

# 标准 CAN-bus 接口电路

## 现场产品线 CAN-bus 电路设计

V1.00      Date:2009/07/04

标准规范手册

| 类别  | 内容  |
|-----|---|
| 关键词 | CAN-bus 现场总线 收发器 隔离<br>通讯接口 EMC/EMI 保护 EFT 保护   |
| 摘要  | 本文介绍一个能够通过较高 EMC/EMI 测试标准的<br>CAN-bus 接口电路；电路中应用了 CTM 隔离保护、ESD 保<br>护、EMI 增强、EFT 保护等措施。 |

修订历史

| 版本    | 日期       | 原因     |
|-------|----------|--------|
| V0.10 | 2009-7-1 | 创建文档   |
| V1.00 | 2009-7-4 | 正式发布文档 |
|       |          |        |
|       |          |        |

## 销售与服务网络（一）

### 广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河区北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4  
邮编：510630  
电话：(020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977  
传真：(020)38730925  
网址：[www.zlgmcu.com](http://www.zlgmcu.com)



#### 广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室  
电话：(020)87578634 87569917  
传真：(020)87578842

#### 南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室  
电话：(025)83613221 83613271 83603500  
传真：(025)83613271

#### 北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座  
1207-1208 室（中发电子市场斜对面）  
电话：(010)62536178 62536179 82628073  
传真：(010)82614433

#### 重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦  
（赛格电子市场）1611 室  
电话：(023)68796438 68796439  
传真：(023)68796439

#### 杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室  
电话：(0571) 28139611 28139612 28139613  
28139615 28139616 28139618  
传真：(0571) 28139621

#### 成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室  
（磨子桥立交西北角）  
电话：(028)85439836 85437446  
传真：(028)85437896

#### 深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4  
楼 D 室  
电话：(0755)83781788（5 线）  
传真：(0755)83793285

#### 武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室  
（华中电脑数码市场）  
电话：(027)87168497 87168297 87168397  
传真：(027)87163755

#### 上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室  
电话：(021)53083452 53083453 53083496  
传真：(021)53083491

#### 西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室  
电话：(029)87881296 83063000 87881295  
传真：(029)87880865

## 销售与服务网络（二）

### 广州致远电子有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 3 栋 2 楼

邮编：510660

传真：(020)38601859

网址：[www.embedtools.com](http://www.embedtools.com) （嵌入式系统事业部）

[www.embedcontrol.com](http://www.embedcontrol.com) （工控网络事业部）

[www.ecardsys.com](http://www.ecardsys.com) （楼宇自动化事业部）



#### 技术支持：

##### CAN-bus:

电话：(020)22644381 22644382 22644253

邮箱：[can.support@embedcontrol.com](mailto:can.support@embedcontrol.com)

##### MiniARM:

电话：(020)28872684 28267813

邮箱：[miniarm.support@embedtools.com](mailto:miniarm.support@embedtools.com)

##### 无线通讯:

电话：(020) 22644386

邮箱：[wireless@embedcontrol.com](mailto:wireless@embedcontrol.com)

##### 编程器:

电话：(020)22644371

邮箱：[programmer@embedtools.com](mailto:programmer@embedtools.com)

##### ARM 嵌入式系统:

电话：(020)28872347 28872377 22644383 22644384

邮箱：[arm.support@zlgmcu.com](mailto:arm.support@zlgmcu.com)

#### 销售:

电话：(020)22644249 22644399 22644372 22644261 28872524

28872342 28872349 28872569 28872573 38601786

#### 维修:

电话：(020)22644245

##### iCAN 及数据采集:

电话：(020)28872344 22644373

邮箱：[ican@embedcontrol.com](mailto:ican@embedcontrol.com)

##### 以太网:

电话：(020)22644380 22644385

邮箱：[ethernet.support@embedcontrol.com](mailto:ethernet.support@embedcontrol.com)

##### 串行通讯:

电话：(020)28267800 22644385

邮箱：[serial@embedcontrol.com](mailto:serial@embedcontrol.com)

##### 分析仪器:

电话：(020)22644375 28872624 28872345

邮箱：[tools@embedtools.com](mailto:tools@embedtools.com)

