低电源电流、3V 至 5.5V、灵活的 I/O 供电、2T/2R、增强型静电放电（ESD）保护的RS-232收发器

UM3122A *QFN24 4.0×4.0*
UM3122AU *QFN24 4.0×4.0*

1 描述

UM3122A 和 UM3122AU 系列是具有 2路驱动器/2路接收器、可由 3V-5.5V 单电源供电 RS-232 收发器，具有自动关机和低电源电流的特性；当任何接收器输入端未检测到有效的 RS-232 电平信号时，电荷泵电路和驱动器将断电。 RS-232 电缆断开或连接外设的驱动器关闭都会触发自动关断模式。当任何 RS-232 接收器输入端接收到有效电平时，芯片将重新启动。自动关断模式有助于在不改变现有系统的情况下节省功耗。

这些器件采用断续稳压模式双电荷泵电源和低压差驱动器，二者结合可在单路 +3V 至 +5.5V 电源下实现真正的 RS-232 性能。此外，UM3122A 和 UM3122AU 还支持 1.65V 至 5.5V 的逻辑电源接口。这些器件提供两种速率等级。UM3122A 提供 250 kbps 速率版本，UM3122AU 提供 1 Mbps 速率版本。

该电荷泵在 3.3V 工作模式下仅需四个 0.1μF 电容器，且可在 +3V 至 +5.5V 的输入电压范围内工作。 它们非常适合仅支持 3.3V 的系统、3.3V 与 5.0V 混合系统，或需要真正的 RS-232 性能、或需要EIA/TIA-562电平（±3.7V，电源电压可低至+2.7V）的仅支持 5.0V 的系统。

这些器件集成了一个互补型常激活接收器。该接收器可在关机状态下监控外部设备（如调制解调器）。这些器件还包含一个常激活的INVALID 输出，用于指示任何接收器输入端上的有效RS-232信号电平。该输出通常用于UART唤醒。

2 特性

- +3.0V 至 +5.5V 电源供电下符合真正的 EIA/TIA-232-F 标准
- 逻辑接口电源：1.65V 至 5.5V
- RS-232 总线引脚的增强型 ESD 保护：
  - ±16kV 人体放电模型（HBM）
  - ±8kV IEC 61000-4-2 接触放电
  - ±15kV IEC 61000-4-2 空气间隙放电
- 闩锁性能超过±200mA，符合JESD 78标准
- 无毛刺上电/掉电，支持热插拔
- 自动关断功能：当未检测到有效 RS-232 信号时，将禁用驱动器输出
- 低关断电流：1μA（典型值）
- 在 3.3V 供电下支持 5V 逻辑输入
- 提供两种速率等级：
  - 250kbps (UM3122A)
  - 1Mbps (UM3122AU)
- 宽环境温度范围：-40°C 至 125°C
- 提供 QFN24 4.0×4.0 封装

3 应用

- 工业控制器和仪器
- 打印机、PDA 和 POS
- 笔记本电脑、掌上电脑和便携式电脑
- 网络路由器和交换机
- 外设

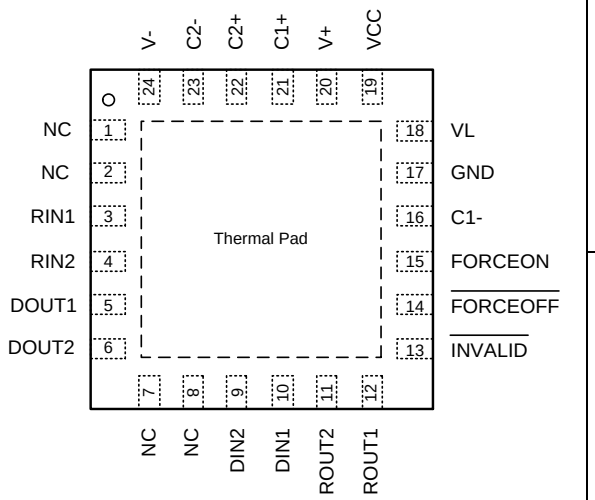
4 选型指南

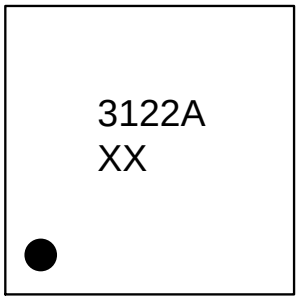
器件型号	V_{CC} 范围 (V)	V_L范围 (V)	数据速率 (Mbps)
UM3122A	3.0 to 5.5	1.65 to 5.5	0.25
UM3122AU	3.0 to 5.5	1.65 to 5.5	1

5 订购信息

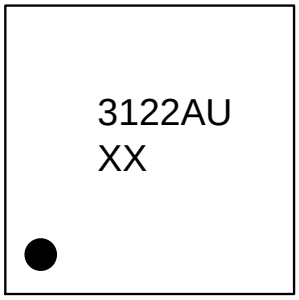
器件型号	丝印编码	封装类型	发货数量
UM3122AEEQA	3122A	QFN24 4.0×4.0	3000pcs/13Inch Tape & Reel
UM3122AUEEQA	3122AU	QFN24 4.0×4.0	3000pcs/13Inch Tape & Reel

