

单端 K 总线收发器

主要特性

- 电压工作范围 $6V \leq V_{BAT} \leq 36V$
- 具有超低休眠电流
 $I_{BAT(SB)} = 0.18\mu A @ V_{DD} = 0.5V$
- 关断状态下，具有很小的静态

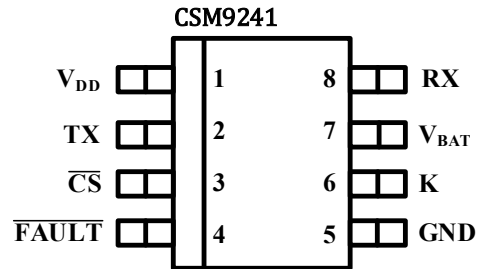
电流

$$I_{BAT} = 110\mu A @ I_{DD} \cong 3\mu A$$

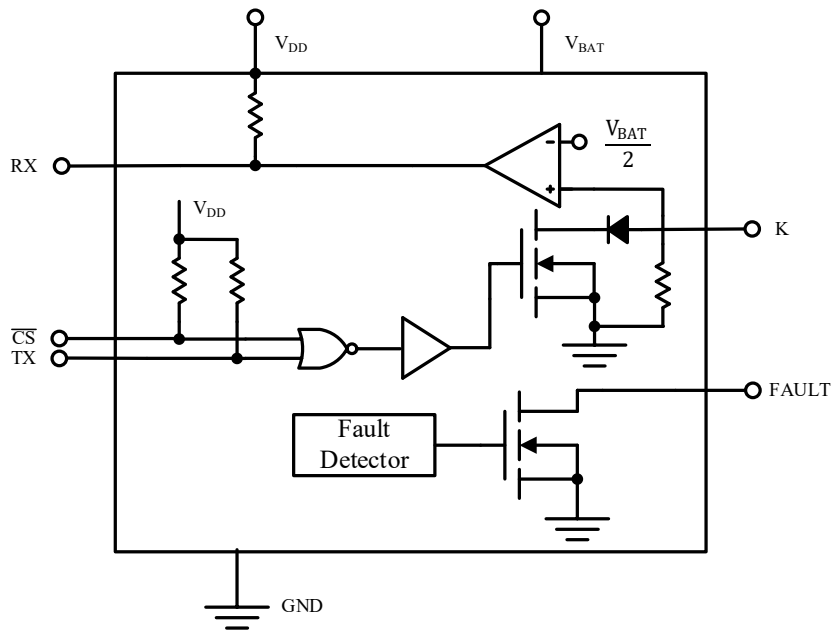
- 能兼容 ISO9141
- 具有过温预警功能
- 具有 K 总线短路预警功能
- 典型传输速度为 200 kbaud
- ◆ 汽车电子诊断通信

应用范围

封装图



结构框图



目 录

| | |
|--------------------|----|
| 目 录 | 2 |
| 1 简介 | 3 |
| 2 引脚信息 | 3 |
| 3 工作模式 | 4 |
| 3.1 状态图与真值表 | 4 |
| 3.2 功能描述 | 4 |
| 5 封装 | 10 |
| 6 典型应用原理图 | 11 |
| 6.1 测试电路和时序图 | 11 |
| 6.2 应用电路 | 12 |
| 7 版本信息 | 13 |
| 8 订单信息 | 14 |
| 9 技术支持与联系方式 | 15 |

1 简介

CSM9241 是一款应用于汽车诊断系统中的单片总线收发器，为汽车诊断系统提供双向串行通信。该收发器既能工作在发射模式，也能工作在接收模式，并且它具有过温、短路检测功能。

CSM9241 芯片采用了 8-pin SO 封装。能可靠安全的工作在车载温度范围-40 度~125 度。此外输出端 RX 可以驱动 CMOS 或者 1×LSTTL 负载。

