

1 功能

- 符合EN1434-3标准
- 具有动态电平识别的接收功能
- 提供20mA可复用电源
- 支持1200bps~9600bps标准通信速率
- 具有无极性传输功能
- 总线高电平电压18V-45V均可适应
- 提供5V和3.3V稳压输出最大超过30mA电流
- 采用SOP8小型化封装

2 应用

- Meter-Bus通信系统
- 智能气表热量表抄表
- 工业控制局域网络系统
- 各类通信设备
- 智能传感器网络
- 智能家庭控制网络

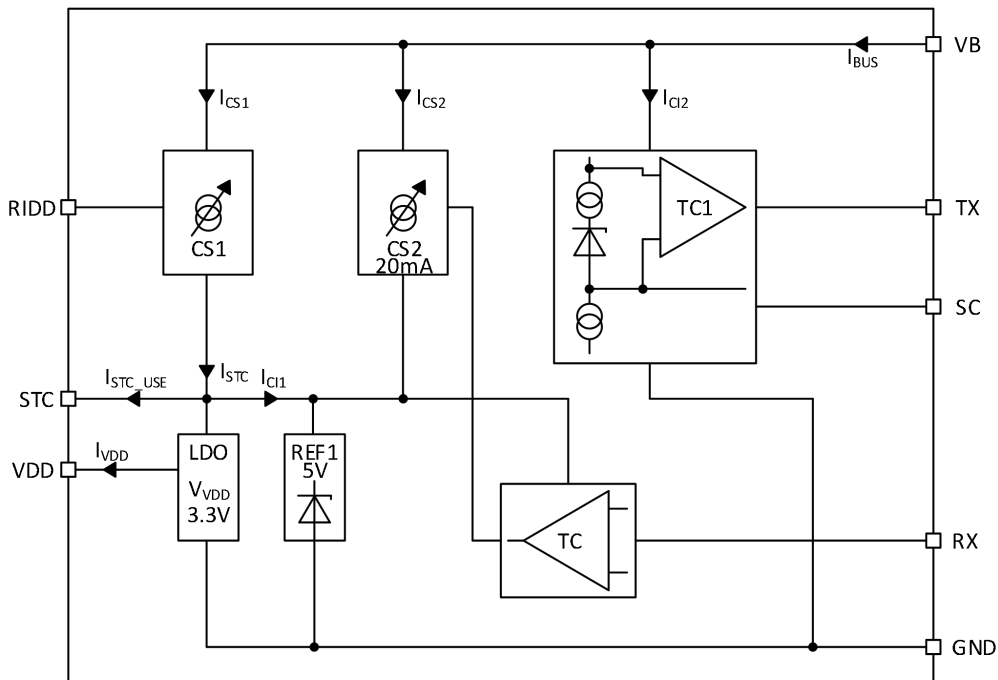
3 概述

MC8722是为M-Bus通信标准（EN1434-3）的应用开发的单片从站接口芯片。MC8722接口芯片可以适应从站与主站之间的电势差，总线连接没有极性要求，芯片可由主站通过总线供电，无需在从站中对芯片进行单独供电。

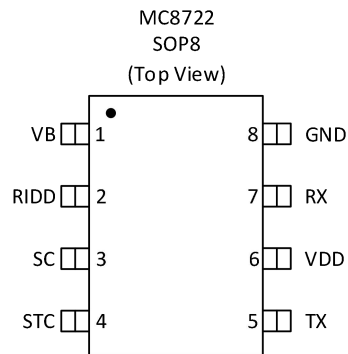
芯片在接收时，内置动态电平识别电路，可以根据总线长度进行调节。芯片发送电流固定，固定发送电流为20mA。MC8722采用8 PIN设计及小型化封装，可节省PCB应用面积，使用较少外围元器件即可实现高可靠性、高性能的M-Bus终端总线接口功能。

MC8722内部除了符合M-Bus标准的接收发送电路外，还包含一个5V和一个3.3V直流稳压源，可为终端提供多达30mA驱动电流（RX接“低”时复用发送电流）。芯片总线静态电流由R_{RIDD}引脚外接电阻R_{RIDD}决定（静态电流一旦由R_{RIDD}电阻选择决定后，则总线静态电流与输出负载大小无关，即负载大小不会影响该静态电流值），当RX接“低”时，发送电流会增加到驱动电流中，进一步提高芯片驱动能力。