6 引脚配置和功能





XX: Week Code
UM3122AEEQA
QFN24 4.0×4.0



XX: Week Code
UM3122AUEEQA
QFN24 4.0×4.0

6 引脚配置和功能（续）

表 6-1. 引脚功能

引脚编号	引脚名称	功能
1	NC	未连接。
2	NC	未连接。
3	RIN1	RS-232 接收器输入 1。
4	RIN2	RS-232 接收器输入 2。
5	DOUT1	RS-232 驱动器输出 1。
6	DOUT2	RS-232 驱动器输出 2。
7	NC	未连接。
8	NC	未连接。
9	DIN2	RS-232驱动器输入2。
10	DIN1	RS-232 驱动器输入 1.
11	ROUT2	RS-232 接收器输出 2。
12	ROUT1	RS-232 接收器输出 1。
13	$\overline{\text{INVALID}}$	有效信号检测器的输出。如果任何接收器输入端存在有效的RS-232电平，$\overline{\text{INVALID}}$ 将被置高。
14	$\overline{\text{FORCEOFF}}$	将该引脚拉低可关闭驱动器和电荷泵。此操作将覆盖所有自动电路和 FORCEON 功能。（参见功能表）
15	FORCEON	将电平拉高以覆盖自动电路，保持驱动器处于开启状态。（$\overline{\text{FORCEOFF}}$ 必须为高电平）（参见功能表）
16	C1-	倍压电荷泵电容的负极。
17	GND	接地。
18	VL	1.65 V 至 5.5 V 逻辑电源。所有 CMOS 输入(DIN)和输出(ROUT)均以此电源为基准。
19	VCC	3 V 至 5.5 V 电源电压。
20	V+	由电荷泵产生的正电压。
21	C1+	倍压电荷泵电容的正极。
22	C2+	反相电荷泵电容的正极。
23	C2-	反相电荷泵电容的负极。
24	V-	由电荷泵产生的负电压。

7 规格

7.1 绝对最大额定值（注 1）

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压		-0.3		6	V
V_L	逻辑接口电压		-0.3		6	V
V+	V+ 电压		-0.3		7.5	V
V-	V- 电压		-7.5		0.3	V
V_I	DIN、$\overline{\text{FORCEOFF}}$、FORCEON 电压		-0.3		6	V
	RIN 电压		-25		25	V
V_O	ROU、$\overline{\text{INVALID}}$ 电压		-0.3		6	V
	DOUT 电压		-13.2		13.2	V
V_{ESD}	人体放电模型（HBM），符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准	RIN和DOUT引脚		±16		kV
		其他引脚		±2		kV
	接触放电，符合 IEC 61000-4-2 标准	RIN 和 DOUT 引脚		±8		kV
	空气间隙放电，符合 IEC 61000-4-2 标准			±15		kV
I_{LU}	闩锁效应(Latch-up)，符合JEDEC JESD78标准			±200		mA
T_{STG}	贮存温度范围		-65		150	℃
T_L	焊接引线温度（10 秒）				260	℃

注 1：超出“绝对最大额定值”所列的应力可能导致器件永久性损坏。这些仅为应力额定值，并不意味着器件在这些条件下或超出“推荐工作条件”所指明的任何其他条件下能够正常工作。长期暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

7.2 建议运行条件

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压		3	3.3	3.6	V
			4.5	5	5.5	V
V_L	逻辑接口电源电压		1.65		5.5	V
	信号速率	UM3122A			250	kbps
		UM3122AU			1	Mbps
T_A	工作环境温度		-40		125	℃

7.3 热性能信息

符号	参数		数值	单位
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	QFN24 4.0×4.0	32.3	°C/W

7.4 电气特性

除非另有说明，否则 V_{CC}=3.0V 至 5.5V，V_L=1.65V 至 5.5V，C1-C4=0.1μF，T_A=-40°C 至 125°C。典型值在 T_A=25°C 时测得。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
V_{CC}	电源电压范围		3		5.5	V
V_L	逻辑接口电源电压范围		1.65		5.5	
I_{CC}	电源电流， 自动关断模式	空载，所有RIN开路， FORCEON=GND， $\overline{FORCEOFF}$ = V_L， DIN = V_L 或 GND		1	10	μA
	电源电流，关断模式	空载， $\overline{FORCEOFF}$= GND， DIN = V_L 或 GND		1	10	μA
	电源电流，正常模式	空载， FORCEON=$\overline{FORCEOFF}$ =V_L，DIN=V_L 或 GND		0.6	2.5	mA
逻辑输入						
V_{IH}	DIN、FORCEON、 $\overline{FORCEOFF}$ 输入高电平		0.7V_L			V
V_{IL}	DIN、FORCEON、 $\overline{FORCEOFF}$ 输入低电平				0.3V_L	V
I_I	输入漏电流	FORCEON、 $\overline{FORCEOFF}$、DIN， 0V≤ V_{IN} ≤ V_L		±0.1	±1	μA
逻辑输出						
V_{OH}	高电平输出	ROUT、$\overline{INVALID}$， I_{OUT} =-1mA	V_L-0.6			V
V_{OL}	输出低电压	ROUT、$\overline{INVALID}$， I_{OUT} =1.6mA			0.4	V
I_{OL}	输出漏电流	ROUT （接收器禁用）， 0V≤ V_{OUT}≤ V_L		±0.1	±10	μA