2 引脚信息

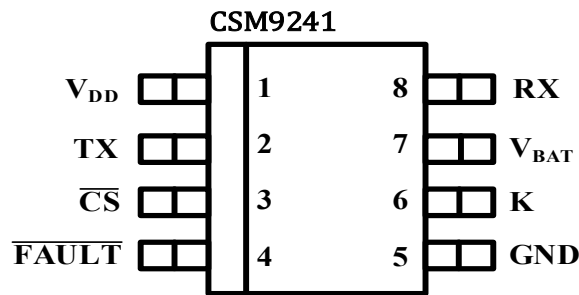


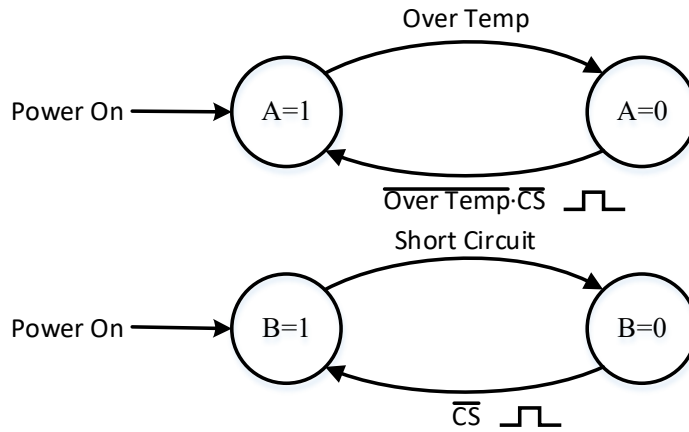
图 2.1 CSM9241 引脚信息图

表 2-1 引脚功能描述

| 端口 | 端口名称 | 端口类型 | 功能描述 |
|----|---------------------------|------|------------------------|
| 1 | V _{DD} | 电源 | 电源 (+4.5V ~ +5.5V, DC) |
| 2 | TX | 输入 | 发送 |
| 3 | $\overline{\text{CS}}$ | 输入 | 芯片片选信号 |
| 4 | $\overline{\text{FAULT}}$ | 输出 | 错误检测信号 |
| 5 | GND | 电源 | 地 (0V) |
| 6 | K | 双向 | 发射/接收 |
| 7 | V _{BAT} | 电源 | 电源 (+6V ~ +36V, DC) |
| 8 | RX | 输出 | 接收 |

3 工作模式

3.1 状态图与真值表



注:过温是一个内部状态,并不意味着是一个逻辑信号。

图 3.1 状态图

表 3.1 真值表

| INPUTS | | STATE VARIABLE | | OUTPUT TABLE | | | Comments |
|------------------------|----|----------------|---|--------------|-----|---------------------------|--|
| $\overline{\text{CS}}$ | TX | A | B | RX | K | $\overline{\text{FAULT}}$ | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | Over Temp Short Circuit Receive Mode |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| X | X | 0 | 1 | K | HiZ | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | K | HiZ | 0 | |
| 1 | X | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| 1 | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| X="1"or "0" HiZ=高阻态 | | | | | | | |

3.2 功能描述

CSM9241 既能工作在发射模式,也能工作在接收模式,并且它具有过温、短路检测功能。

当芯片供电后,K 端电压会与内部的 $V_{\text{BAT}}/2$ 进行比较,如果 K 端电压小于 $V_{\text{BAT}}/2$,那么 RX 端电压被拉到低电平。如果 K 端电压大于 $V_{\text{BAT}}/2$,那么 RX 端电压被拉到高电平。

当收发器处于发射模式时，信号 \overline{CS} 必须设置为低电平。当信号 \overline{CS} 和 \overline{TX} 被设置为低电平时，内部 MOSFET 将会打开，将 K 端电压拉到低电平。当 \overline{CS} 设置为高电平时，CSM9241 处于接收模式，内部 MOSFET 被关断，K 为高电平，RX 也为高电平。当处于过温或者 K 线短路到 V_{BAT} 情况下，为了保护器件安全，CSM9241 会关断输出 K，并且 FAULT 端会给出报警信号。如果想让 FAULT 端的报警信号复位，可以给 \overline{CS} 一个高脉冲。

