设置为高时，RXA/B 和 $\overline{\text{RXA/B}}$ 将均为逻辑“0”。可以通过将 RXENA 或 RXENB 设置为低，使各个通道的接收器输出独自处于空闲状态（逻辑“0”）。

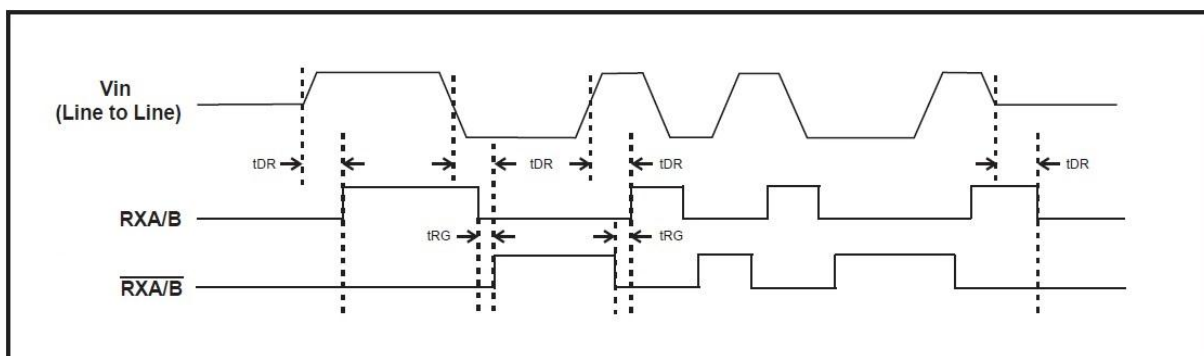


图 4 接收器时序图

3.4 绝对最大额定值^[1]

电源电压	-0.3V ~ +5V
数字输入电压范围	-0.3V _{DC} ~ +3.6V _{DC}
接收器差分输入电压	50V _{P-P}
发送器峰值输出电流	1.0A
电源功耗	1.0W
回流焊接峰值温度 (25s)	245°C
贮存温度	-65°C ~ +150°C
ESD (HBM)	≥ 2000V

注^[1]: 等于或超出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; 任何时候只能使用一个绝对最大额定值。

3.5 推荐工作条件

数据传输速率	1Mbps
电源电压	3.15V _{DC} ~ 3.45V _{DC}
数字输入电压范围	0V ~ +3.3V
接收器差分输入电压	0V ~ 28V _{P-P}
工作温度范围	-55°C ~ +125°C

3.6 参数列表

3.6.1 直流参数列表

除非另有说明, V_{DD} = 3.3V, -55°C ≤ T_A ≤ +125°C

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V _{DD}	-	3.15	3.30	3.45	V
工作电流	I _{CC1}	未发送	-	10	17	mA
	I _{CC2}	单通道发送, 50%占空比	-	420	500	mA
	I _{CC3}	单通道发送, 100%占空比	-	850	980	mA
功耗	P _{D1}	未发送	-	33	60	mW
	P _{D2}	单通道发送, 100%占空比	-	475	1000	mW

参数		符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入高电平电压		V_{IH}	数字信号输入	70%	—	—	V_{DD}
输入低电平电压		V_{IL}	数字信号输入	—	—	30%	V_{DD}
输入高电平电流		I_{IH}	数字信号输入	—	—	20	μA
输入低电平电流		I_{IL}	数字信号输入	-20	—	—	μA
输出高电平电压		V_{OH}	$I_{OUT} = -1.0mA$ ，数字输出	90%	—	—	V_{DD}
输出低电平电压		V_{OL}	$I_{OUT} = +1.0mA$ ，数字输出	—	—	10%	V_{DD}
接收器（除非另有说明，均在图5的“A _D ”点进行测试）							
共模抑制比		CMRR	—	40	—	—	dB
输入共模电压		V_{ICM}	—	-5.0	—	5.0	V_{-PK}
直接耦合 阈值电压	响应	V_{THD}	1MHz 正弦波（在图 5 的“A _D ”点测试） RXA/B ， $\overline{RXA/B}$ 脉冲宽度大于 70ns	1.15	—	—	V_{P-P}
	不响应	V_{THND}	RXA/B ， $\overline{RXA/B}$ 无脉冲信号	—	—	0.28	V_{P-P}
变压器耦合 阈值电压	响应	V_{THD}	1MHz 正弦波（在图 6 的“A _T ”点测试） RXA/B ， $\overline{RXA/B}$ 脉冲宽度大于 70ns	0.86	—	—	V_{P-P}
	不响应	V_{THND}	RXA/B ， $\overline{RXA/B}$ 无脉冲信号	—	—	0.20	V_{P-P}
发送器（除非另有说明，均在图5的“A _D ”点进行测试）							
输出电压	直接耦合	V_{OUT}	35 Ω 负载	6.0	—	9.0	V_{P-P}
	变压器耦合	V_{OUT}	70 Ω 负载，在图 6 中“A _T ”点进行测试	18.0	—	27.0	V_{P-P}
输出动态 失调电压	直接耦合	V_{DYN}	35 Ω 负载	-90	—	90	mV
	变压器耦合	V_{DYN}	70 Ω 负载，在图 6 中“A _T ”点进行测试	-250	—	250	mV
输出电容		C_{OUT}	1MHz 正弦波	—	—	15	pF