7.4 电气特性（续）

除非另有说明，否则 V_{CC}=3.0V 至 5.5V，V_L=1.65V 至 5.5V，C1-C4=0.1μF，T_A=-40°C 至 125°C。典型值在 T_A=25°C 时测得。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
驱动器输出						
V_{SWING}	输出电压摆幅	所有驱动器输出均连接3kΩ负载至地	±5			V
I_{OS}	输出短路电流	V_{OUT} = 0V			±60	mA
I_{OL}	输出漏电流	V_{CC} = 0V 或 3.0V 至 5.5V，V_{OUT} = ±12V，驱动器禁用			±25	μA
接收器输入						
V_R	输入电压范围		-25		25	V
V_{IH}	输入高电平	V_{CC} = 3.3V		1.5	2	V
		V_{CC} = 5V		2	2.4	V
V_{IL}	输入低电平	V_{CC} = 3.3V	0.8	1.15		V
		V_{CC} = 5V	0.8	1.6		V
$V_{HYS(RIN)}$	接收器输入迟滞			0.4		V
R_I	接收器输入电阻		3	5	7	kΩ
自动关断特性						
$V_{IT+(VALID)}$	使 $\overline{INVALID}$ 输出为高电平的接收器输入正阈值，	FORCEON=GND，$\overline{FORCEOFF}$=V_L			2.7	V
$V_{IT-(VALID)}$	使 $\overline{INVALID}$ 输出为高电平的接收器输入负阈值	FORCEON=GND，$\overline{FORCEOFF}$=V_L	-2.7			V
$V_{T(INVALID)}$	使 $\overline{INVALID}$ 输出为低电平的接收器输入阈值	FORCEON=GND，$\overline{FORCEOFF}$=V_L	-0.3		0.3	V

7.5 开关特性

7.5.1 开关特性---250kbps（UM3122A）

除非另有说明，否则 V_{CC}=3.0V 至 5.5V，V_L=1.65V 至 5.5V，C1-C4=0.1μF，T_A=-40°C 至 125°C。典型值在 T_A=25°C 时测得。

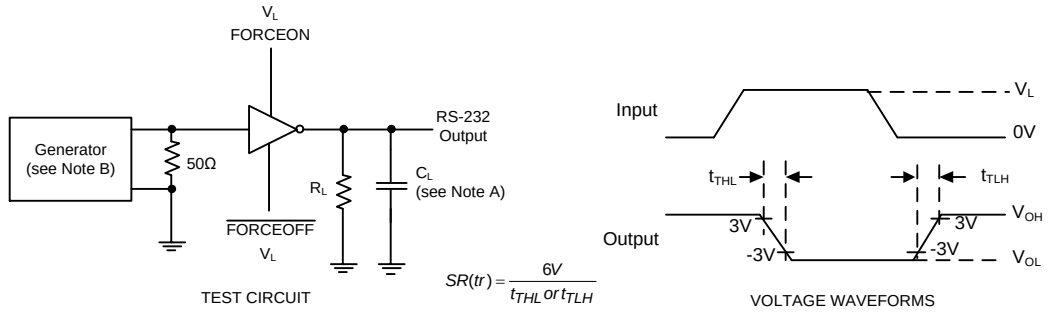
符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
时序特性						
DR_{MAX}	最大数据速率	R_L=3kΩ 至 7kΩ，C_L=150pF 至 1000pF，单个驱动器开关	250			kbps
接收器开关特性						
t_{PHL}, t_{PLH}	接收器传输延时	从接收器输入到接收机输出，C_L=150pF，参见图 8-3		0.3		μs
$t_{SK(P)}$	接收机偏斜，$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$			0.08		μs
t_{EN}	接收器输出使能时间	C_L=150pF，R_L=3kΩ，参见图 8-4		0.3		μs
t_{DIS}	接收器输出禁用时间			1.5		μs
驱动器开关特性						
t_{PHL}, t_{PLH}	驱动器传输延时	R_L=3kΩ，C_L=2500pF，参见图 8-2		1200		ns
$t_{SK(P)}$	驱动器偏斜，$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$				500	ns
SR_{TR}	转换区域压摆率	T_A=+25°C，V_{CC}=3.3V，R_L=3kΩ 至 7kΩ，C_L=150pF 至 2500pF，测量范围为 -3V 至 +3V 或 +3V 至 -3V，参见图 8-1	4		30	V/μs
自动关断特性						
t_{VALID}	接收器正或负阈值到 $\overline{INVALID}$ 高电平延时	FORCEON=GND，$\overline{FORCEOFF}$=V_L，V_L=5V，参见图8-5		1		μs
$t_{INVALID}$	接收器正或负阈值到 $\overline{INVALID}$ 低电平延时	FORCEON=GND，$\overline{FORCEOFF}$=V_L V_L=5V，参见图8-5		30		μs
t_{EN}	接收器边沿到电荷泵启动延时	FORCEON=GND，$\overline{FORCEOFF}$=V_L，V_L=5V，参见图8-5		20		μs

7.5.2 开关特性---1Mbps（UM3122AU）

除非另有说明，否则 V_{CC}=3.0V 至 5.5V，V_L=1.65V 至 5.5V，C1-C4=0.1μF，T_A=-40°C 至 125°C。典型值在 T_A=25°C 时测得。

