

仪表总线(M-BUS)主站收发电路

主要特点

- 符合 EN1434-3 标准（主站）
- 电源电压：24V ~ 40V
- 提供 3.3V 稳压源，最大供电电流 10mA
- MBUS 供电最大能力：150mA
- MBUS 检测电流：10mA ~ 20mA
(MBUS 从机上行电流)
- 通过 VIO，可设 RXD 和 TXD 逻辑电平
- 支持高达 9600 波特率的半双工的 UART 协议
- 支持睡眠模式，待机电流小于 1 μ A
- 欠压保护、过温保护功能

产品简述

MS720TE 是专为 M-Bus 标准(EN1434-3)的应用而开发的主机收发电路。该电路可以与我司 MS721 芯片电路配合使用。

该电路灵敏度高、抗干扰性好。内部设置完备的保护电路, 以免电路损坏。应用外围简单。

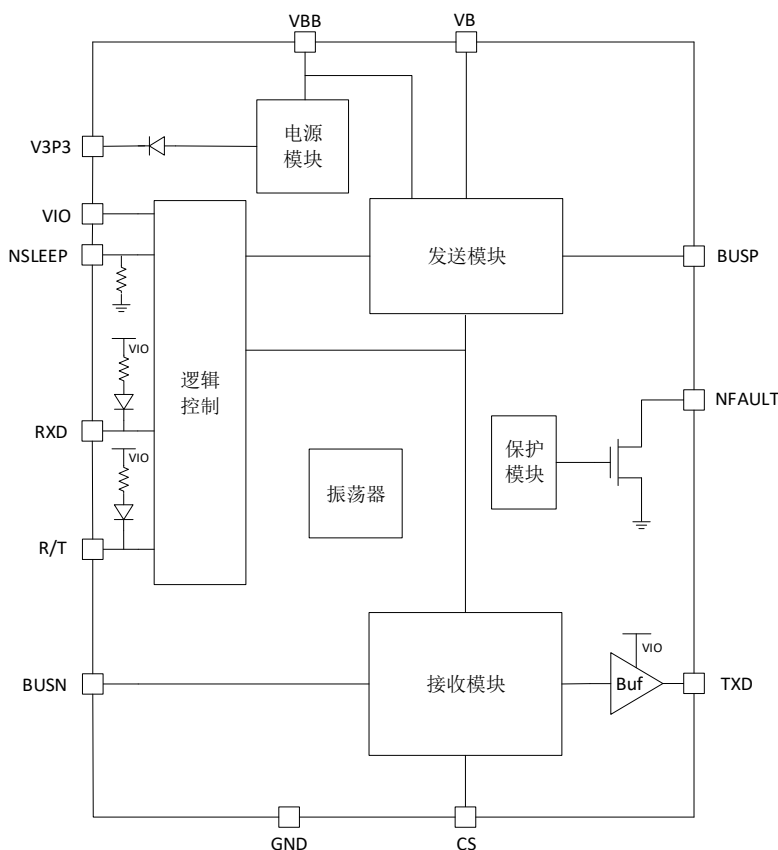
产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS720TE	eTSSOP14	MS720TE

应用

- ### ■ M-BUS 主站接口电路

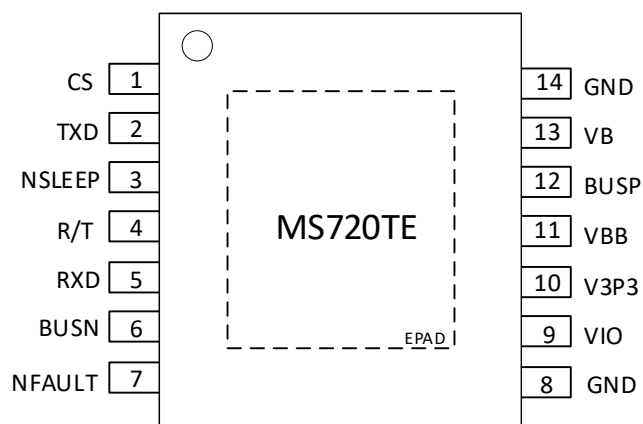
内部框图



目录

1. 主要特点	1
2. 产品简述	1
3. 应用	1
4. 产品规格分类	1
5. 内部框图	1
6. 目录	2
7. 管脚图	3
8. 管脚说明	3
9. 极限参数	4
10. 推荐工作条件	4
11. 电气参数	5
11.1 电流功耗	5
11.2 逻辑电压	5
11.3 接收模块	5
11.4 发送模块	6
11.5 保护电路	6
12. 功能描述	7
12.1 芯片功能	7
12.2 发送模式	7
12.3 接收模式	7
12.4 逻辑功能图	7
12.5 时序图	8
12.6 欠压保护	8
12.7 过流保护	9
12.8 过温保护	9
12.9 错误输出指示	9
13. 典型应用图	10
14. 封装外形图	11
15. 印章与包装规范	12
16. 声明	13
17. MOS电路操作注意事项	14