3.6.2 交流参数列表

除非另有说明， $V_{DD} = 3.3V$ ， $-55^{\circ}C \leq T_A \leq +125^{\circ}C$

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
接收器（除非另有说明，均在图 6 的“A _T ”点进行测试）						
接收延迟	t_{DR}	从输入过零点到 RXA/B 或 $\overline{RXA/B}$ 的间隔时间	—	—	500 ^[3]	ns
接收器间隔时间	t_{RG}	RXA/B 与 $\overline{RXA/B}$ 脉冲之间的时间间隔	20 ^[1]	—	430 ^[2]	ns
接收使能延迟	t_{REN}	从 $RXENA/B$ 的上升沿或下降沿到 RXA/B 或 $\overline{RXA/B}$ 时间	—	—	40	ns

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
发送器（除非另有说明，均在图 5 的“A _D ”点进行测试）						
发送器延迟	t _{DT}	从 TXA/B 或 $\overline{\text{TXA/B}}$ 到 BUSA/B 或 $\overline{\text{BUSA/B}}$ 的时间	–	–	300	ns
上升时间	t _r	35Ω 负载	100	–	300	ns
下降时间	t _f	35Ω 负载	100	–	300	ns
禁止延迟	t _{DI-H}	发送器禁止	–	–	230	ns
禁止延迟	t _{DI-L}	发送器启动	–	–	230	ns

注^[1]：测试时加载 1MHz、峰峰值为 20V 的正弦波（设计保证，不需要测试）；

注^[2]：测试时加载 1MHz、峰峰值为 860mV 的正弦波；

注^[3]：测试时加载 1MHz、峰峰值为 860mV 的正弦波。

ESD（静电放电）敏感器件，数字输入是二极管保护；未连接的器件在遭受高能静电放电时可能会发生永久性损坏。未使用的器件必须存放在防静电泡沫中。在运输器件时管脚必须插放在防静电的保护泡沫中。



