

Application Note

MCF83xx 和 MCT83xx EEPROM 读取和写入程序

Sivabalan Mohan

摘要

MCF83xx 和 MCT83xx 器件是具有集成电机控制的无代码、易于使用且高度可配置的三相 BLDC 驱动器。这些器件使用内部 EEPROM 来存储电机调优和系统级配置，例如电流限制、电机加速时间、最大速度、PWM 开关频率、电源过压或欠压阈值等。这些存储在内部 EEPROM 中的配置用于在每次上电或唤醒时初始化器件。本应用手册介绍了读取和写入此内部 EEPROM 的程序。

备注

- MCF83xx 是指 TI 基于无传感器 FOC 的三相 BLDC 驱动器，包括 MCF8316D、MCF8315D、MCF8316C-Q1、MCF8315C-Q1、MCF8315C、MCF8315A、MCF8316A 和 MCF8329A。
- MCT83xx 是指 TI 基于无传感器梯形换向的三相 BLDC 驱动器，包括 MCT8316A、MCT8316A-Q1、MCT8315A 和 MCT8329A。
- MCF83xx 和 MCT83xx 系列器件在本应用手册中称为 MCx 器件。

内容

1 简介	2
2 EEPROM 读取和写入程序	3
2.1 EEPROM 读取.....	3
2.2 EEPROM 写入.....	4
2.3 CRC.....	5
3 总结	5
4 参考资料	6

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 简介

MCx 器件在电机和系统级参数方面具有高度可配置性，例如加速时间、电流限制、故障响应和重试时间、故障（过流/过压/欠压）阈值、GPIO 配置、控制环路 Kp、Ki 值等。这些配置永久存储在内部 EEPROM 中，用于在每个上电/唤醒周期中初始化器件。

图 1-1 显示了 MCx 器件的内部存储器架构。每个 EEPROM 寄存器在 RAM（影子）区域中都有一个相应的镜像寄存器。每次上电/唤醒时，器件都会将 EEPROM 寄存器读取到相应的影子寄存器中，以初始化器件变量。当器件处于空闲状态时，用户可以使用对特定影子寄存器的 I²C 写入来修改影子寄存器值。在器件电源复位或进入睡眠时，对影子寄存器的这些修改将丢失。如果需要永久存储修改内容，用户必须发出 EEPROM 写入命令，以将修改后的值从影子寄存器复制到 EEPROM。可以通过发出 EEPROM 读取命令将 EEPROM 内容读入相应的影子寄存器中。

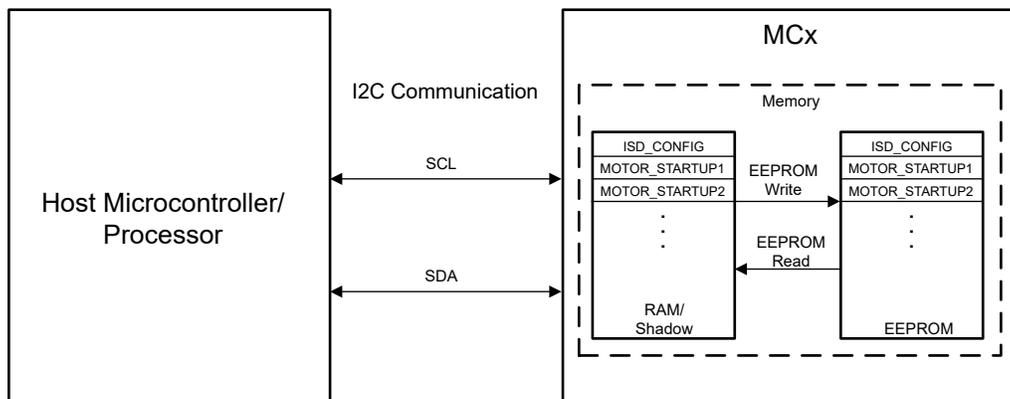


图 1-1. 与主机微控制器或处理器连接的 MCx 接口电路

EEPROM 读取和写入命令可由主机微控制器通过 I²C 发出，其中主机充当 I²C 通信中的主器件，MCx 充当辅助器件，如 图 1-1 所示。有关 I²C 协议的详细信息，请参阅器件数据表。