管脚图



管脚说明

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	CS	I/O	充电电容（推荐接 0.68μF 到 GND）
2	TXD	O	数据输出端口（空闲为高电平）
3	NSLEEP	I	睡眠模式脚。 低电平进入睡眠模式（内部下拉电阻 520kΩ）
4	R/T	I	接收发送控制脚。 低电平为发送，高电平为接收（内部上拉电阻 192kΩ）
5	RXD	I	数据输入端口（内部上拉电阻 192kΩ）
6	BUSN	I	BUS 总线输入端口（外接检测电阻到 GND）
7	NFAULT	OD	错误输出脚（外接上拉电阻）
8	GND	-	地
9	VIO	-	逻辑接口电源
10	V3P3	O	3.3V 输出端口
11	VBB	-	供电电源
12	BUSP	O	BUS 总线输出端口
13	VB	-	电源 ($V_{VBB}-V_{VB}\geq 12V$)
14	GND	-	地
-	EPAD	-	散热片，接地

极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数	符号	额定值	单位
供电电源	V_{VBB}	-0.3 ~ +42	V
电源	V_{VB}	-0.3 ~ +42	V
逻辑接口电源 VIO	V_{VIO}	-0.3 ~ +5.5	V
输入输出 IO	V_{IO}	-0.3 ~ +5.5	V
BUSN 输入电压范围	V_{BUSN}	-0.3 ~ +5.5	V
驱动峰值电流	I_{BUSP}	1000	mA
最大结温	T_{JMAX}	150	°C
工作温度	T_A	-40 ~ 85	°C
存储温度	T_{STG}	-65 ~ 150	°C
ESD	V_{HBM}	±2000	V

推荐工作条件

工作电源电压范围

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电源	V_{VBB}	24	36	40	V
电源	V_{VB}	12	24	28	V
逻辑接口电源 VIO	V_{VIO}	1.8		5	V

电气参数

除非另外说明, $V_{VBB}=36V$, $V_{VB}=24V$, $C_{CS}=0.68\mu F$, $T_A=25^{\circ}C$ 。

电流功耗

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
待机时供电电源电流	$I_{VBBSTANDBY}$	睡眠模式, $NSLEEP=0$			1	μA
工作时电源电流	I_{VBB}	正常工作, $NSLEEP=1$		3	4	mA
待机时 VIO 电源电流	I_{VIO}	除了 $NSLEEP$, 端口均为高电平			1	μA

逻辑电压

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输入	$V_{IN(H)_1.8}$	$V_{VIO}=1.8V$	1.4			V
	$V_{IN(H)_3.3}$	$V_{VIO}=3.3V$	2			V
低电平输入	$V_{IN(L)_1.8}$	$V_{VIO}=1.8V$			0.4	V
	$V_{IN(L)_3.3}$	$V_{VIO}=3.3V$			0.7	V
逻辑输入迟滞	$V_{INHYS_1.8}$			600		mV
	$V_{INHYS_3.3}$			1100		mV
VIO 输入漏电流	I_{VIO}	$V_{VBB}=V_{VB}=0V$, $V_{VIO}=3.3V$			1	μA
R/T 输入漏电流	$I_{R/T}$	$V_{VBB}=V_{VB}=0V$, $R/T=3.3V$			1	μA
NSLEEP 输入漏电流	I_{NSLEEP}	$V_{VBB}=V_{VB}=0V$, $NSLEEP=3.3V$			10	μA
V3P3 输出电压	V_{V3P3}	下拉 1mA 电流	3.1	3.3	3.5	V
V3P3 输出电流	I_{V3P3}	带负载到输出 3V	10			mA
NFAULT 输出饱和压降	V_{NFAULT}	NFAULT 驱动 5mA 负载			300	mV
睡眠模式检测时间	t_{STB}	$NSLEEP=0$		1.2		ms