3.8 测试电路图

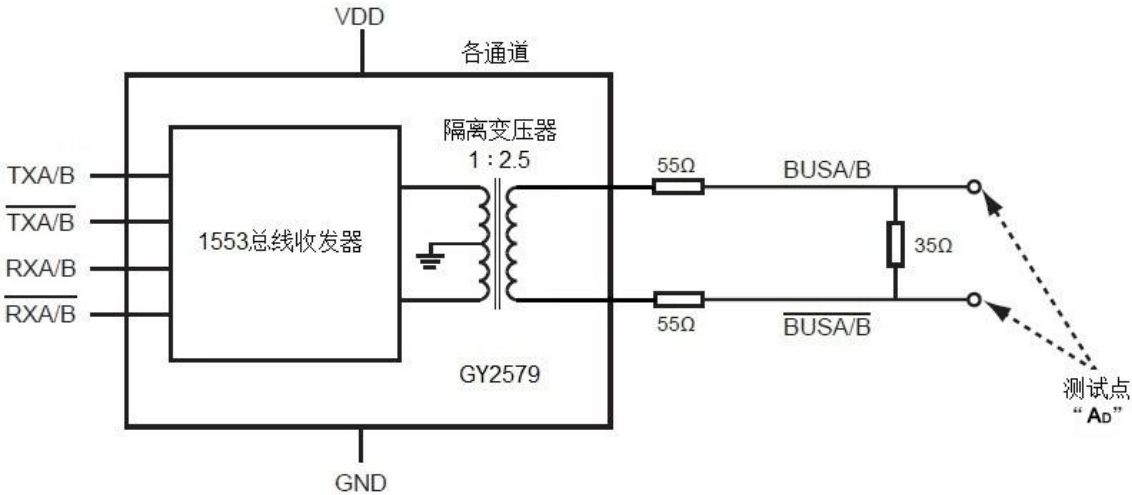


图 5 直接耦合测试电路

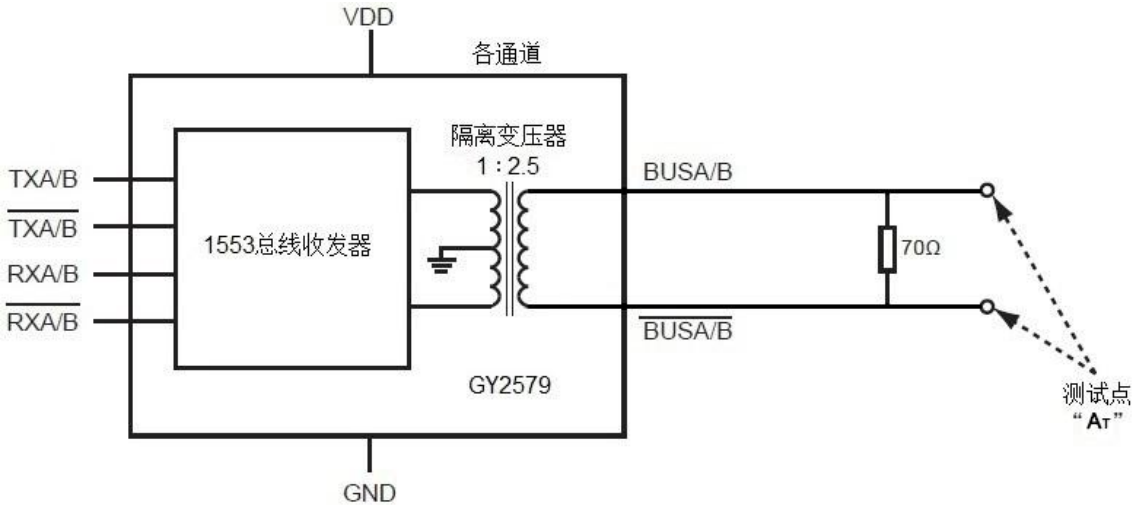


图 6 变压器耦合测试电路

3.9 典型应用电路

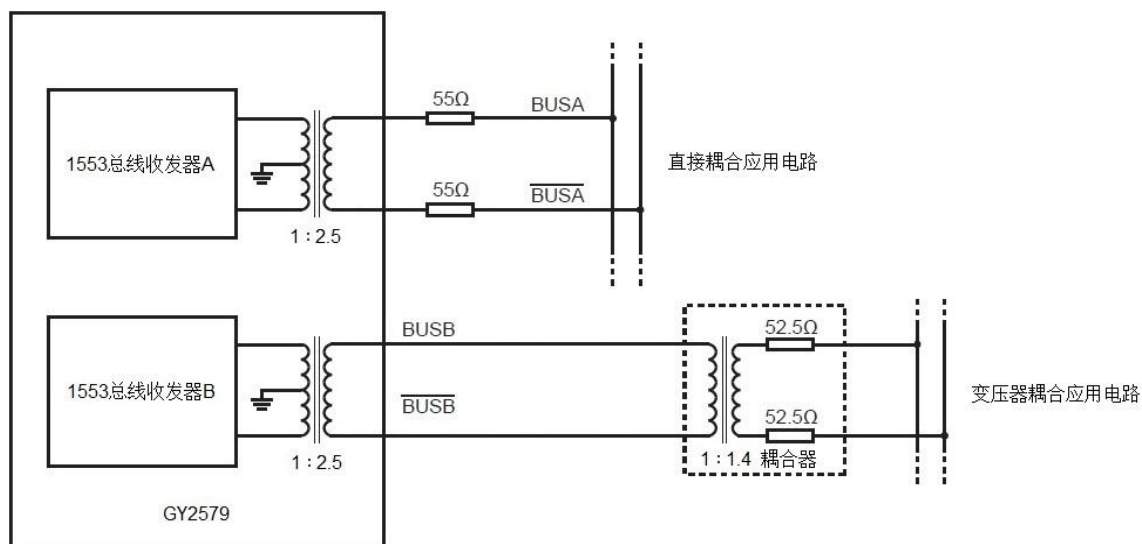


图 7 GY2579 应用方案图

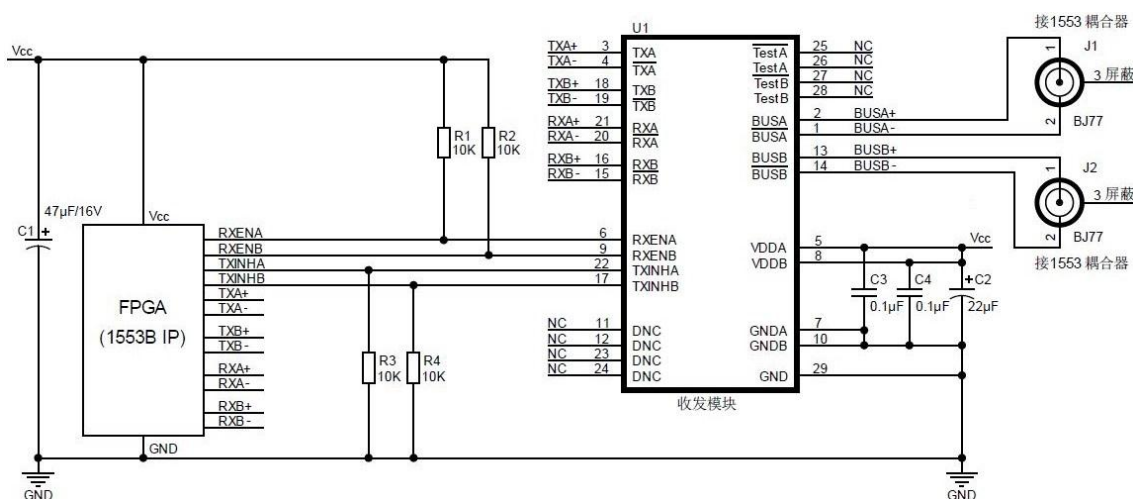


图 8 GY2579 变压器耦合应用电路推荐

4 订购信息

产品型号	工作温度	封装形式	质量等级
GY2579BLYM	-55℃ ~ +125℃	CLCC-24L	标准军用等级
GY2579BLYM1	-55℃ ~ +125℃	CLCC-24L	较高军用等级 ^[1]
GY2579BCM	-55℃ ~ +125℃	CSOP-24L	标准军用等级
GY2579BCM1	-55℃ ~ +125℃	CSOP-24L	较高军用等级 ^[1]

