

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: 50mA
- MBUS 检测电流: 4mA~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

应用

- M-BUS 主站接口电路

产品简述

MS719 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。

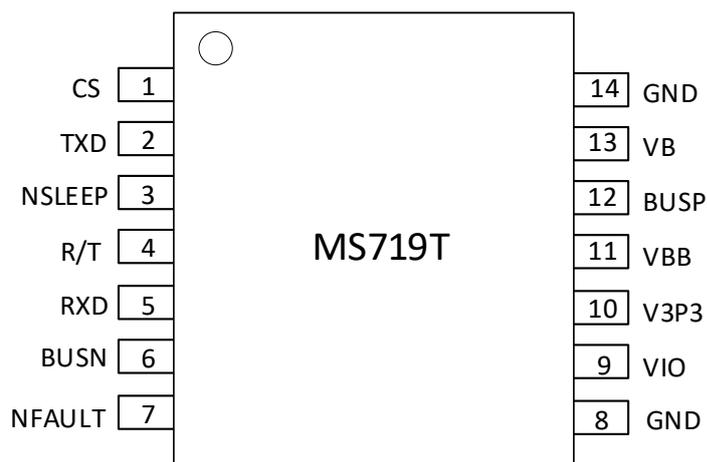
订购信息

| 产品型号 | 封装形式 | 丝印名称 |
|--------|---------|--------|
| MS719T | TSSOP14 | MS719T |

目录

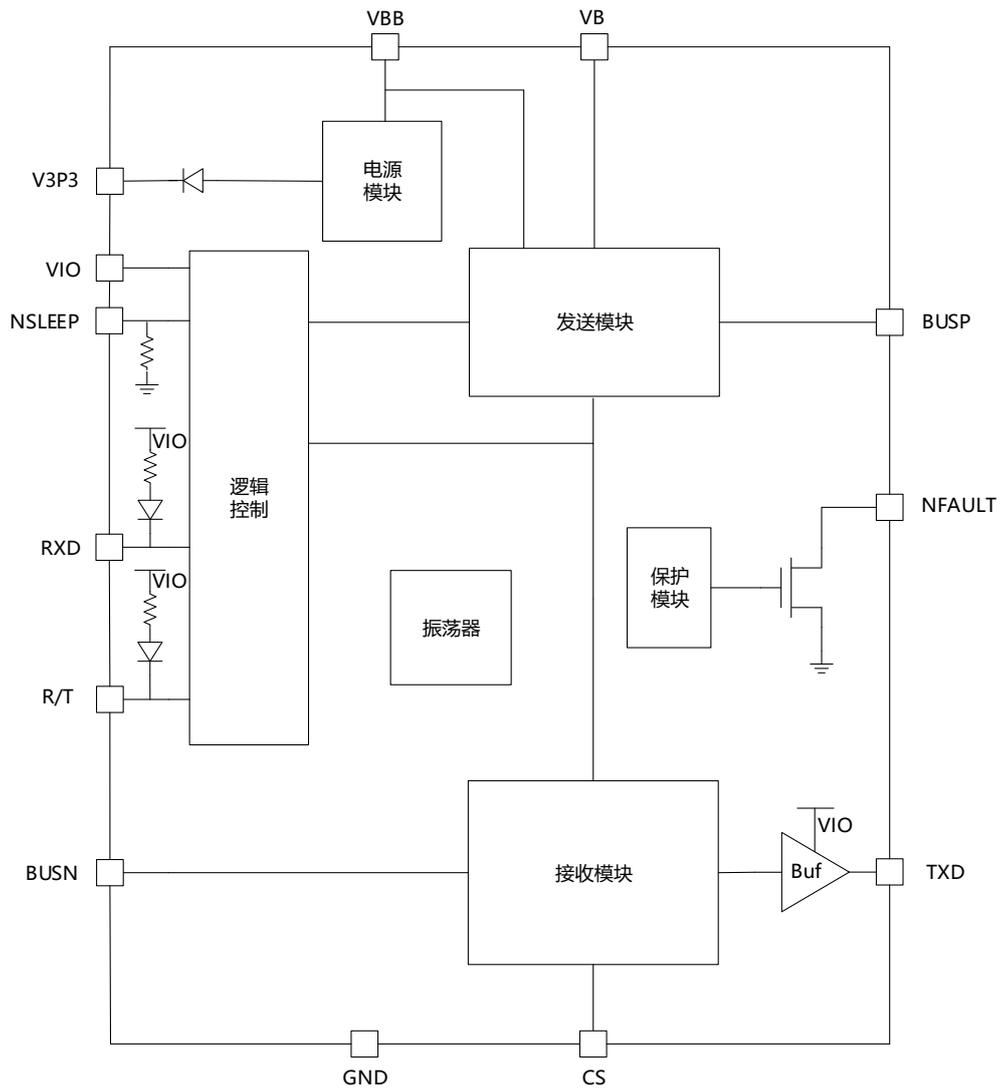
| | | | |
|--------------|---|--------------|----|
| 主要特点..... | 1 | 功能描述..... | 8 |
| 应用..... | 1 | 芯片功能..... | 8 |
| 产品简述..... | 1 | 发送模式..... | 8 |
| 订购信息..... | 1 | 接收模式..... | 8 |
| 目录..... | 2 | 逻辑功能图..... | 8 |
| 管脚说明..... | 3 | 时序图..... | 9 |
| 内部框图..... | 4 | 发送：..... | 9 |
| 极限参数..... | 5 | 接收：..... | 9 |
| ESD注意事项..... | 5 | 时序..... | 9 |
| 推荐工作条件..... | 5 | 欠压保护..... | 9 |
| 电气参数..... | 6 | 过流保护..... | 10 |
| 电流功耗..... | 6 | 过温保护..... | 10 |
| 逻辑电压..... | 6 | 错误输出指示..... | 10 |
| 接收模块..... | 7 | 典型应用图..... | 11 |
| 发送模块..... | 7 | 封装外形图..... | 12 |
| 保护电路..... | 7 | 印章与包装规范..... | 13 |