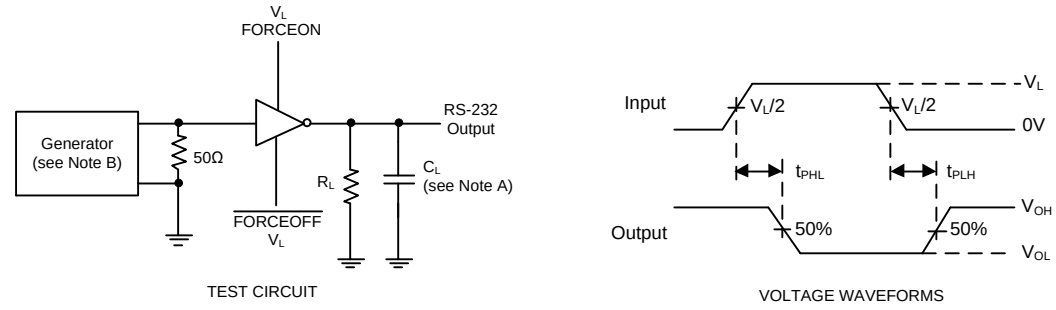
符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
时序特性						
DR_{MAX}	最大数据速率	R_L=3kΩ 至 7kΩ，C_L=150pF 至 1000pF，单个驱动器开关	1			Mbps
接收器开关特性						
t_{PHL}, t_{PLH}	接收器传输延时	从接收器输入到接收机输出，C_L=150pF，参见图 8-3		0.2		μs
$t_{SK(P)}$	接收机偏斜，$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$			0.03		μs
t_{EN}	接收器输出使能时间	C_L=150pF，R_L=3kΩ，参见图 8-4		0.28		μs
t_{DIS}	接收器输出禁用时间			0.32		μs
驱动器开关特性						
t_{PHL}, t_{PLH}	驱动器传输延时	R_L=3kΩ，C_L=1000pF，参见图 8-2		250		ns
$t_{SK(P)}$	驱动器偏斜，$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$				100	ns
SR_{TR}	转换区域压摆率	T_A=+25°C，V_{CC}=3.3V，R_L=3kΩ 至 7kΩ，C_L=150pF 至 2500pF，测量范围为 -3V 至 +3V 或 +3V 至 -3V，参见图 8-1	18		150	V/μs
自动关断特性						
t_{VALID}	接收器正或负阈值到 $\overline{INVALID}$ 高电平延时	FORCEON=GND，$\overline{FORCEOFF}$=V_L，V_L=5V，参见图8-5		1		μs
$t_{INVALID}$	接收器正或负阈值到 $\overline{INVALID}$ 低电平延时	FORCEON=GND，$\overline{FORCEOFF}$=V_L V_L=5V，参见图8-5		30		μs
t_{EN}	接收器边沿到电荷泵启动延时	FORCEON=GND，$\overline{FORCEOFF}$=V_L，V_L=5V，参见图8-5		20		μs

8 参数测量信息



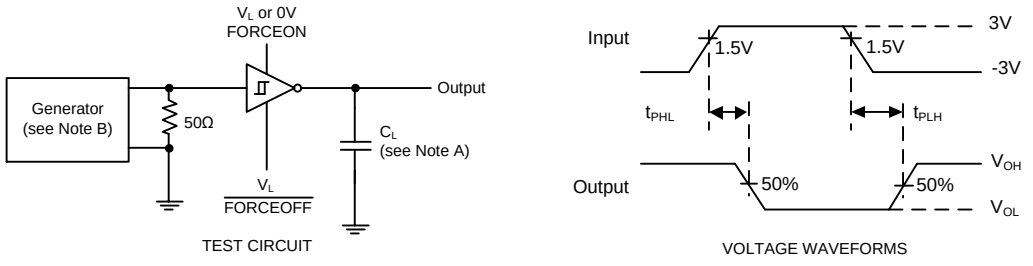
NOTES: A. C_L includes probe and jig capacitance.
B. The pulse generator has the following characteristics: Z_O=50Ω, 50% duty cycle, t_r≤10ns, t_f≤10ns.

图 8-1. 驱动器压摆率



NOTES: A. C_L includes probe and jig capacitance.
B. The pulse generator has the following characteristics: PRR=250kbit/s, Z_O=50Ω, 50% duty cycle, t_r≤10ns, t_f≤10ns.

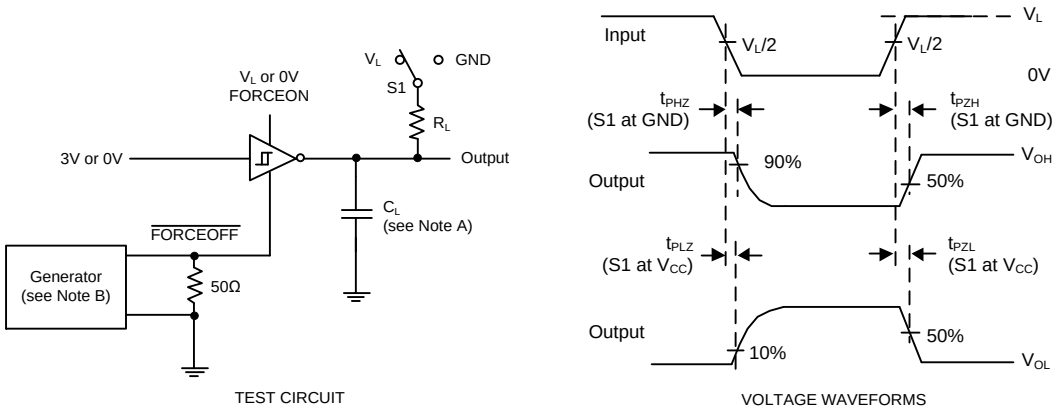
图 8-2. 驱动器脉冲偏移



NOTES: A. C_L includes probe and jig capacitance.
B. The pulse generator has the following characteristics: Z_O=50Ω, 50% duty cycle, t_r≤10ns, t_f≤10ns.