注^[1]: 较高军用等级符合 GJB 10164-2021《微电路模块通用规范》3.12 条规定

5 外形类型及尺寸图

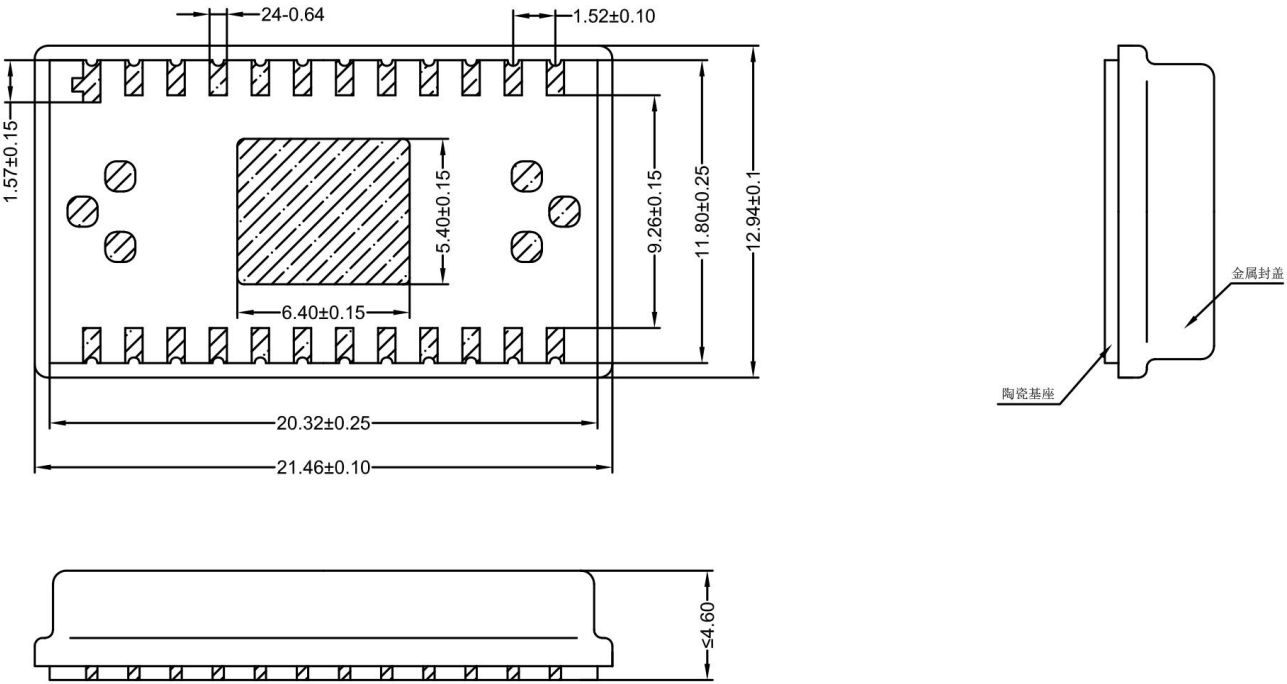


图 9 GY2579BLM/GY2579BLM1 外形尺寸图

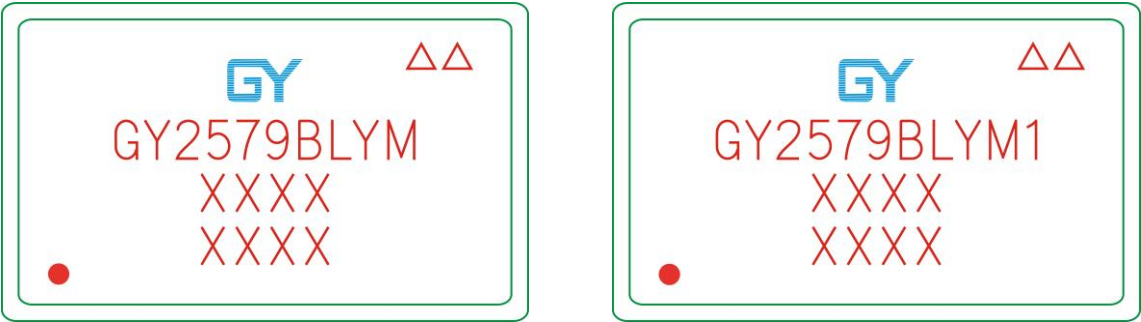


图 10 GY2579BLYM/GY2579BLYM1 标识图

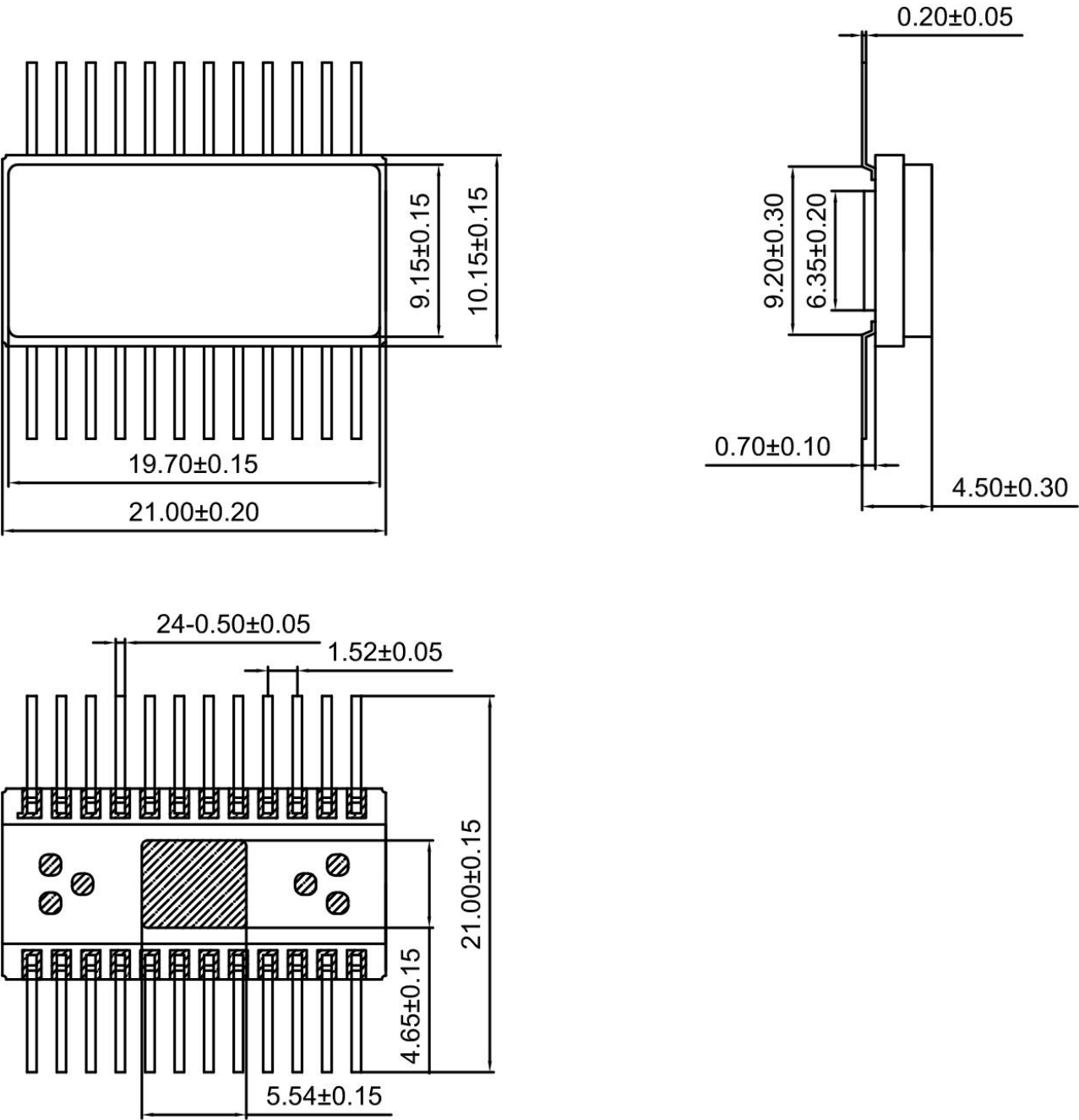


图 11 GY2579BCM/GY2579BCM1 外形尺寸图

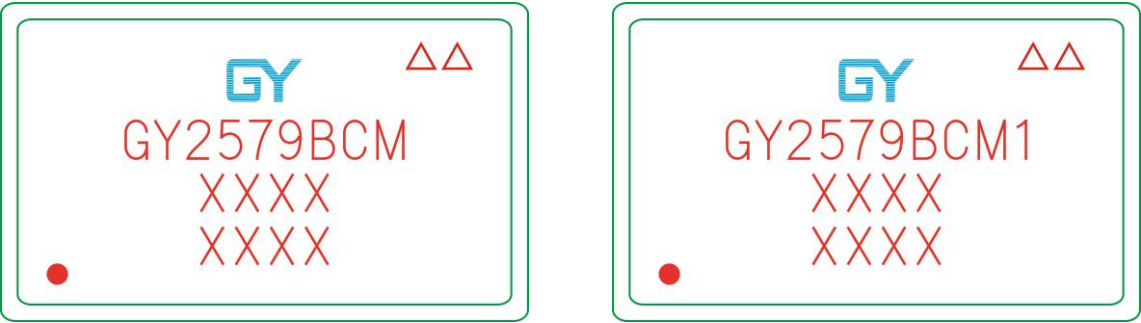


图 12 GY2579BCM/GY2579BCM1 标识图

7 标识说明

器件表面标识说明按图 13 所示。