原理图



4 引脚配置和功能



引脚名称	引脚	功能
VB	1	总线电压输入引脚
RIDD	2	总线电流调节输入端
SC	3	接收解调电容引脚
STC	4	5V 稳压器输出引脚 & 电源滤波电容连接引脚
TX	5	信号输出引脚（默认 3.3V 电平，从总线发送来的串行数据从该引脚输出）
VDD	6	3.3V 稳压器输出引脚
RX	7	信号输入引脚（默认 3.3V 电平，该引脚输入的串行数据会被发送到总线）
GND	8	接地引脚

5 绝对最大额定值

参数	额定值	单位
BUSL1 到 BUSL2 电压差	50	V
RX 输入电压	-0.3 to 5.5	V
TX 输出电压	-0.3 to 5.5	V
工作环境温度	-40 to +85	°C
存储温度	-65 to +150	°C
焊接温度	300	°C
热阻(θ_{jc})	45	°C/W

6 直流电气特性

(典型值为 $V_{CC}=24V, T_A=25^{\circ}C$, 除非另有说明)⁽¹⁾

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
接收高电平电压	V_B		18		45	V
发送调制电流	I_{CS2}	$V_B=24V$ to 36V	19	20	21	mA
BUS总线静态电流	I_{BUS}	$R_{RIDD}=100k\Omega$	0.9	1.0	1.1	mA
		$R_{RIDD}=75k\Omega$	1.2	1.3	1.4	mA
		$R_{RIDD}=50k\Omega$	1.7	1.8	1.9	mA
芯片消耗静态电流	$I_{CI1}+I_{CI2}$	$R_{RIDD}=100k\Omega$		0.3		mA
		$R_{RIDD}=70k\Omega$		0.3		mA
		$R_{RIDD}=50k\Omega$		0.3		mA
STC或VDD可用输出电流 $I_{USE}=I_{BUS}-(I_{CI1}+I_{CI2})$	I_{USE}	$R_{RIDD}=100k\Omega$		0.7		mA
		$R_{RIDD}=75k\Omega$		1		mA
		$R_{RIDD}=50k\Omega$		1.5		mA
STC电压	V_{STC}	$C_{STC}=10\mu F$	4.9	5.1	5.3	V
STC可用电流	I_{STC_USE}	$R_{RIDD}=100k\Omega, V_{DD}$ carries no load	RX 高电平		0.7	mA
			RX 低电平		0.7+20	mA
SC电压	V_{SC}	$C_{SC}=1\mu F, V_B=24V$	21	22	23	V
直流输出电压	V_{DD}	$C_{VDD}=1\mu F$	3.2	3.3	3.4	V
VDD可用电流	I_{VDD_USE}	$R_{RIDD}=100k\Omega, STC$ carries no load	RX 高电平		0.7	mA
			RX 低电平		0.7+20	mA
RIDD电压	V_{RIDD}	$R_{RIDD}=50k\Omega$	2.2	2.3	2.4	V
接收检测阈值	V_{TH}	$V_{MARK}\geq 18V$		MARK-8		V
RX输入高电平	V_{RXH}		2.0		5	V
RX输入低电平	V_{RXL}		0		1.6	V
TX输出高电平	V_{TXH}		3.2	3.3	3.4	V
TX输出低电平	V_{TXL}		0	0.1	0.3	V
存储温度	T_S		-55 to +150			$^{\circ}C$
工作温度	T_A		-40 to +85			$^{\circ}C$

(1)所有的电压都是相对 GND 端口电压进行测量，除非另有说明；

(2)总线静态电流 I_{BUS} 可根据 R_{RIDD} 不同电阻值进行调节。

7 功能及工作原理说明

7.1 下行数据传输

在主机往从机传输数据的下行通信过程中，从机芯片接收总线电压信号，当 $(V_{mark} - V_{space})$ 大于8V，芯片会正确的解调出数据，通过芯片TX管脚送出。芯片通过SC端口外接电容大小的调整，可以使接收端不受到主机距离远近的影响。下图1为芯片下行接收总线电压信号时序图。