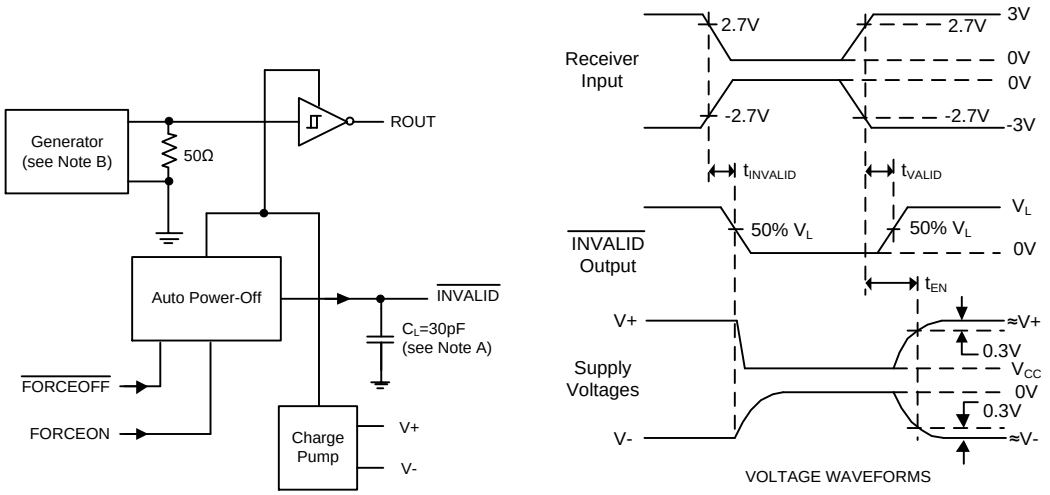
图 8-3. 接收器传输延时

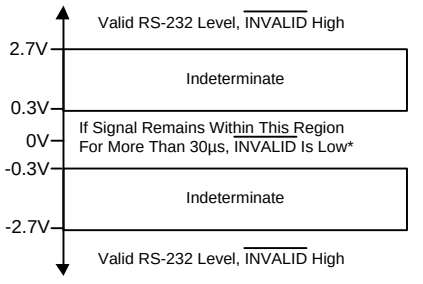
8 参数测量信息（续）



NOTES: A. C_L includes probe and jig capacitance.
B. The pulse generator has the following characteristics: Z_O=50Ω, 50% duty cycle, t_r≤10ns, t_f≤10ns.
C. t_{PLZ} and t_{PHZ} are the same as t_{dis}.
D. t_{PZL} and t_{PZH} are the same as t_{en}.

图 8-4. 接收器使能和禁用时间





* Auto Power-Off disables transmitters and reduces supply current to 1µA.

NOTES: A. C_L includes probe and jig capacitance.
B. The pulse generator has the following characteristics: PRR=5kbit/s, Z_O=50Ω, 50% duty cycle, t_r≤10ns, t_f≤10ns.

图 8-5.$\overline{\text{INVALID}}$ 传播延时和电源使能时间

9 详细说明

9.1 功能框图

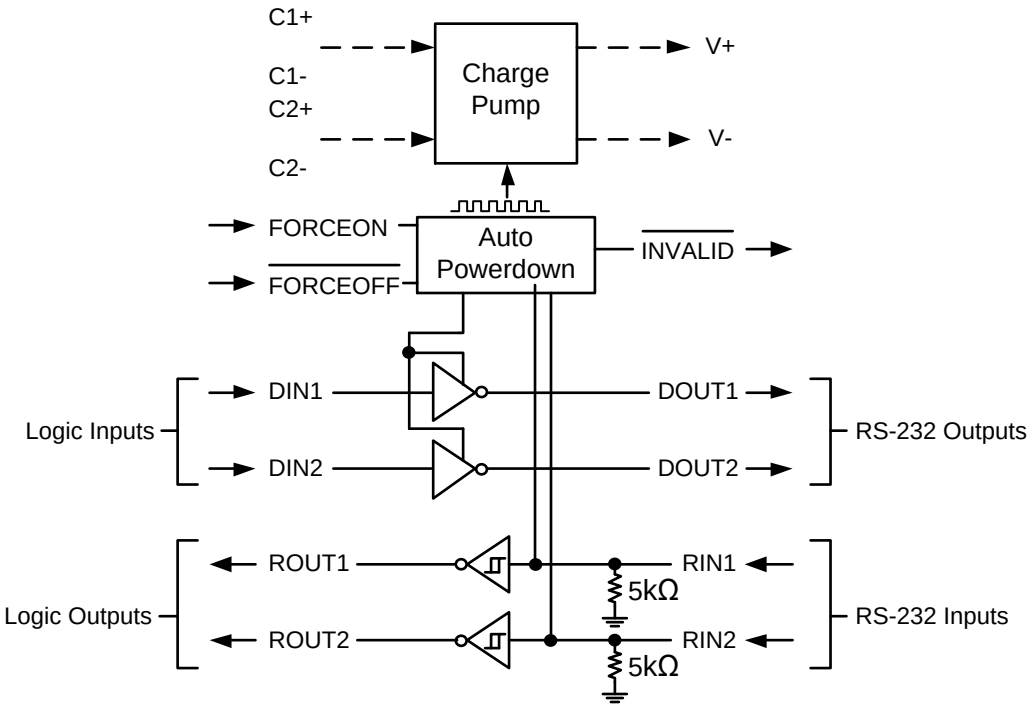


图 9-1. UM3122A 和 UM3122AU 的原理图

10 特性说明

10.1 RS-232 接收器

该器件的接收器将 RS-232 信号转换为 CMOS 逻辑输出电平。所有接收器均具有同相三态输出，可处于活动状态或非活动状态。当器件处于强制关断模式（$\overline{\text{FORCEOFF}}$ = low）时，接收器呈高阻态。