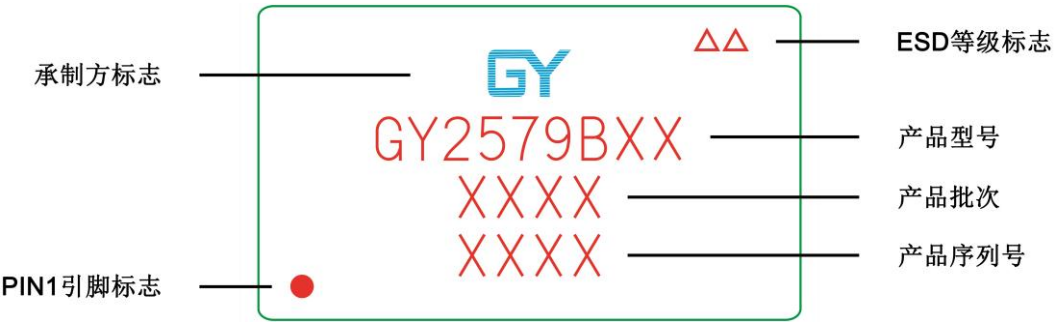


图 13 器件标识说明

XXXX 分别为批次号和序列号，代表批次的为前两位代表年份，后两位代表这一年所在的周；代表序列号的为 XXXX。

8 推荐焊接曲线

为避免因温度的突然变化而引起的器件开裂的现象发生，请按图 14 所示的回流焊温度曲线进行焊接，推荐焊料：推荐焊料：Sn63Pb37。

GY2579 焊盘镀金层厚度为 1.3 μ m ~ 5.7 μ m，为避免“金脆化”现象发生，请在焊接前采取 2 次“除金”工艺。

因 GY2579 封装体积较大，在除金过程中，封装底部的热焊盘在搪锡时，应提前将器件预热到 120 $^{\circ}$ C ~ 140 $^{\circ}$ C 再进行除金，可避免在除金过程中器件因温度骤热温度造成损伤。

预热时应保证产品均匀受热，防止陶瓷基板受热开裂。

注意：器件设计有 2000V 的 ESD 保护电路，装配过程中应具备相应等级的静电防护措施，避免产品遭受静电损伤。