RX, \overline{CS} 及 \overline{TX} 端都有一个接到 V_{DD} 的内部上拉电阻，K 端有一个内部下拉电阻，值得注意的是，TX, V_{BAT} 或者 GND，其中任何一个开路，K 输出都是关断的。

4 主要参数指标

表 4.1 极限参数

| Parameter | Limit | Unit |
|--|--|------|
| Voltages Referenced to Ground | | |
| Voltage On V _{BAT} | - 24 to 45 | V |
| Voltage K | - 16 to (V _{BAT} + 1) | |
| Voltage Difference V(V _{BAT} , K) | 55 | |
| Voltage or Max. Current On Any Pin (Except V _{BAT} , K) | - 0.3 to (V _{DD} + 0.3 V) or 10 | mA |
| Voltage on V _{DD} | 7 | V |
| K Pin Only, Short Circuit Duration (to V _{BAT} or GND) | Continuous | |
| Operating Temperature (T _A) | - 40 to 125 | °C |
| Junction and Storage Temperature | - 55 to 150 | |
| Thermal Impedance | 125 | °C/W |

表 4.2 典型参数

| 参数 | 工作范围 | 单位 |
|----------------|---------|----|
| 参考电压接地 | | |
| VDD | 4.5-5.5 | V |
| VBAT | 6-36 | |
| K | 6-36 | |
| Digital inputs | 0-VDD | |

表 4.3 电气指标

| 参量 | 符号 | Test Conditions Unless Specified VDD = 4.5 V to 5.5 V VBAT = 6 V to 36 V | Temp | 温度范围: -40-125°C | | | 单位 |
|-------------------------------------|------|--|------|-----------------|----------|-----------|----|
| | | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| Transmitter and Logic Levels | | | | | | | |
| CS, TX Input Low Voltage | VILT | | Full | | | 1.5 | V |
| CS, TX Input High Voltage | VIHT | | Full | 3.5 | | | |
| TX Input Capacitance | CINT | | Full | | | 10 | pF |
| CS, TX Input Pull-up Resistance | RTX | VDD = 5.5 V, TX or CS = 1.5 V, 3.5 V | Full | 10 | 20 | 40 | kΩ |
| K Transmit | | | | | | | |
| K Output Low Voltage | VOLK | RL = 510Ω ± 5 %, VBAT = 6 to 18V | Full | | | 0.2 VBAT | V |
| | | RL = 1 kΩ ± 5 %, VBAT = 16 to 36V | Full | | | 0.2 VBAT | |
| | | RL = 510Ω ± 5 %, VBAT = 4.5V | Full | | | 1.2 | |
| K Output High Voltage | VOHK | RL = 510Ω ± 5 %, VBAT = 6 to 18V | Full | 0.95VBAT | | | V |
| | | RL = 1 kΩ ± 5 %, VBAT = 16 to 36V | Full | 0.95VBAT | | | |
| K Rise Times | tr | See Test Circuit | Full | | | 9 | μs |
| K Fall Times | tf | See Test Circuit | Full | | | 1 | μs |
| K Output Sink Resistance | Rsi | CS = 0 V, TX = 0 V | Full | | | 110 | Ω |
| | CO | | Full | | | 20 | pF |
| Receiver | | | | | | | |
| K Input Low Voltage | VILK | | Full | | | 0.35 VBAT | V |
| K Input High Voltage | VIHK | | Full | 0.65VBAT | | | |
| K Input Hysteresis | VHYS | | Full | | 0.05VBAT | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|---|---------------------------------|------|------|------|-----|-------|
| K Input Currents | IHK | CS = High | VIHK = VBAT | Full | | 3 | 20 | μA |
| RX Output Low Voltage | VOLR | | VILK = 0.35 VBAT IOLR = 1 mA | Full | | | 0.4 | V |
| RX Pull-up Resistance | RRX | | | Full | 5 | | 20 | kΩ |
| RX Turn On Delay | td(on) | RL = 510Ω ± 5 %, VBAT = 6 to 18 V CL = 10 nF, See Test Circuit | | Full | | 1 | 10 | μs |
| | | RL = 1 kΩ ± 5 %, VBAT = 16 to 36 V CL = 4.7 nF, See Test Circuit | | Full | | 1 | 10 | |
| RX Turn Off Delay | td(off) | RL = 510Ω ± 5 %, VBAT = 6 to 18 V CL = 10 nF, See Test Circuit | | Full | | 6 | 10 | |
| | | RL = 1 kΩ ± 5 %, VBAT = 16 to 36 V CL = 4.7 nF, See Test Circuit | | Full | | 6 | 10 | |
| Supplies | | | | | | | | |
| Bat Supply Current On | IBAT(on) | CS = TX = 0 V, VBAT ≅ 16 V | | Full | | 0.06 | 3 | mA |
| Bat Supply Current Off | IBAT(off) | CS = High, VBAT ≅ 1V, TX = High | | Full | | 60 | 220 | μA |
| Bat Supply Current Standby | IBAT(SB) | VDD ≅ 0.5 V, VBAT ≅ 12 V | | Full | | <1 | 10 | |
| Logic Supply Current On | IDD(on) | VDD ≅ 5.5 V, TX = 0 V | | Full | | 0.9 | 2.3 | mA |
| Logic Supply Current Off | IDD(off) | CS = High, VBAT ≅ 12 V, TX = High | | Full | | 2.5 | 10 | μA |
| Miscellaneous | | | | | | | | |
| TX Transmit Baud Rate | BRT | RL = 510Ω, CL = 10 nF | | Full | 10.4 | | | kBaud |
| RX Receive Baud Rate | BRR | 6 V < VBAT < 16 V, CRX = 20 pF | | Full | | 200 | | |
| Transmission Frequency | fK-RXK | 6 V < VBAT < 16 V, RK = 510 Ω, CK ≅ 1.3 nF | | Full | 50 | 200 | | kHz |
| Fault Output Low | VOLF | CS = TX = 0, K = VBAT, IOLF | | Full | | | 0.4 | V |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------|--------------------|------|-----|-----|--|-------------|
| Voltage | | = 1 mA | | | | | |
| CS Minimum Pulse Width | \bar{t}_{CS} | | Full | 1 | | | μs |
| Over Temperature Shutdown | TSHUT | Temperature Rising | | 160 | 180 | | $^{\circ}C$ |
| Temperature Shutdown Hysteresis | THYST | | | | 30 | | |