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 0.68 μ F 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 520k Ω) |
| 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 192k Ω) |
| 5 | RXD | I | 数据输入端口 (内部上拉电阻 192k Ω) |
| 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 |

内部框图



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 |
| 结温 | T_J | -40 ~ 150 | °C |
| 工作温度 | T_A | -40 ~ 85 | °C |
| 存储温度 | T_{STG} | -65 ~ 150 | °C |
| ESD | V_{ESD} | ±2k | V |

ESD 注意事项

| | |
|---|--|
|  | <p>静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止由于受静电放电的影响而引起的损坏：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 |
|---|--|

推荐工作条件

| 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} | 10 | 24 | 28 | V |
| 逻辑接口电源 VIO | V_{VIO} | 1.8 | | 5 | V |

电气参数

$V_{VBB}=36V$, $V_{VB}=24V$, $C_{CS}=0.68\mu F$ 。注意：没有特别规定, $T_A=25^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ 。

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 输入漏电流 | I_{V3P3_STD} | $NSLEEP=0$ | | | 1 | 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 10mA 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} | $I_{BUS} = 25\text{mA}$, $R_{SENSE}^1 = 20\Omega$ | | 2 | | V |
| CS 端电压 2 | V_{CS2} | $I_{BUS} = 50\text{mA}$, $R_{SENSE}^1 = 20\Omega$ | | 0.22 | | V |
| CS 充电时间 | t_{OFF} | $C_{CS} = 0.68\mu\text{F}$ | 80 | | | ms |
| TXD 漏电流 | I_{TXD} | $V_{VBB} = V_{VB} = 0\text{V}$, $TXD = 3.3\text{V}$ | | | 1 | μA |
| TXD 输出高电平 | V_{OH} | $V_{VIO} = 3.3\text{V}$, $I_{TXD} = -500\mu\text{A}$ | 2.8 | | | V |
| TXD 输出低电平 | V_{OL} | $V_{VIO} = 3.3\text{V}$, $I_{TXD} = 500\mu\text{A}$ | | | 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} | $V_{VBB} = V_{VB} = 0\text{V}$, $RXD = 3.3\text{V}$ | | | 1 | μA |
| RXD 空闲电压 | V_{RXD} | $V_{VIO} = 3.3\text{V}$ | 3.0 | 3.2 | 3.5 | V |
| BUSP 最大输出电流 | I_{BUSP} | $V_{VIO} = 3.3\text{V}$ | | | 50 | mA |
| 功率开关 | R_{DSON} | 导通电阻@50mA | | 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 | | $^{\circ}\text{C}$ |
| 过温保护迟滞 | T_{TSDHYS} | | | 35 | | $^{\circ}\text{C}$ |
| 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

MS719 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。

MS719 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。

MS719 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。MS719 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。MS719 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 $0.08V < V_{BUSN} < 1V$ 。

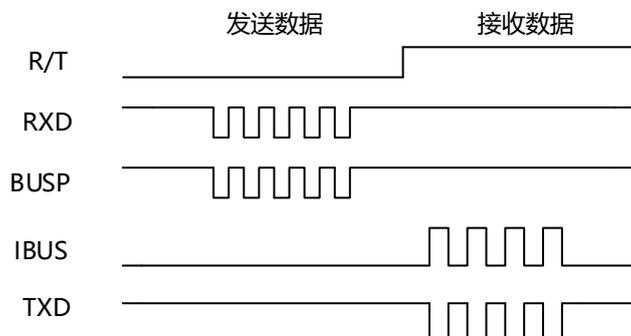
应用推荐值：

| 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) |
|-------------------------|--------|--------------|--------------|
| $0.08V < V_{BUSN} < 1V$ | 20 | 4 | 50 |