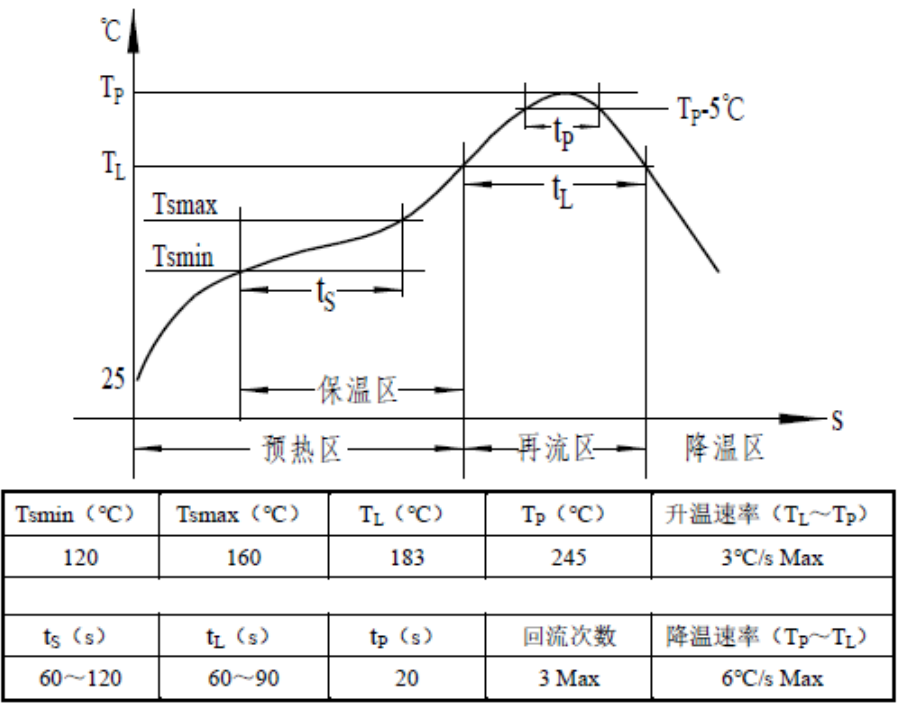


图 14 回流焊温度示意图

焊接和返工注意事项：

CLCC-24L 型封装的金属封盖与陶瓷基板之间使用胶体粘接而成，返工过程应避免直接对金属封盖顶部直接进行加热，拆除器件时避免从金属封盖上直接拔起。

当返工焊接操作的热风区域有同款该器件时，应采取相应的措施，以避免对已焊接器件的损伤。

9 使用注意事项

产品中已集成 ESD 保护电路，在使用及产品转移过程中请配备防静电腕套，避免产品造成静电损伤，推荐下列操作措施：

- 1) 器件应在防静电的工作台上操作；
- 2) 试验设备和器具应接地；
- 3) 不能触摸发送器引线；
- 4) 器件应存放在静电耗散材料制成的容器中；
- 5) 避免使用能引起静电的塑料、橡胶或丝织物；
- 6) 若可行，相对湿度保持在 50%以上。