

SIEMENS

SIMATIC

FM 455 C

入门指南

前言

1

准备工作

2

学习单元




3

更多信息

4

安全技术提示

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

 危险
表示如果不采取相应的小心措施， 将会 导致死亡或者严重的人身伤害。
 警告
表示如果不采取相应的小心措施， 可能 导致死亡或者严重的人身伤害。
 小心
带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。
小心
不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。
注意
表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。


当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

仅允许安装和驱动与本文件相关的附属设备或系统。设备或系统的调试和运行仅允许由**合格的专业人员**进行。本文件安全技术提示中的合格专业人员是指根据安全技术标准具有从事进行设备、系统和电路的运行，接地和标识资格的人员。

按规定使用

请注意下列说明：

 警告
设备仅允许用在目录和技术说明中规定的使用情况下，并且仅允许使用西门子股份有限公司推荐的或指定的其他制造商生产的设备和部件。设备的正常和安全运行必须依赖于恰当的运输，合适的存储、安放和安装以及小心的操作和维修。

商标

所有带有标记符号®的都是西门子股份有限公司的注册商标。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有者权利的目地由第三方使用而特别标示的。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

目录

1	前言	5
2	准备工作	7
3	学习单元	9
3.1	安装组态包	9
3.2	FM 455 C, 安装和接线	9
3.3	编程的准备工作	11
3.4	对模拟输入参数进行编程	12
3.5	对出错信号参数进行编程	12
3.6	对控制器参数进行编程	13
3.7	对控制器输出参数进行编程	13
3.8	对模拟输出参数进行编程	14
3.9	保存参数数据并将这些数据传送到 FM 455	14
3.10	在用户程序中集成 FM 455 C	15
3.11	编辑用户程序的控制器参数	16
3.12	下载完成的实例程序“SIMATIC 400 Station2 (C)”	16
3.13	使用回路监视器和曲线记录功能测试控制器	17
3.14	PID 控制器调谐	18
4	更多信息	19
4.1	调谐温度控制器	19
4.2	诊断	19
4.3	实例	19

前言

本文档的用途

本手册将通过一个操作实例引导您通过各个步骤来调试应用，以使其可以正常使用，从而介绍 **FM 455 C** 硬件和软件的基本功能，以及相应的测试功能。通过参考本手册，您应可以对本手册中所包含的信息有一个初步的了解。

根据个人经验的不同，对控制器进行接线和调谐将花费大约一到两个小时。

准备工作

要求

硬件和软件要求:

- 一个 S7-400 站，包括一个电源模块和一个 CPU。
- PG 上正确安装了 STEP 7 (V4.02 或更高版本)。
- 已为 S7-400 站组态了一个项目。
- PG 已连接到 CPU。
- 有一个 FM 455 C 模块及其组态包和所有必要的附件，例如，前连接器、编码器（传感器）、开关、最终控制元件（执行器）和接线材料。