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。

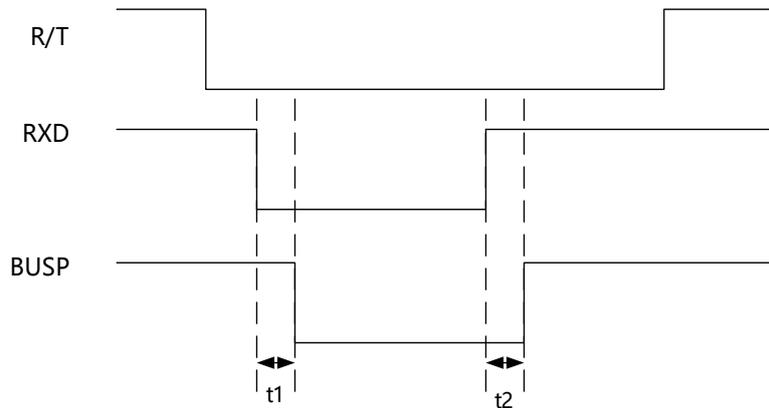
逻辑功能图

MS719 接收与发送功能逻辑如下图：

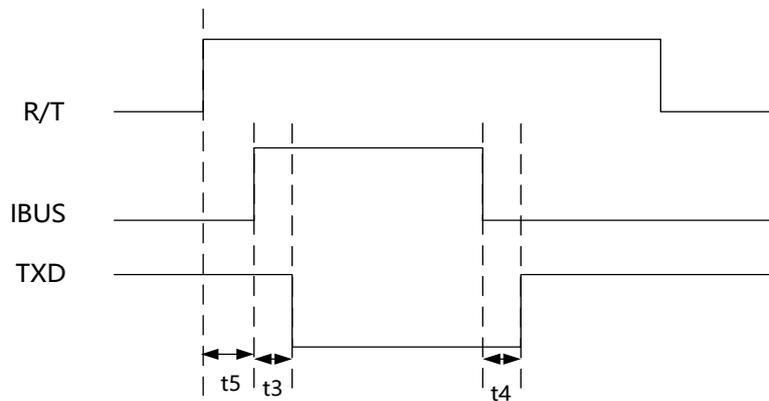


时序图

发送:



接收:



时序

 $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{VBB} = 36\text{V}$, $V_{VB} = 24\text{V}$, $R_{20} = 3.9\text{k}\Omega$, $C_{CS} = 0.68\mu\text{F}$, $I_{BUS} = 50\text{mA}$ 。

| 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

MS719 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

MS719 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 μ 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。