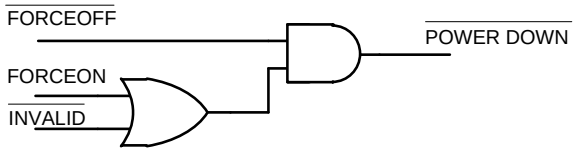
这些器件具有$\overline{\text{INVALID}}$ 输出，当所有接收器输入端均未检测到有效的 RS-232 信号电平时，该输出将被设为低电平以启用。$\overline{\text{INVALID}}$ 在任何模式下均可正常工作（图 8-5）。

10.2 自动关断和唤醒

在自动关断模式下，器件的电源电流为 1μA；当 FORCEON 为低电平且 $\overline{\text{FORCEOFF}}$ 为高电平时，该模式即生效。当器件在所有接收器输入端检测到无效信号电平的时间达到 $t_{INVALID}$（通常为 30μs）时，板载电荷泵和驱动器将断电，从而将电源电流降低至 1μA。 当 RS-232 电缆断开或连接的外设驱动器关闭时，就会发生这种情况。当任何 RS-232 接收器输入端接收到有效电平并持续 t_{VALID} 时间（典型值为 1μs）时，器件将重新开启。电荷泵将在 t_{EN} 时间（典型值为 20μs）后建立。因此，系统无需更改现有配置即可实现节能。

10.2 自动关断和唤醒（续）

表 10-4 和图 10-2 总结了各种工作模式。FORCEON 和 $\overline{\text{FORCEOFF}}$ 会覆盖自动关断功能。当这两个控制信号均未被激活时，器件将根据接收器输入电平自动在这些状态之间进行选择。图 8-5 展示了 RS-232 接收器的有效和无效电平，以及自动关断操作的时序图。



$\overline{\text{INVALID}}$ is an internally generated signal that is used by the Auto Power-Off logic and appears as an output of the device.

$\overline{\text{POWER DOWN}}$ is only an internal signal. It controls the operational status of the transmitters and the power supplies.

图 10-2. 自动关断逻辑

10.3 RS-232 驱动器

这些驱动器是同相电平转换器，可将 CMOS 逻辑电平转换为 EIA/TIA-232 电平。在满载条件下，驱动器的最大数据速率分别为 250kbps（UM3122A）或 1000kbps（UM3122AU），可与 PC 间通信软件兼容。多个驱动器可并联以驱动多个接收器。在关断模式下（参见表 10-2），驱动器被禁用，输出被强制置于高阻态。

10.4 双电荷泵电压转换器与电容器选型

器件的内部电源由一个稳压双电荷泵组成，该电荷泵在 +3.0V 至 +5.5V 的 V_{CC} 范围内提供同相电荷泵和反相电荷泵的输出电压。电荷泵需要一个飞跨电容（C1、C2）和一个储能电容（C3、C4）来生成 V+ 和 V- 电源。

C1–C4 所用的电容器类型对正常工作影响不大；可使用有极性或无极性电容器。电荷泵在 3.3V 工作时需要 0.1μF 的电容器。对于其他电源电压，请参阅表 10-1 以获取所需的电容值。当使用最低要求的电容值时，请确保电容值不会随温度过分下降。如有疑问，请使用标称值更大的电容。电容的等效串联电阻 (ESR) 通常在低温下会上升，并会影响 V+ 和 V- 上的纹波量。

表 10-1. 所需电容器值

V_{CC} (V)	C1(μF)	C2, C3, C4 (μF)
3.0 to 3.6	0.1	0.1
4.5 to 5.5	0.047	0.33
3.0 to 5.5	0.1	all = 0.47 or all = 0.1

10.5 器件工作模式

表 10-2. 各驱动器（注 1）

输入				输出	驱动器状态
DIN	FORCEON	$\overline{\text{FORCEOFF}}$	Valid RIN RS-232 level	TOUT	
X	X	L	X	Z	强制关断
L	H	H	X	H	强制上电下的正常工作
H	H	H	X	L	
L	L	H	Yes	H	自动上电下的正常工作
H	L	H	Yes	L	
X	L	H	No	Z	自动关断

注 1：H=高电平，L=低电平，X=无关，Z=高阻态

表 10-3. 各接收器（注 2）

输入			输出	接收器状态
RIN	FORCEON	$\overline{\text{FORCEOFF}}$	ROUT	
X	X	L	Z	强制关断
L	X	H	H	正常工作
H	X	H	L	
Open	X	H	H	

表 10-4. $\overline{\text{INVALID}}$ 输出（注 2）

输入			输出
Valid RIN RS-232 level	FORCEON	$\overline{\text{FORCEOFF}}$	$\overline{\text{INVALID}}$
Yes	X	X	H
No	X	X	L