学习单元

3.1 安装组态包

操作步骤

组态包包含一个 FM 455 C 组态工具、在 CPU 用户程序中集成 FM 所需的所有功能块 (FB) 和各种实例程序。

要安装该软件，请将 CD 放入驱动器，然后从此 CD 上运行 SETUP.EXE。

按照安装指令进行操作（请参阅《FM 455 控制器模块》手册中的『为 FM 455 分配参数』一章）。

3.2 FM 455 C，安装和接线

操作步骤

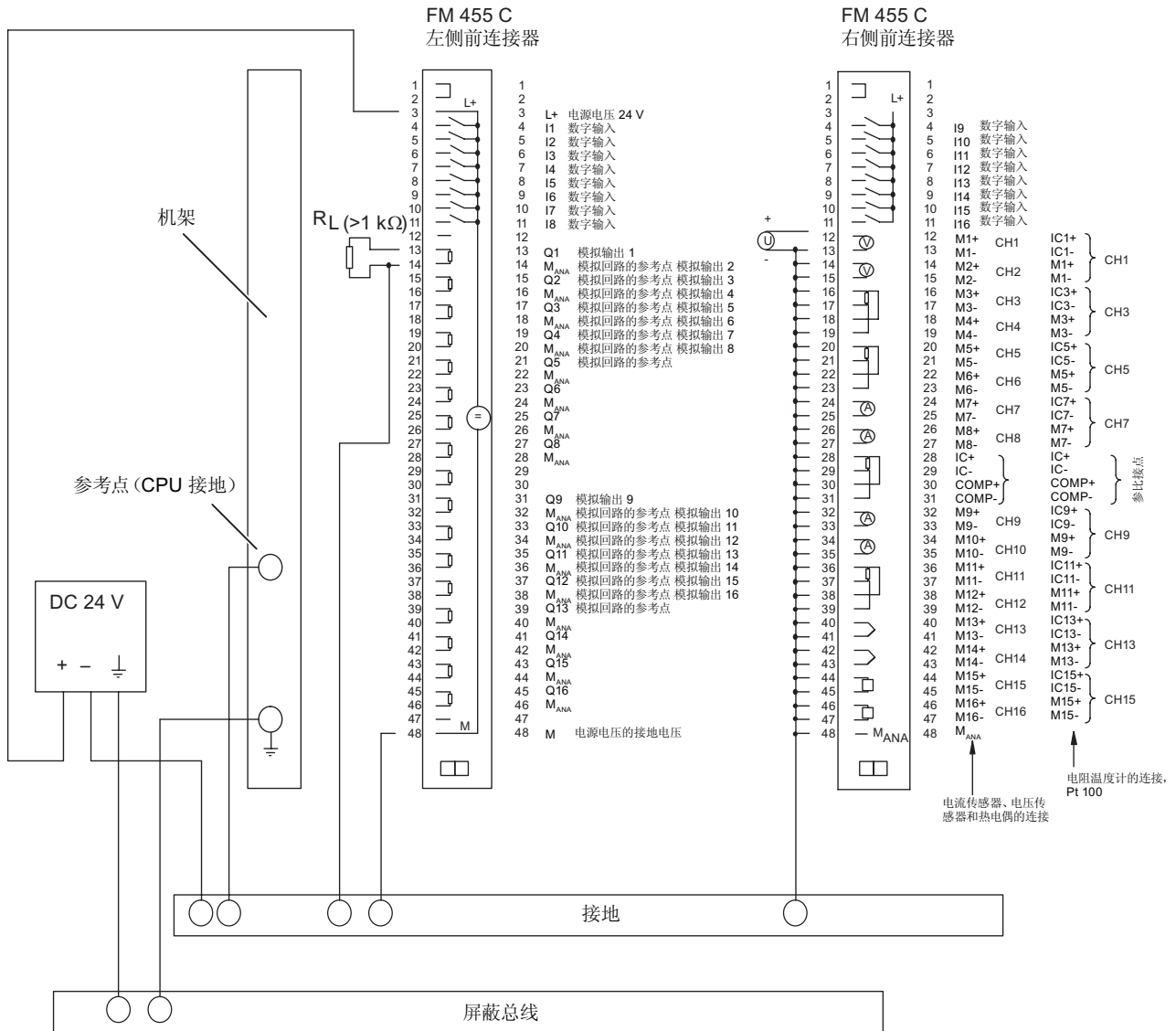
在安装 FM 455 C 之前，请将通道 1 和通道 2 的编码键模块设置为位置 B（请参阅《FM 455 控制器模块》手册中的『设置模拟输入通道的测量类型和测量范围』一章）。

将 FM 455 C 放入其机架插槽中，然后将其向下旋转并拧紧螺丝（请参考《FM 455 控制器模块》中的『安装和卸下 FM 455』一章）。

下面的接线图显示了具有电压输入和电流输出的控制器通道的前连接器接线。《FM 455 控制器模块》手册中的『对 FM 455 进行接线』一章和『连接测量传感器和负载/执行器』一章中对其它传感器和执行器的接线进行了说明。

无论是否已在用户界面上对那些未使用的模拟输入进行了组态，请始终将这些输入和参比接点接线到 M_{ANA} 和 M 以使其短路。

您不必对数字输入进行接线就能操作控制器。《FM 455 控制器模块》手册中的『对 FM 455 进行接线』一章和『连接测量传感器和负载/执行器』一章中还对数字输入的接线进行了说明。本手册中的『数字输入』一章中对数字输入可能具有的用途进行了说明。



将已接线的前连接器插入 FM 455 C。请确保在插入时听到“咔哒”声。

3.3 编程的准备工作

操作步骤

1. 在 SIMATIC 管理器中打开项目（请参阅《*FM 455 控制器模块*》手册中的『为 FM 455 分配参数』一章）。
2. 在项目中打开“HW Config”组态表。
3. 从硬件目录中选择 FM 455 C（订货号为 6ES7 455-0VS00-0AE0），然后将其拖放至所需的插槽中（在本实例中为：插槽 5）。
4. 双击此 FM 455 C 打开“属性 — FM 455 C PID 控制” (Properties - FM 455 C PID Control) 对话框。
5. 记下地址标签中定义的模块地址（在本实例中为：512 = 200H）。在下一步中您需要使用此地址以在用户程序中集成 FM 455 C。
6. 检查“基本参数”：
 - 中断生成：无
 - 中断选择：无

此设置可防止 FM 在检测到传感器故障后向 CPU 输出诊断中断（请参阅《*FM 455 控制器模块*》手册中的『故障和诊断』一章）。

单击参数...(Parameters...) 打开编程界面。接下来的部分将仅设置该实例项目所需的参数。而不是显示和说明所有的编程界面。

3.4 对模拟输入参数进行编程

操作步骤

首先，选择传感器类型以使该模块能够处理模拟输入，并选择相应的控制器。

1. 单击模拟输入 1 的 .