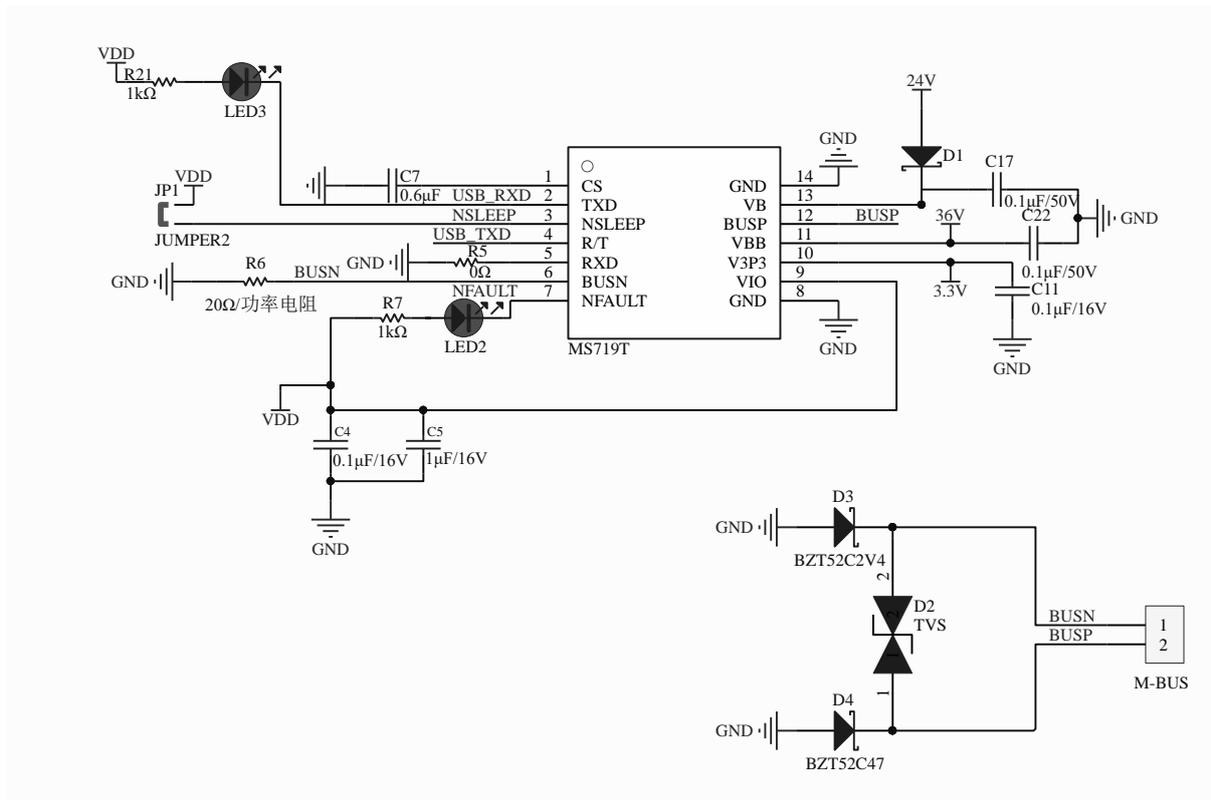
过温保护

MS719 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

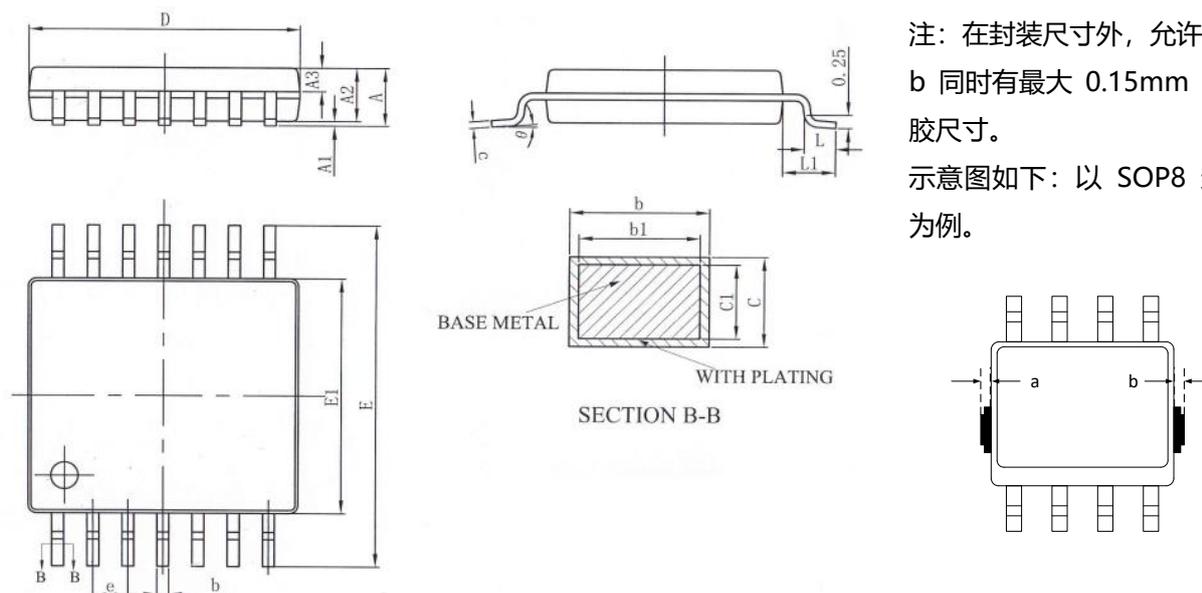
MS719 提供错误输出指示脚，为开漏输出。应用时需要接上拉电阻，当触发欠压保护、过流保护、过温保护时，NFAULT 脚的输出会被拉低。

典型应用图



封装外形图

TSSOP14



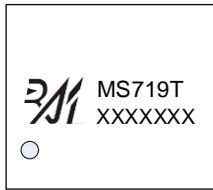
注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

示意图如下：以 SOP8 封装为例。

| 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 |
| E | 6.20 | 6.40 | 6.60 |
| e | 0.65 BSC | | |
| L | 0.45 | 0.60 | 0.75 |
| L1 | 1.00 BSC | | |
| θ | 0 | - | 8° |

印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS719T

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 |
|--------|---------|------|-----|------|-----|-------|
| MS719T | TSSOP14 | 3000 | 1 | 3000 | 8 | 24000 |

免责声明

- 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。



+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)