2 EEPROM 读取和写入程序

2.1 EEPROM 读取

在 MCx 器件中，EEPROM 读取程序（也在图 2-1 中显示）如下：

1. 停止驱动电机，以将器件置于空闲/待机状态。在 MCF 器件中，可以通过将 0x8000000 写入位于 0xEC 的 ALGO_DEBUG1 寄存器来停止电机。在 MCT 器件中，可以通过将 0x00008000 写入位于 0xE8 的 DEVICE_CTRL 寄存器来停止电机。
2. 发出清除故障命令以清除故障，以防器件在电机停止运行期间遇到故障。在 MCF 器件中，可以通过将 0x30000000 写入位于 0xEA 的 ALGO_CTRL1 寄存器来清除故障。在 MCT 器件中，可以通过将 0x30000000 写入位于 0xE6 的 ALGO_CTRL1 寄存器来清除故障。
3. 通过将 0x40000000 写入 ALGO_CTRL1 寄存器（位于 MCF 中的 0xEA 和 MCT 器件中的 0xE6 处）来发出 EEPROM 读取命令，从而将 EEPROM 数据读取到位于 0x000080-0x0000AE 之间的影子/RAM 寄存器中。
4. 在发出 EEPROM 读取命令之后等待 200ms。
5. 200ms 后，读取 ALGO_CTRL1 寄存器值；读回值 0x00000000 表示 EEPROM 读取成功。

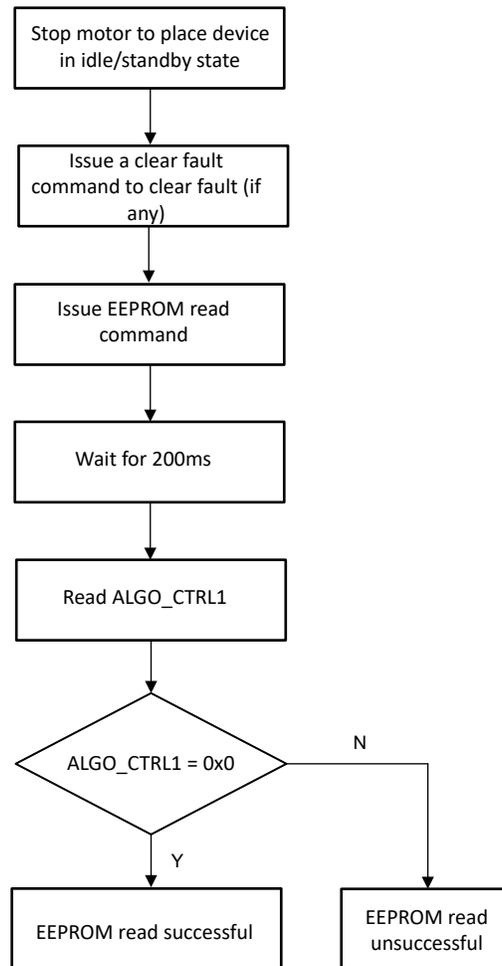


图 2-1. EEPROM 读取程序

2.2 EEPROM 写入

在 MCx 器件中，EEPROM 写入程序（也在图 2-2 中显示）如下：

1. 停止驱动电机，以将器件置于空闲/待机状态。在 MCF 器件中，可以通过将 0x8000000 写入位于 0xEC 的 ALGO_DEBUG1 寄存器来停止电机。在 MCT 器件中，可以通过将 0x00008000 写入位于 0xE8 的 DEVICE_CTRL 寄存器来停止电机。
2. 发出清除故障命令以清除故障，以防器件在电机停止运行期间遇到故障。在 MCF 器件中，可以通过将 0x30000000 写入位于 0xEA 的 ALGO_CTRL1 寄存器来清除故障。在 MCT 器件中，可以通过将 0x30000000 写入位于 0xE6 的 ALGO_CTRL1 寄存器来清除故障。
3. 将 EEPROM 寄存器所需的值写入 0x80-0xAE 之间的相应影子/RAM 位置
4. 通过将 0x8A500000 写入 ALGO_CTRL1 寄存器（位于 MCF 中的 0xEA 和 MCT 器件中的 0xE6），以将影子/RAM 寄存器的内容（位于 0x000080-0x0000AE 之间）写入相应的 EEPROM 寄存器，从而发出 EEPROM 写入命令。
5. 在发出 EEPROM 写入命令之后等待 750ms。
6. 750ms 后，读取 ALGO_CTRL1 寄存器值；读回值 0x00000000 表示 EEPROM 写入成功。