接收模块

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
CS 端电压 1	V_{CS1}	$I_{BUS}=10mA$, $R_{SENSE}^1=5\Omega$		3.8		V
CS 端电压 2	V_{CS2}	$I_{BUS}=100mA$, $R_{SENSE}^1=5\Omega$		1.9		V
CS 充电时间	t_{OFF}	$C_{CS}=0.68\mu F$	80			ms
TXD 漏电流	I_{TXD}	$V_{VBB}=V_{VB}=0V$, $TXD=3.3V$			1	μA
TXD 输出高电平	V_{OH}	$V_{VIO}=3.3V$, $I_{TXD}=-500\mu A$	2.8			V

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
TXD 输出低电平	V_{OL}	$V_{VIO}=3.3V, I_{TXD}=500\mu A$			0.3	V
BUSN 采样压差	ΔV_{BUSN}	$R/T=1, NSLEEP=1$	80		1000	mV

注 1: R_{SENSE} 为 BUSN 到 GND 的采样电阻。

发送模块

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
RXD 漏电流	I_{RXD}	$V_{VBB}=V_{VB}=0V, RX=3.3V$			1	μA
RXD 空闲电压	V_{RXD}	$V_{VIO}=3.3V$	3.0	3.2	3.5	V
BUSP 最大输出电流	I_{BUSP}	$V_{VIO}=3.3V$			150	mA
功率开关 导通电阻	$R_{DS(on)}$	导通电阻@100mA		1.2		Ω

保护电路

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
欠压保护	V_{UVLO}	电压上升	20	21.5	22.5	V
欠压保护迟滞	$V_{UVLOHYS}$			1.5		V
过温保护点	T_{TSD}	温度上升		160		$^{\circ}C$
过温保护迟滞	T_{TSDHYS}			35		$^{\circ}C$
BUSP 过流保护阈值	I_{BUSP_OCP}			1.5		A
过流检测时间	t_{OCP_DIG}			2		μs
过流保护恢复时间	t_{OCP_RETRY}			128		ms

功能描述

芯片功能

MS720TE 是专为 M-Bus 标准(EN1434-3)应用而开发的主机收发电路。该电路可以与我司 MS721 芯片电路配合使用。

MS720TE 睡眠模式下会关闭芯片内部所有模块，具有极低的功耗。NSLEEP 脚接低(<0.4V)时间超过 1.2ms，芯片就会进入睡眠模式，功耗小于 1 μ A。

MS720TE 的工作模式受到 R/T 脚控制。

发送模式

当 R/T=0 为发送模式。MS720TE 应用在发送模式时，需要在 VBB 端口输入电源，在 VB 端口通过肖特基二极管输入电源，必须满足 $V_{VBB}-V_{VB}\geq 12V$ 。

发送模式下 BUSP 的输出电压受到 RXD 控制：当 RXD=1， $V_{BUSP}=V_{VBB}$ ；当 RXD=0， $V_{BUSP}=V_{VB}$ 。

接收模式

当 R/T=1 为接收模式。MS720TE 应用在接收模式时，硬件需要满足两个条件：CS 管脚接 0.68 μ F 左右的电容到 GND。BUSN 管脚接一个 Rsense 电阻到 GND，Rsense 电阻选择需要保证 BUSN 管脚电压 $0.08V < V_{BUSN} < 1V$ 。

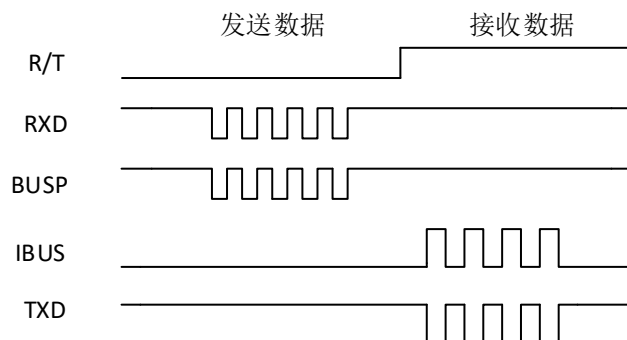
应用推荐值：

BUSN 输入电压范围	Rsense	最小从机上行电流(mA)	最大从机负载电流(mA)
0.08V<V _{BUSN} <1V	5	16	150
	10	8	100