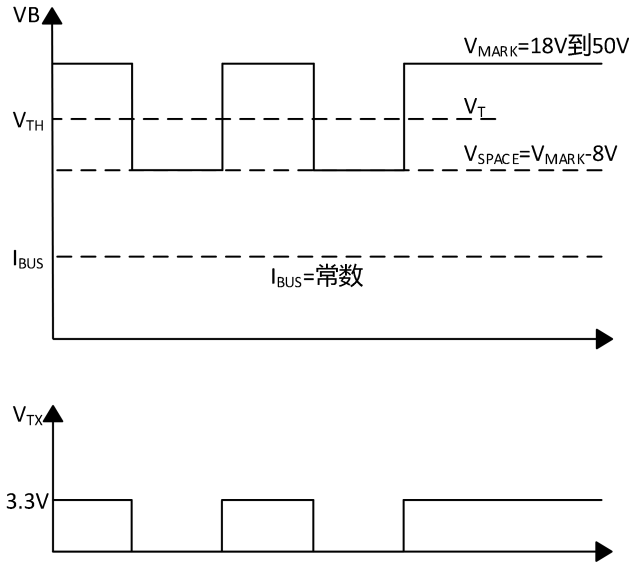


图 1：下行接收状态时序图

7.2 上行数据传输

上行通信过程中，总线电压 V_{bus} 保持不变，芯片采用电流调制的方式将数据从从机发送到主机。从机向总线发送电流，该电流固定为20mA，同时该电流可复用到STC及VDD的稳压驱动电流中。MC8722内部集成5V和3.3V 稳压器，其可使用的输出驱动电流大小由R_{RIDD}端口外接电阻R_{RIDD}确定。同时当RX接“低”时，发送调制电流20mA可复用增加到STC或VDD端口作为输出驱动电流。其输出驱动电流最大可调整到30mA以上（复用发送电流后）。下图2为芯片上行发送电流信号时序图。

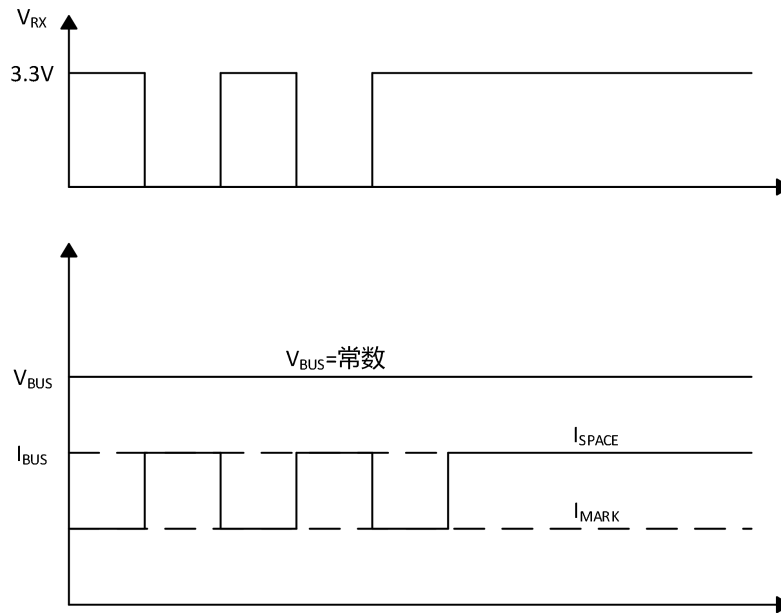


图 2：上行发送状态时序图

7.3 总线电流调节

MC8722总线电流可调节。下图3为接收状态下 I_{BUS} 总线电流随 R_{RIDD} 电阻变化图。从图中可以看出，总线电流 I_{BUS} 会随着调节电阻 R_{RIDD} 的增大而减小，设置在20kΩ至200kΩ之间即可满足大部分电流的需求。在该电阻调节范围内，总线电流 I_{BUS} 与 R_{RIDD} 呈现倒数曲线关系。可根据实际负载电流的需求情况选取 R_{RIDD} 值来设置符合负载驱动要求的 I_{BUS} 电流。