##### 楼宇自动化:

电话：(020)22644376 22644389 28267806

邮箱：[mjs.support@ecardsys.com](mailto:mjs.support@ecardsys.com)

[mifare.support@zlgmcu.com](mailto:mifare.support@zlgmcu.com)

## 目 录

|                           |   |
|---------------------------|---|
| 第 1 章 标准CAN-bus接口电路 ..... | 1 |
| 1.1 电磁兼容能力 .....          | 1 |
| 1.2 CAN-bus接口电路的原理图.....  | 1 |
| 1.3 一个完整的CAN-bus节点示例..... | 2 |
| 1.4 CAN-bus网络的保护 .....    | 3 |
| 1.5 配套资料.....             | 3 |

## 第1章 标准CAN-bus接口电路

CAN-bus 是国际上应用最广泛的现场总线标准之一。作为一种技术先进、可靠性高、功能完善、成本合理的远程通讯方式，CAN-bus 已被广泛应用到各个自动化控制系统，例如汽车电子、自动机械、智能大厦、电力系统、安防监控、船舶海运、电梯控制、消防安全等各领域。

CAN-bus 允许高达 1Mbps 通讯速率，支持多主通讯模式，且常用于各种环境恶劣的工业场合，对 EMC/EMI 要求很严格。这需要可靠的硬件电路设计来保证。

本文档将推荐一个能够通过较高 EMC/EMI 测试标准的 CAN-bus 接口电路。

### 1.1 电磁兼容能力

经测试，文中的 CAN-bus 接口电路可以通过达到下列级别的参数指标：

- 静电放电 ESD 指标：接触放电±8kV、空气放电±15kV；
- 瞬变脉冲群 EFT 指标：±1kV 、±4kV (需外置 CAN-bus 总线通讯保护器)；
- 雷击浪涌 Surge 指标：±4kV (需外置 CAN-bus 总线通讯保护器)；
- 电磁辐射 EMI 指标：较高改善，未作测试。

### 1.2 CAN-bus接口电路的原理图

下面是推荐的 CAN-bus 接口电路；电路中应用了 CTM 隔离保护、ESD 保护、EMI 增强、EFT 保护等措施。

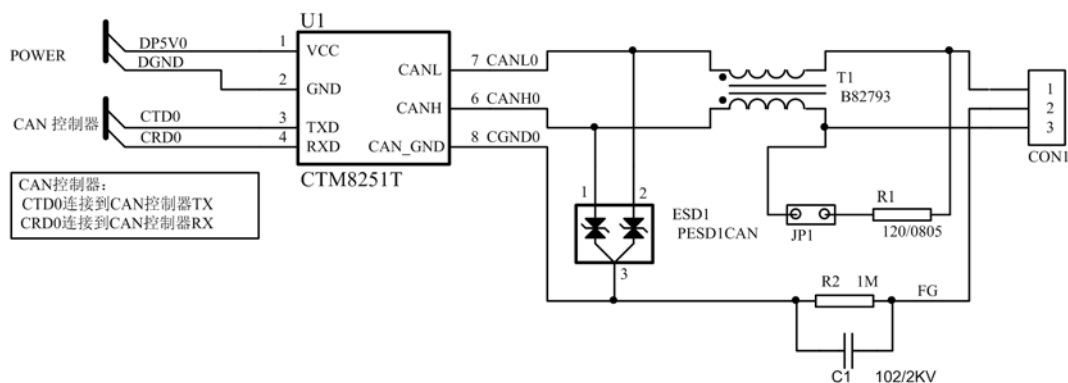


图 1.1 基于 CTM 收发器的 CAN-bus 接口电路

CAN-bus 接口电路可采用+5V 或+3.3V 供电，要选择对应型号的 CTM 隔离 CAN 收发器。CTD0 信号连接 CAN 控制器的发送脚，CRD0 信号连接 CAN 控制器的接收脚。

CTM 隔离 CAN 收发器内有一完整的 CAN-bus 隔离收发器电路，可以将来自 CAN 控制器的逻辑电平转换为 CAN 总线信号，并具有 DC 2500V 隔离功能。另外，CTM 收发器可以选择集成 ESD 保护功能的“T”系列，从而省略外扩的 ESD 保护器件。