注意：当 R/T 从 0 切换为 1，进入接收模式，由于 CS 管脚外接充电电容，需要最小 80ms 的时间才能正常接收从机的上行数据。

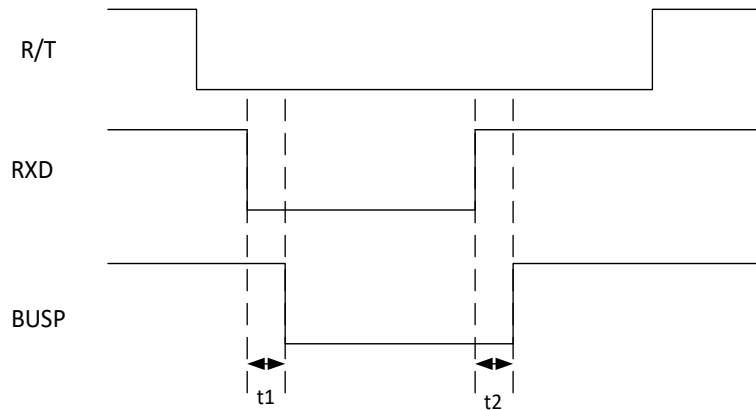
逻辑功能图

MS720TE 接收与发送功能逻辑如下图：

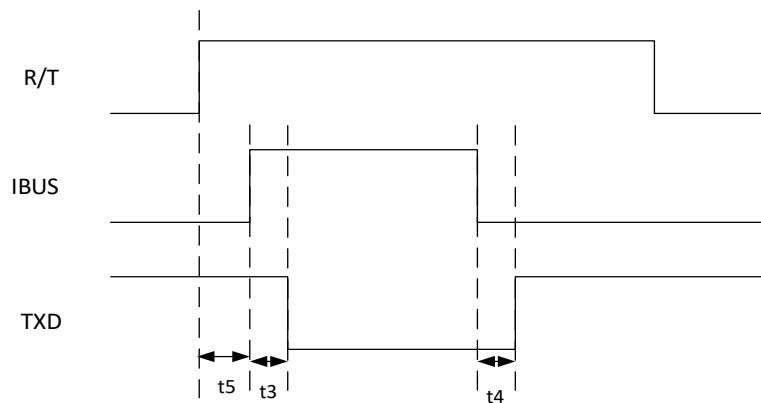


时序图

发送:



接收:



时序

 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{VBB} = 36\text{V}$, $V_{VB} = 24\text{V}$, $R_{20} = 3.9\text{k}\Omega$, $C_{CS} = 0.68\mu\text{F}$, $I_{BUS} = 100\text{mA}$ 。

参数	符号	范围			单位
		最小值	典型值	最大值	
RXD 变低到 BUSP 变低延时	t1		12		μs
RXD 变高到 BUSP 变高延时	t2		1.2		μs
I_{BUS} 电流变大到 TXD 变低延时	t3		4.5		μs
I_{BUS} 电流变小到 TXD 变高延时	t4		10		μs
R/T 变高到接收模块可用	t5	80			ms

欠压保护

MS720TE 提供欠压保护功能, 该功能通过检测 VBB 电压, 防止过低的电压导致输出的逻辑错误。

过流保护

MS720TE 提供过流保护功能。该功能通过检测 BUSP 的电流来实现，当 BUSP 的电流大于过流阈值，并且持续时间超过 $2\mu\text{s}$ 以上，会触发过流保护功能，此时 BUSP 输出会被关闭，经过 128ms 后芯片会重新开启 BUSP 输出。