5 封装

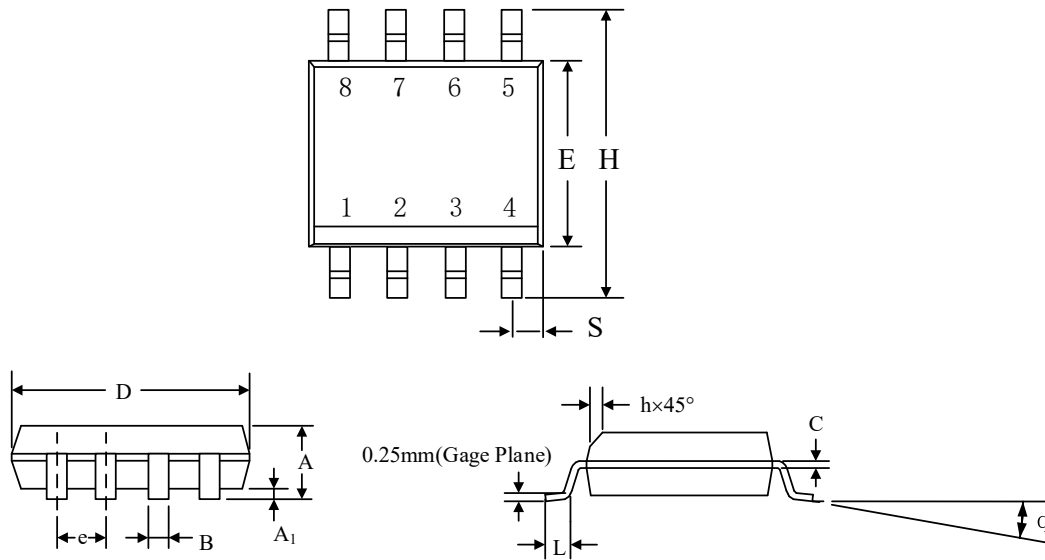


图 5.1 封装尺寸

表 5-1 封装尺寸表

| DIM | MILLIMETERS | | INCHES | |
|-----|-------------|------|----------|-------|
| | MIN | MAX | MIN | MAX |
| A | 1.35 | 1.75 | 0.053 | 0.069 |
| A1 | 0.10 | 0.20 | 0.004 | 0.008 |
| B | 0.35 | 0.51 | 0.014 | 0.020 |
| C | 0.19 | 0.25 | 0.0075 | 0.010 |
| D | 4.80 | 5.00 | 0.189 | 0.196 |