注 2： H=高电平，L=低电平，X=无关，Z=高阻态（关闭），Open=输入断开或连接的驱动器关闭

11 应用信息

11.1 典型应用电路

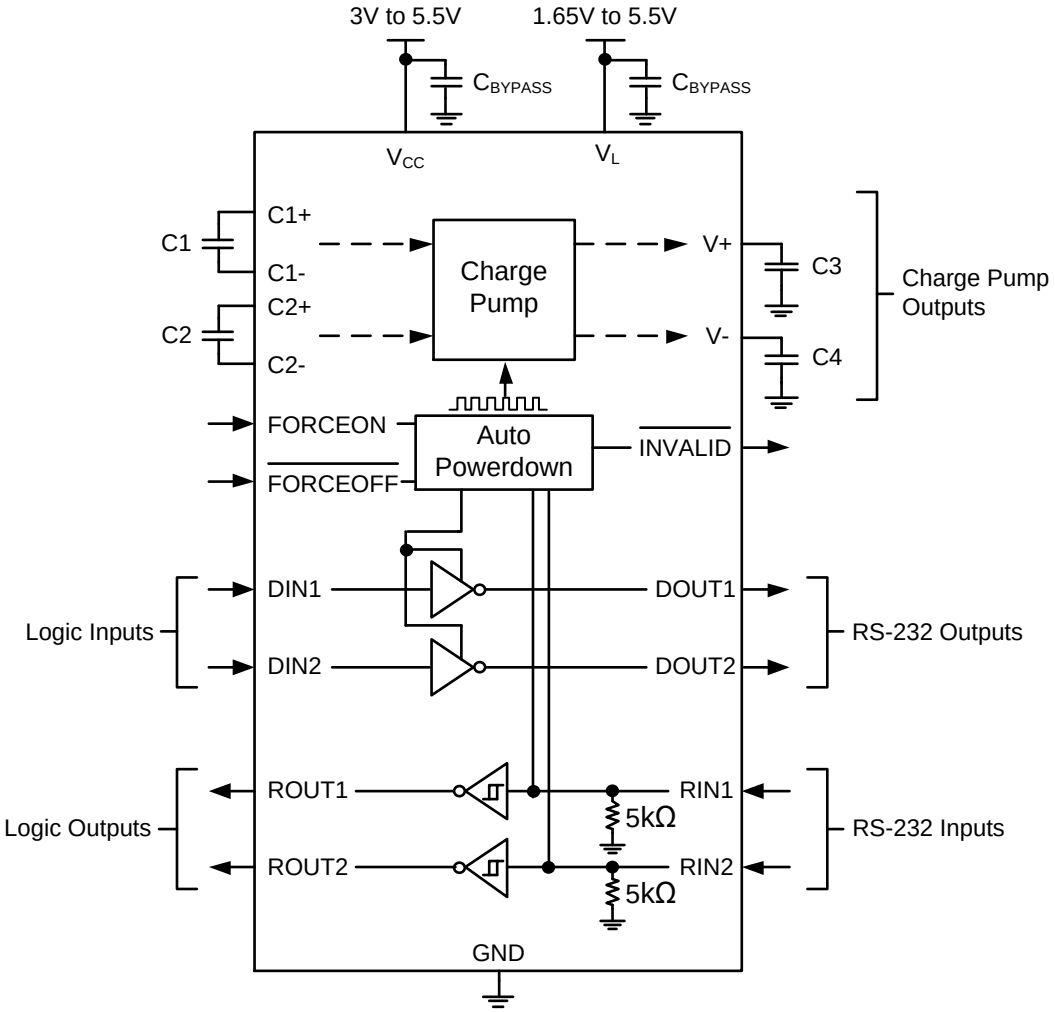
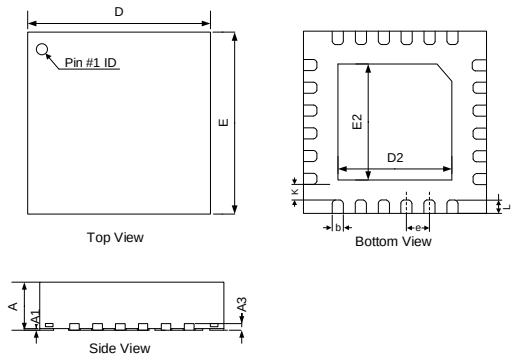