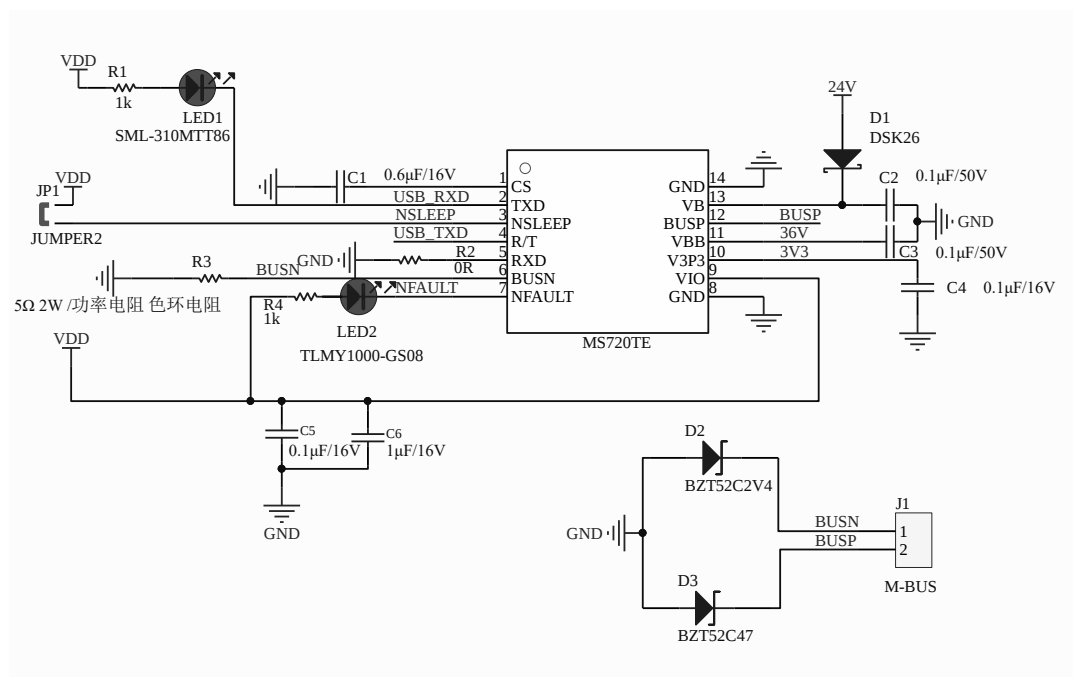
过温保护

MS720TE 提供过温保护功能，当芯片温度超过过温保护的设定阈值时，所有的输出将被关闭，直到温度降低到恢复阈值后，芯片输出才会重新打开。

错误输出指示

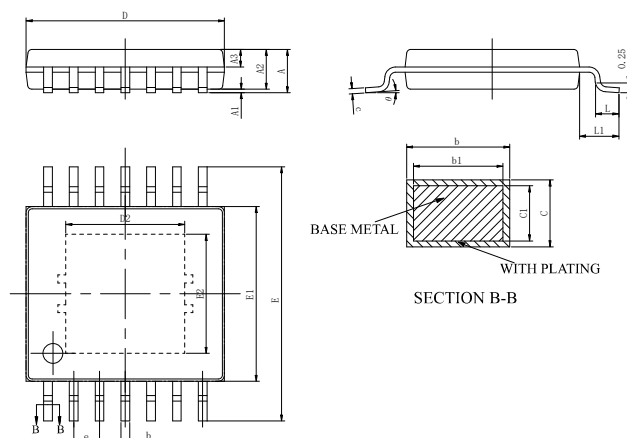
MS720TE 提供错误输出指示脚，为开漏输出。应用时需要接上拉电阻，当触发欠压保护、过流保护、过温保护时，NFAULT 脚的输出会被拉低。

典型应用图



封装外形图

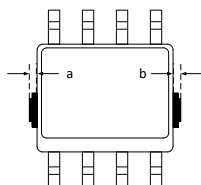
eTSSOP14（背部带散热片）



符号	尺寸（毫米）		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.20
A1	0.05	-	0.15
A2	0.90	1.00	1.05
A3	0.39	0.44	0.49
b	0.20	-	0.28
b1	0.19	0.22	0.25
c	0.13	-	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	4.90	5.00	5.10
E1	4.30	4.40	4.50
D2	2.95REF		
E2	2.90REF		
E	6.20	6.40	6.60
e	0.65BCS		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00BCS		
θ	0	-	8°

注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

示意图如下：以 SOP8 封装为例



印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS720TE

生产批号：XXXXXXX

2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

3. 包装规范说明

型号	封装形式	颗/卷	卷/盒	颗/盒	盒/箱	颗/箱
MS720TE	eTSSOP14	3000	1	3000	8	24000

声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。
- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！



MOS电路操作注意事项

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电的影响而引起的损坏：

- 1、操作人员要通过防静电腕带接地。
- 2、设备外壳必须接地。
- 3、装配过程中使用的工具必须接地。
- 4、必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路 1 号
高新软件园 9 号楼 701 室



[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)