- 单击传感器类型 (Sensor type)。

设置参数“电压 0 ... 10 V”作为传感器类型，然后单击确定 (OK) 保存并确认设置。此操作还将关闭该对话框。

- 单击标准化 (Normalize)，然后为设定值和实际值定义所需的物理范围。

定义与输入处的 10 V 对应的“上”限。

定义与输入处的 0 V 对应的“下”限。单击确定 (OK) 保存设置。

2. 单击关闭 (Close) 关闭“模拟输入 1” (Analog input 1) 对话框。

有关更多信息，请参考“在线帮助”。

3.5 对出错信号参数进行编程

操作步骤

请勿更改缺省的控制器类型“固定设定值或串级控制器” (Fixed setpoint or cascade controller)。

1. 单击出错信号 (Error signal)。

- 要查看为设定值和实际值选定的源，请单击设定值和实际值 A (Setpoint und Actual value A)。请勿更改缺省设置“设定值: 按功能块” (Setpoint: by function block) 和“实际值 A: 有条件的模拟输入 1” (Actual value A: conditioned analog input 1)，然后单击取消 (Cancel) 关闭这两个窗口。
- 打开切换安全设定值 (Switch Safety Setpoint) 窗口。在该窗口中，您可定义该模块对 CPU 故障的响应及其启动特性。
- 在限制 (Limit) 窗口中，定义设定值的上限和下限。单击确定 (OK) 保存此设置。

2. 关闭出错信号 (Error signal) 窗口。

有关更多信息，请参考“在线帮助”。

3.6 对控制器参数进行编程

操作步骤

单击控制算法 (Control algorithm) 查看所有可选设置。

所做选择会返回模糊温度控制和 PID 控制选项。缺省情况下设置为 PID 作用控制。请勿更改此设置，然后关闭“控制器 1” (Controller 1) 对话框。相关控制参数的调谐将在下面进一步说明。

有关更多信息，请参考“在线帮助”。

3.7 对控制器输出参数进行编程

操作步骤

1. 单击控制器输出 (Controller output)。


- 在该窗口中，举例来讲，您可以将控制器输出上触发跳转的信号或运行状态定义为安全操纵值、跟踪输入或外部预设操纵值。但不要求编辑那些参数。
- 您还可以定义操纵值的限制。使用分程功能，可以为两个不同的模拟输出的输出准备操纵变量。另外，在此界面上，您不需要编辑任何参数。
- 打开切换安全操纵值 (Switch Safety Manipulated Valuet) 窗口。在该窗口中，可以定义该模块对传感器故障的响应及其启动特性。

2. 关闭“控制器输出” (Controller Output) 对话框。

有关更多信息，请参考“在线帮助”。

3.8 对模拟输出参数进行编程

操作步骤

单击  来定义在模拟输出 1 上输出的信号：请勿修改缺省操纵值 A，控制器 1。

单击  来选择模拟输出 1 的信号类型（执行器类型）。请勿更改缺省值 0 ... 10 V。

有关更多信息，请参考“在线帮助”。

3.9 保存参数数据并将这些数据传送到 FM 455

操作步骤

您已成功完成编程。

1. 选择文件 (File) > 保存 (Save) 保存设置，然后选择文件 (File) > 退出 (Exit) 关闭编程界面。
2. 单击确定 (OK) 关闭“属性 — FM455 C PID 控制” (Properties - FM455 C PID Control) 对话框。
3. 选择站 (Station) > 保存 (Save)，将组态数据保存到项目。
4. 当 CPU 处于 STOP 状态时，请选择 PLC > 下载到模块 (Download to module) 下载组态数据。

现在，数据将被直接下载到 CPU 并传送到 FM 455 C。如果您在 CPU 上备份了组态数据，则 CPU 将始终在每次从 STOP 状态跳转为 RUN 状态时将这些数据传送到 FM 455 C。

测试：将 CPU 和 FM 455 C 的电源关闭再打开。如果您已对该模块进行了正确的编程和接线，则红色 INTF 和 EXTf LED 将暂时亮起，并在模块成功完成其自我测试后熄灭。CPU 处于 STOP 状态时，黄色备份 LED 会亮起，并在 CPU 转换为 RUN 状态后再次熄灭。