调节电阻 $R_{RIDD}=20k\Omega$ 时，总线电流可达到约4.6mA；在 $R_{RIDD}=200k\Omega$ 时，总线电流约为0.5mA。如有特殊应用要求，可以将 R_{RIDD} 继续调大或调小，用以满足负载在特殊情况下对总线电流的需求。（注意： R_{RIDD} 电阻最大可调整到400kΩ，此时 I_{BUS} 电流约为300uA，如 R_{RIDD} 继续调大，芯片将无法正常工作。）

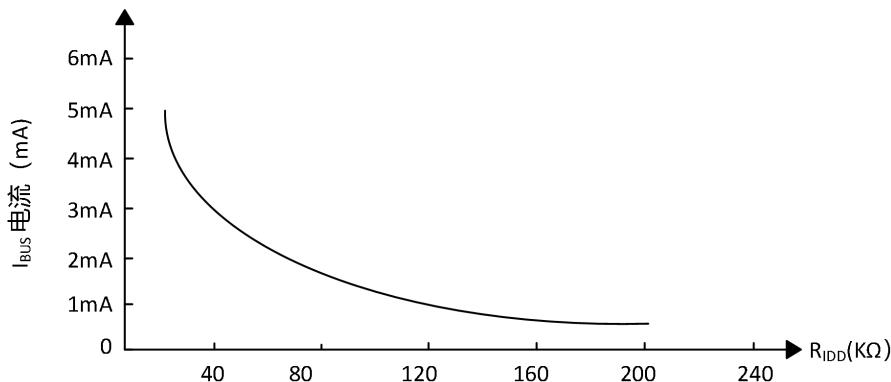


图 3：接收状态下 I_{BUS} 静态电流随 R_{RIDD} 电阻变化示意图

7.4 稳压电源输出电流

MC8722的STC及VDD的负载驱动电流（不复用发送电流时）也可通过R_{RIDD}电阻进行调节。驱动电流为 $I_{USE}=I_{BUS}-(I_{C11}+I_{C12})$ ，其中 I_{BUS} 为总线静态电流，I_{C11}+I_{C12} 为芯片内部消耗的静态电流。

芯片消耗静态电流 I_{C11}+I_{C12} 为 300uA。通过确定芯片消耗的静态电流可以计算出芯片驱动电流大小。 $I_{USE}=I_{BUS}-(I_{C11}+I_{C12})$ ，I_{BUS} 电流值可以通过参照上 [图3](#) 得出。

例如：芯片外接 R_{RIDD} 为 100kΩ 时，参照 [图3](#) 可得 I_{BUS} 电流为 1mA 左右，此时，可计算得出可用的驱动电流为 $I_{USE}=I_{BUS}-(I_{C11}+I_{C12})=1mA-300uA=700uA$ 。

7.5 发送电流复用

如上所述，MC8722的内部集成5V和3.3V稳压器输出，其驱动电流大小由R_{RIDD}电阻可进行调节。同时，为了满足特殊应用场合中需要更大驱动电流的情况。可在此特殊应用中将RX设为“低电平”，发送电流20mA会被复用到负载驱动电流中，此时负载驱动电流为 I_{USE} 电流与发送电流之和即： $I_{DRIVE}=I_{USE}+I_{CS2}$ 。