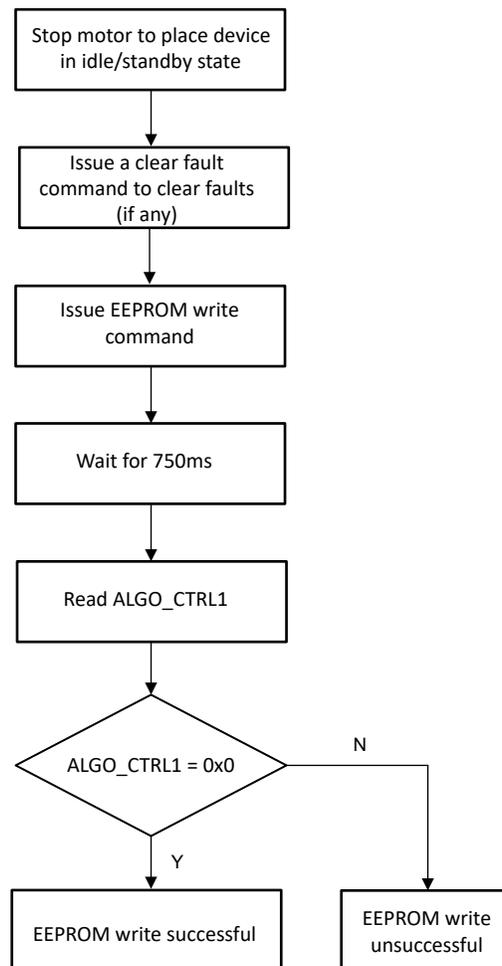


图 2-2. EEPROM 写入程序

备注

EEPROM 写入的注意事项

- 仅当器件处于空闲状态（不驱动电机/不为电机供电）时，才需要发出 EEPROM 写入命令
- 器件电源 (VM) 需要为 $\geq 6V$ ，所有电源轨（AVDD、FB_BK 和 DVDD）需要在整个 EEPROM 写入过程中保持在数据表规定的工作限值范围内。EEPROM 写入过程中，任何电源轨上的欠压故障都会使 EEPROM 写入不完整，从而导致后续上电/唤醒时出现意外的器件行为。
- 由于 EEPROM 写入次数存在老化/写入周期限制，TI 不建议在每次上电/唤醒时都对 EEPROM 进行写入。有关允许的最大 EEPROM 写入周期数，请参阅器件数据表。重复的寄存器设置更改可在影子/RAM 位置上完成（不写入 EEPROM）；只有默认配置需要写入 EEPROM（仅在首次上电时）。
- 成功完成 EEPROM 写入后，需要进行电源复位才能使所有 EEPROM 设置更改生效。

2.3 CRC

MCx 器件支持一个可选的 CRC，以验证 I²C 数据包数据的完整性。8 位 CCIT 多项式 ($x^8 + x^2 + x + 1$) 和初始值 0xFF 用于计算 CRC 的值。CRC 功能有助于识别 I²C 数据包中的任何数据损坏。当启用 CRC 以进行读取操作时，MCx 计算整个数据包（目标 ID + 写入位、控制词（3 字节）、目标 ID + 读取位、数据字节（2/4/8 字节））的 8 位 CRC，并在数据包末尾附加 CRC；从 MCx 器件读取数据的主 I²C 器件（主机）可以通过比较从 MCx 器件接收到的 CRC（由主机计算的 CRC）来验证 CRC。当启用 CRC 以进行写入操作时，向 MCx 器件写入数据的主 I²C 器件（主机）需要在 I²C 数据包的末尾附加计算出的整个数据包（来自目标 ID + 写入位、控制词（3 字节）、数据字节（2/4/8 字节））的 8 位 CRC；如果 CRC 错误或缺失（启用后），则可以忽略 I²C 数据包。

有关使用 CRC 的 I²C 数据包通信的详细说明，请参阅器件数据表。

3 总结

TI 建议遵循本应用手册中详述的 EEPROM 读取或写入序列。MCx 器件读取 EEPROM 内容以进行电机控制参数配置或初始化，因此，为确保器件可靠运行，遵循相应的 EEPROM 读取或写入程序至关重要。

4 参考资料

- 德州仪器 (TI) , [MCF8316D 无传感器磁场定向控制 \(FOC\) 集成式 FET BLDC 驱动器](#) 数据表。
- 德州仪器 (TI) , [MCT8315A 高速无传感器梯形控制集成式 FET BLDC 驱动器](#) 数据表。

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司