| E | 3.80 | 4.00 | 0.150 | 0.157 |
| e | 1.27BSC | | 0.050BSC | |
| H | 5.80 | 6.20 | 0.228 | 0.244 |
| h | 0.25 | 0.50 | 0.010 | 0.020 |
| L | 0.50 | 0.93 | 0.020 | 0.037 |
| q | 0° | 8° | 0° | 8° |
| S | 0.44 | 0.64 | 0.018 | 0.026 |

6 典型应用原理图

6.1 测试电路和时序图

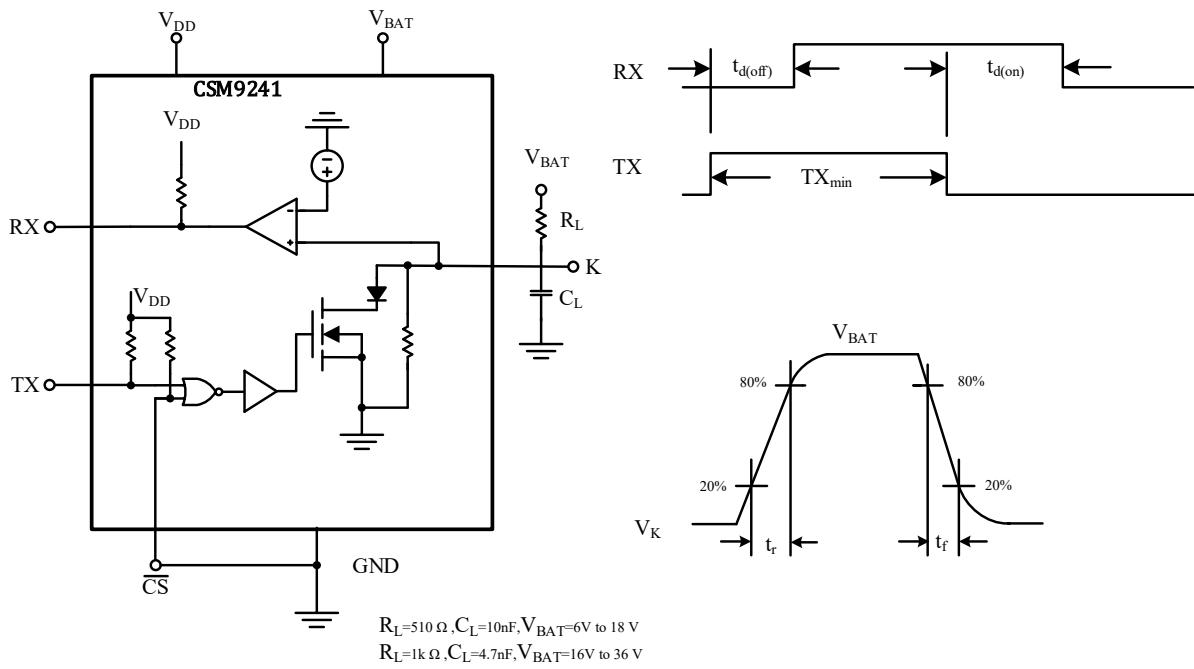
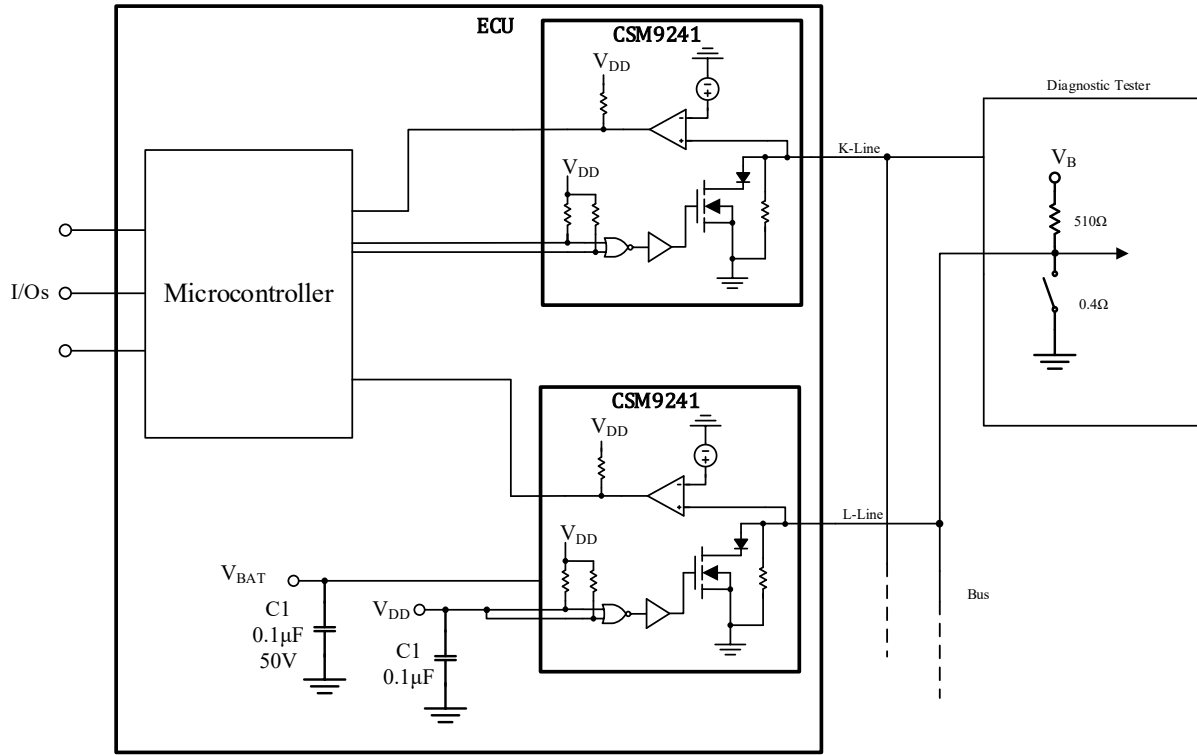