7.6 I/O口逻辑电平

MC8722信号输入引脚RX的默认输入电平为3.3V，输入电压识别范围为0~5.5V。RX引脚可兼容连接5V及3.3V逻辑电压的MCU系统I/O。

MC8722信号输出引脚TX的默认输出电平为3.3V，适合3.3V逻辑电压的MCU系统I/O。多数5V系统MCU也可以有效的识别3.3V为高电平信号。

典型应用电路如下 [图4.1](#)至 [4.2](#) 所示。

8 典型应用电路

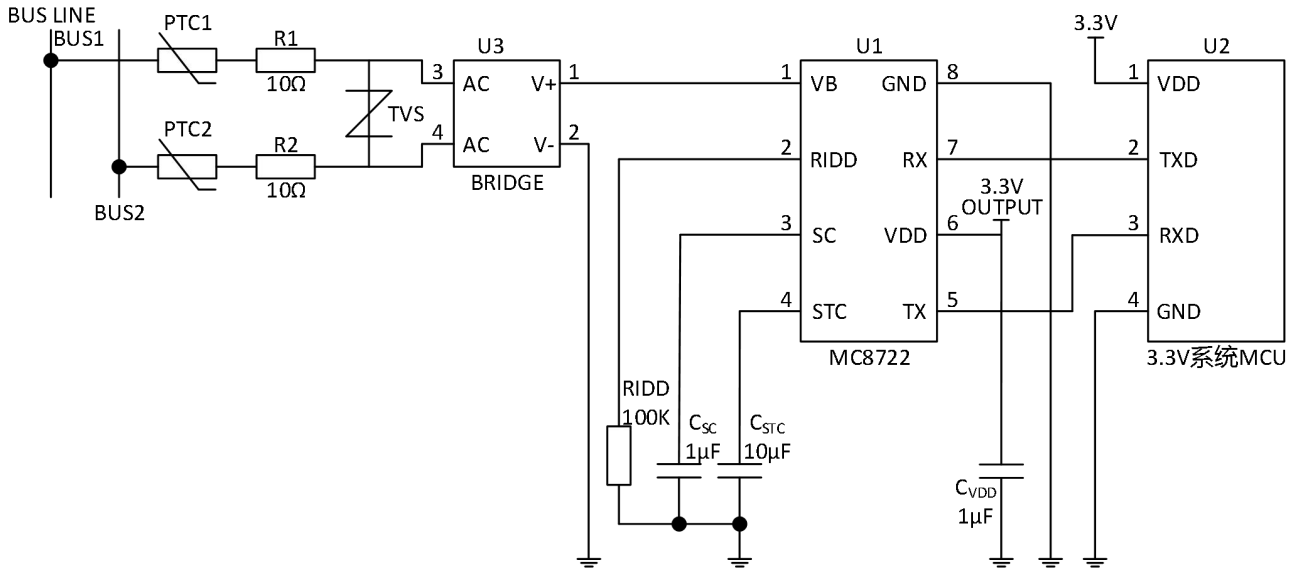


图 4.1: 3.3V 系统下典型应用电路

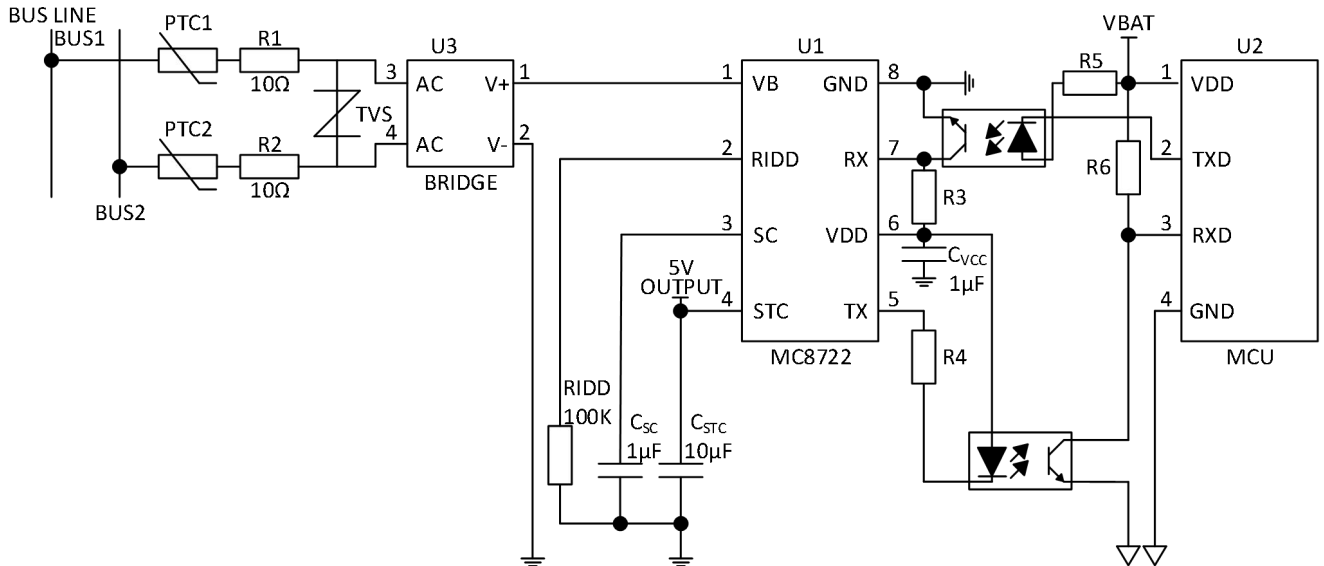
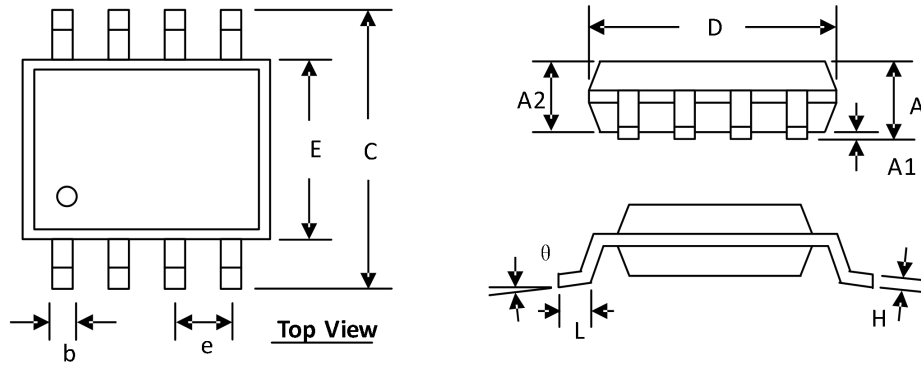