ESD 保护器件必须选择 CAN-bus 专用 ESD 元件，以避免器件等效电容影响高波特率时的总线通讯；推荐型号有 NXP PESD1CAN 或 Onsemi NUP2105L 等 ESD 元件。

共模扼流圈 T1 起着 EMI 增强的功能，用于提高设备的 EMI 能力；共模扼流圈 T1 的电感参数很重要，必须选择 CAN-bus 专用器件，比如 EPCOS 的 B82793 扼流圈。

CAN-bus 接口电路主要元件清单如表 1.1 所示。

表 1.1 CAN-bus 接口电路的元件清单

| 标号   | 名称      | 型号                                       | 封装            |
|------|---------|--|---------------|
| C1   | 电容      | 102,±10%,2kV,X7R                         | 1206          |
| R1   | 电阻      | 120Ω                                     | 0805          |
| R2   | 电阻      | 1MΩ                                      | 1206          |
| T1   | 扼流圈     | B82793S0513N201,51Mh,EPCOS               | 7.1×6.0×4.8mm |
| ESD1 | IC      | PESD1CAN, PHILIPS                        | SOT-23        |
| U1   | CAN 收发器 | CTM8251T                                 | —             |
| JP1  | 排针      | 2.54mm,1×40,180°,L=11.6mm,3.0/6.0,镀全金 3U | —             |
| CON1 | 端子      | JK127-3P,180°,                           | —             |

### 1.3 一个完整的CAN-bus节点示例

下面演示了一个 CAN-bus 终端设备的完整电路原理图。除了上述的 CAN-bus 接口电路之外，图中 LPC2119 为一个 ARM7 芯片，内部集成了 2 路 CAN 控制器。