图 6.1

6.2 应用电路



ECU = Electronic Control Unit

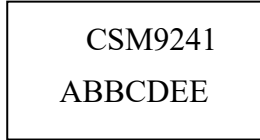
图 6.2 应用电路图

7 版本信息

| 版本 | 修改日期 | 修改内容 |
|------|------------|---------|
| V1.0 | 2022/11/01 | 增加版本信息。 |

8 订单信息

封装标志



CSM9241:芯片代码

A: 封装日期年代码，5 代表 2020 年

BB:加工发出周记，例如 42 代表是 A 年的第 42 周发出加工

C:封装工厂代码，为 A、HT、NJ 或 WA，也简写为 A、H、N 或 W

D:测试工厂代码，为 A、Z、或 H

EE:生产批次代码

表 8-1 订单信息表

| 订单代码 | 封装 | 包装 | 最小单位 |
|----------------|-------|---------------|------|
| CSM9241-Sample | SOP-8 | Box/Tube | 5 |
| CSM9241 | SOP-8 | Tape and reel | 3K |

9 技术支持与联系方式

南京中科微电子有限公司 技术支持中心

电话：025-68517780

地址：南京市玄武区徐庄软件园研发三区 B 栋 201 室

网址：<http://www.csm-ic.com>

市场销售

手机：13645157034, 13645157035

邮箱：sales@csmic.ac.cn

技术支持

手机：13645157034

邮箱：supports@csmic.ac.cn