图 4.2: 双电源光耦隔离典型应用电路

应用电路注意事项:

1. 整流桥 (Bridge) 推荐使用 MB6S;
2. 总线串联电阻 R1/R2 可根据实际组网应用需求在 0Ω~100Ω 之间调整电阻大小以获取合适的限流及分压比例参数。大电流驱动应用中建议采用小电阻以避免电阻分压过大, 小电流驱动应用中可适当调大电阻以获得合适限流值;
3. MC8722 芯片采用 BUS 总线无容性负载设计, 无需在 BUS 总线及 VB 端前级电路外加电容即可保证信号的正常远传。BUS 总线端外加电容实际容易对组网及信号远传产生不利影响;
4. R_{RIDD} 电阻可调节 MC8722 芯片总线电流大小, 该总线电流中部分电流会作为 V_{STC} 或者 V_{DD} 的负载驱动电流, 可根据实际负载情况选择合适的 R_{RIDD} 电阻值。R_{RIDD} 电阻值确定后, 芯片总线静态电流随即恒定, 总线静态电流不随后端负载大小的变化而变化;
5. SC 管脚的接收解调电容 C_{SC} 的选取对于任何数据不确定的 UART 协议来说是很必要的。如果一个 11 位的 UART 协议所有的连续数据位为 0, 只有结束位为 1, 此 0.1μF 电容 C_{SC} 即可保证接收多位低电平数据的正确解调。如果所要传输的 UART 协议中有包含连续 12 位及以上的数据位为 0, 则此电容 C_{SC} 需要更换为 1μF 或者更大的电容来保证接收更多位低电平数据的正确解调。C_{SC} 推荐使用 1μF 以满足大多数情况下的应用兼容性需求; 另外, SC 管脚为高压管脚, 外接电容需要选用耐高压电容;
6. V_{DD} 采用 3.3V 稳压输出, 如要使用此路电源输出, 须在 V_{DD} 端口增加 C_{VDD} 电容以保证输出稳定性。

封装信息
SOP8



符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	1.5	-	1.7
A1	0.1	-	0.25
A2	1.3	1.4	1.5
b	0.33	0.4	0.47
C	0.2	-	0.25
D	4.7	4.9	5.1
E	5.9	6	6.1
E1	3.8	3.9	4
e	1.27(BSC)		
L	0.55	0.6	0.75
L1	1.05(BSC)		
θ	0°	4°	8°

订购信息

产品名称	封装	打印信息	操作温度范围	MSL等级	包装, 数量	环保标准
MC8722	SOP8	MC8722	-40 至 85°C	3	卷带, 2500	无铅