基于ARM的CAN 节点应用设计电路  
LPC2119+隔离CAN收发器

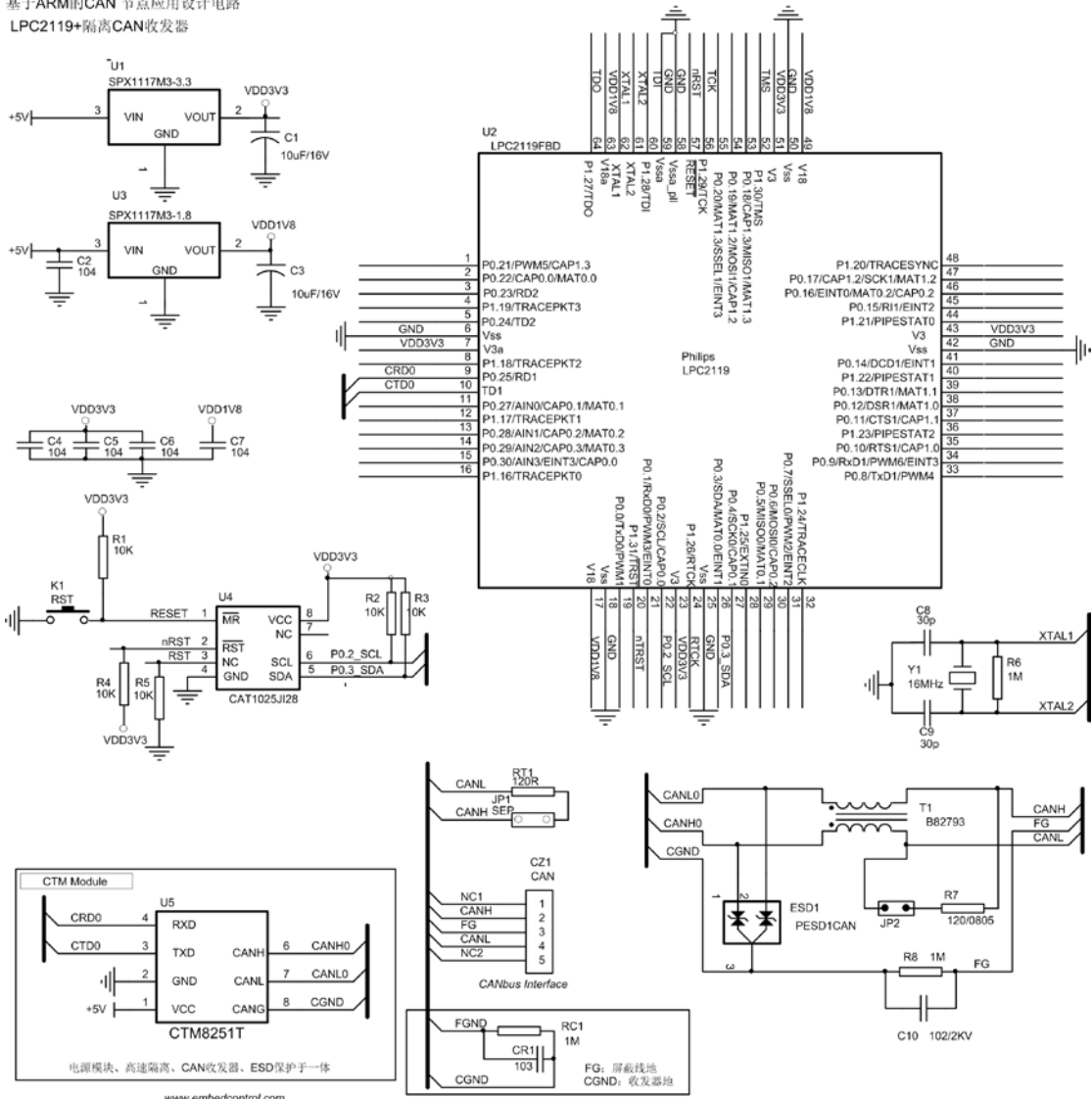


图 1.2 基于 ARM7 的 CAN-bus 节点电路示例

## 1.4 CAN-bus网络的保护

除了 CAN-bus 节点本身的保护，也需要对 CAN-bus 网络安装一些保护措施，比如减少浪涌、雷击等大电流损坏网络中设备的机概率。

外置 CAN-bus 总线通讯保护器，如 ZF-12Y2，为浪涌提供最短泄放途径，可以减少电流浪涌、雷击干扰等损坏网络的机率。通常，在同一网络中只需要在两端安装 2 个 ZF-12Y2 总线通讯保护器。

一个完整的 CAN-bus 节点保护，可以参考下面的示意图：

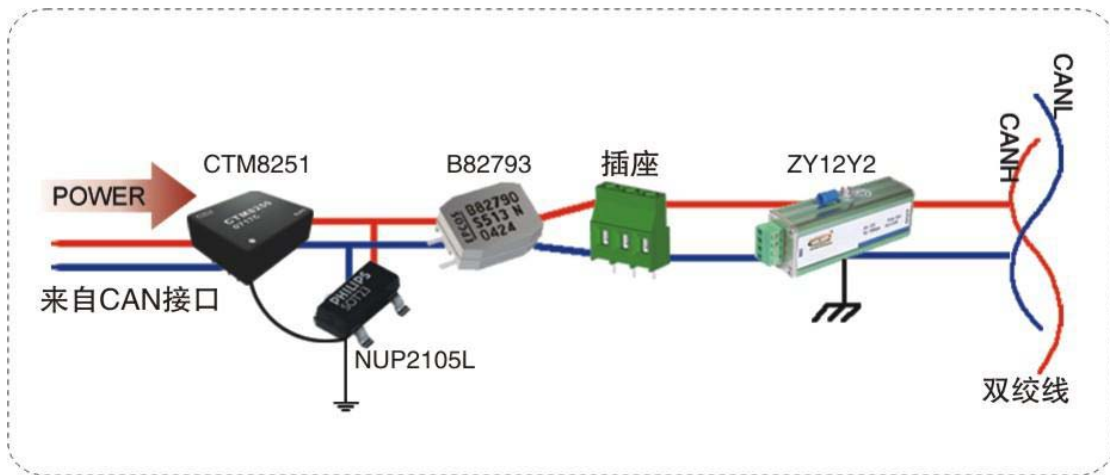


图 1.3 CAN-bus 保护电路的示例

## 1.5 配套资料

下列文件都是 Prote199 格式，可以采用指定软件编辑或调用。

- 文件“*基于CTM收发器的CAN-bus接口电路.SCH*”是图 1.1 电路的原稿；
- 文件“*基于ARM7的CAN-bus节点电路示例.SCH*”是图 1.2 电路的原稿。