图 11-1. UM3122A 和 UM3122AU 典型应用电路

12 封装信息

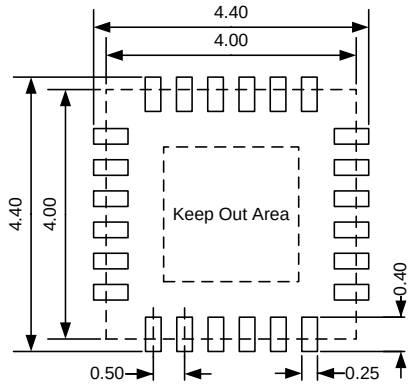
QFN24 4.0 × 4.0

Outline Drawing



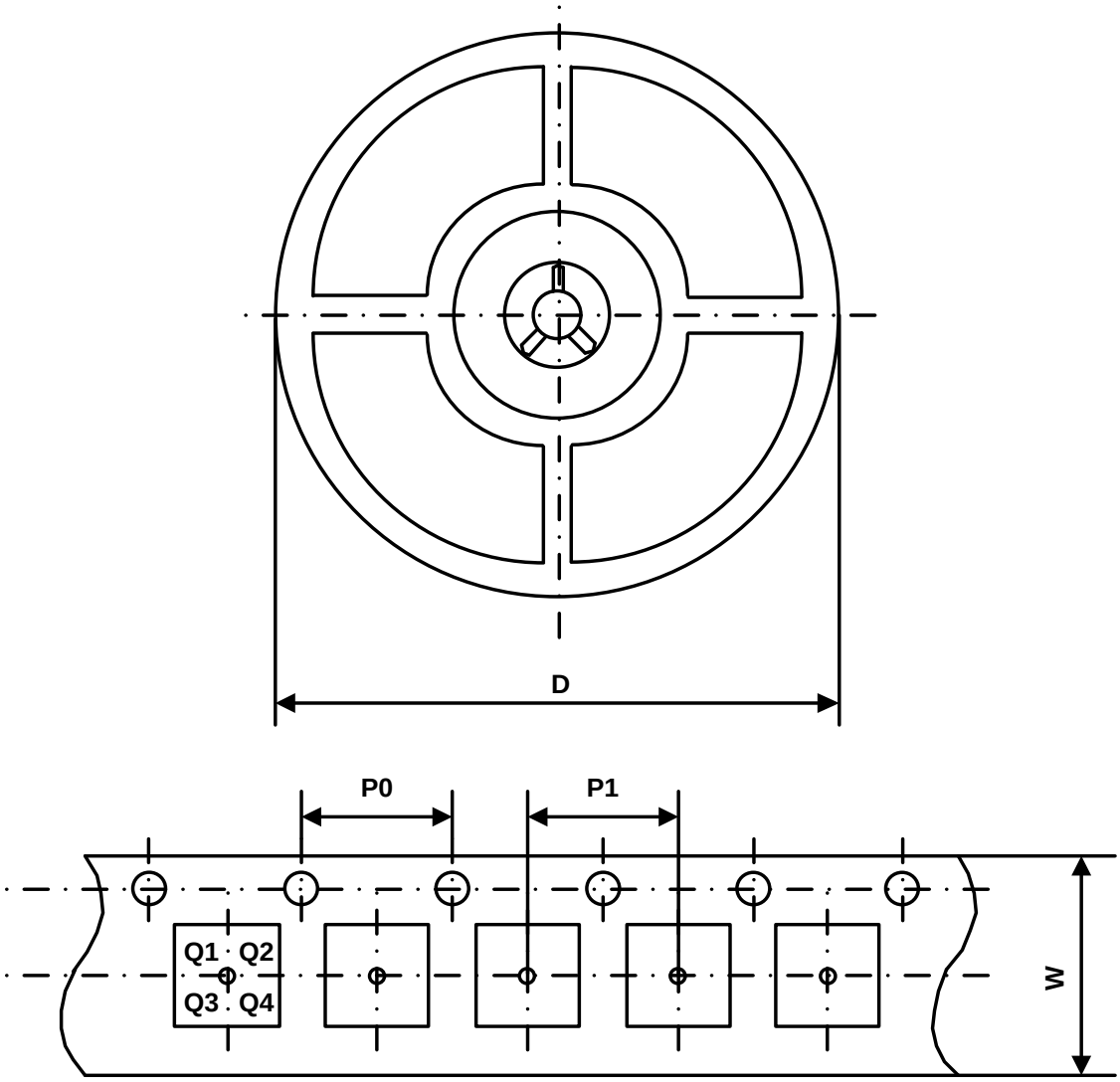
DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	0.70	0.75	0.80	0.028	0.030	0.031
A1	0.00	-	0.05	0.000	-	0.002
A3	0.20REF			0.008REF		
b	0.18	0.25	0.30	0.072	0.010	0.012
D	3.90	4.00	4.10	0.154	0.157	0.161
E	3.90	4.00	4.10	0.154	0.157	0.161
D2	2.40	-	2.80	0.098		0.112
E2	2.40	-	2.80	0.098		0.112
e	0.50BSC			0.020BSC		
K	0.20	-	-	0.008	-	-
L	0.30	0.40	0.50	0.012	0.016	0.020

Land Pattern



NOTES:
1. Unit: mm;
2. General tolerance ±0.05mm unless otherwise specified;
3. The layout is just for reference.

13 包装信息



Part Number	Package Type	Carrier Width (W)	Pitch (P0)	Pitch (P1)	Reel Size (D)	PIN 1 Quadrant
UM3122AEEQA	QFN24 4.0×4.0	12 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1
UM3122AUEEQA	QFN24 4.0×4.0	12 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1

绿色合规

盈力半导体在运营各环节始终坚守环保卓越标准，确保在有害物质使用方面满足或超越各项法规要求。公司已成功推行多项管控方案，持续减少有害物质使用与排放。

盈力全系列元器件均符合 RoHS 指令要求，助力客户满足各项环保法规。如需了解更多绿色合规信息，敬请访问：https://www.union-ic.com/Quality.html

重要声明

本文档所含信息均经仔细审核，据信准确可靠。但本文档如有变更，恕不另行通知。盈力半导体不对文档中可能存在的任何信息误差承担责任，亦不承诺对文档内容进行更新、保持信息时效性，或向任何个人及机构告知相关变更。为提升产品可靠性、功能及优化设计，力求提供最优产品，本公司保留随时进行产品及相关资料修改调整的权利。