3.10 在用户程序中集成 FM 455 C

操作步骤

1. 在 SIMATIC 管理器中，选择文件 (File) > 打开... (Open...) > 库 (Libraries) 打开 FM_PID 库。
2. 将 FB 31 PID_FM 从 FM_PID 库的 FM 355、455 PID 控制/块 (FM 355,455 PID Control/blocks) 容器复制到项目的块 (Blocks) 容器。

在 FB 31 PID_FM 上，可以

- 编辑操作参数（例如设定值），或从手动模式切换为自动模式
- 从 FM 读取过程值（例如实际值、操纵变量或当前运行状态）
- 根据过程状态编辑控制器参数。

3. 将周期性中断时钟 OB 添加到项目（例如，OB 35）。打开 OB 35，在 OB 35 中调用 FB 31 PID_FM，然后为此 FB 调用分配一个背景数据块，例如：

```
CALL "PID_FM", DB 50
```

4. 通过参数 MOD_ADDR 将先前记下的模块地址设置为开启（请参阅“对 FM 455 C 进行编程”）。
5. 在 CHANNEL 参数中，设置要使用该调用读取/写入其参数的控制器的通道编号。
6. 通过参数 SP_RE 定义设定值。您可以切换手动/自动模式，并在 LMN_REON 和 LMN_RE 参数中设置缺省值。
7. 选择文件 (File) > 保存 (Save) 保存 OB 35。
8. 打开符号编辑器，为新背景数据块分配符号名称（例如 DB_cont1）。

有关更多信息，请参考《FM 455 控制器模块》手册。

3.11 编辑用户程序的控制器参数

操作步骤

要在系统处于 RUN 状态时修改特定参数，FB PID_FM 必须在启动时先读取 FM 455 参数，因为您不仅要向 Delta 传送 FM，而且要将所有参数传送给 FM。以下为 OB 100 中 FB 31 PID_FM 的 COM_RST 参数中的相应声明：

SET

= "DB_cont1".COM_RST

现在，FB 31 PID_FM 将在首次调用 OB 35 时读取 FM 455 控制器参数，然后将这些参数保存到其背景数据块。现在可以编辑特定值（例如控制器 GAIN）。在 OB 35 中，设置参数 LOAD_PAR = TRUE，以将参数数据从背景数据块传送到 FM 455 C。COM_RST 或 LOAD_PAR 复位表明此操作成功完成（请参阅《FM 455 控制器模块》手册中的『功能块 PID_FM』一章和『DB 的分配』一章）。

3.12 下载完成的实例程序“SIMATIC 400 Station2 (C)”

操作步骤

下次测试，我们建议您使用 FM_PIDEx 项目的实例“SIMATIC 400 Station2 (C)”。这样，您可以在不使用实际进程的情况下，在模拟控制部分尝试使用 FM 455 C（请参考《FM 455 控制器模块》手册中的『FM 455 C 的应用实例』一章）。

1. 在 HW Config 中，将 FM 455 C 替换为实例中的 FM 455 C。
2. 在 HW Config 中，检查 OB 35 的周期性中断时钟周期。必须将执行时间设置为 100 ms。
3. 保存、编译并下载此组态。
4. 将除系统数据以及 SFC 58 和 SFC 59 之外的所有块从实例项目的块容器复制到用户程序的块容器。
5. 检查 DB 31 的 MOD_ADDR 参数中的模块地址设置。此地址必须和在 HW Config 中输入的 FM 455 C 的地址一致。
6. 将这些块下载到 CPU。

3.13 使用回路监视器和曲线记录功能测试控制器

操作步骤

通过在线打开实例程序的 FM 455 C 中的测试 (Test) > 回路显示 (Loop display) 在参数化界面中打开回路显示。使用回路监视器，可以手动输入设定值和操纵值来测试控制器。

要打开曲线记录器，可以在 FM 455 C 编程界面中选择测试 (Test) > 曲线记录器 (Curve Recorder) 来调用实例程序的背景数据块 31。例如，可以使用曲线记录器来记录设定值步进的趋势。

有关回路监视器和曲线记录器的更多信息，请参考“在线帮助”（在相关视图中单击帮助 [Help]）。

说明

在 FB 31 PID_FM 上设置变量 SP_OP_ON、SP_OP、LMNOP_ON 和 LMN_OP，可以从 PG 设定值模式切换到 PG 操纵值模式。这些变量是为此特定功能预留的，不应用于用户程序。

3.14 PID 控制器调谐

操作步骤

1. 使用实例程序的背景数据块 31 的测试 (Test) > 控制器优化 (Controller optimization) 在线打开参数化界面。
2. 按照“控制器优化” (Controller optimization) 消息窗口中的指令进行操作：
3. 设置 PG 选项“操纵值” (Manipulated value)，然后单击发送 (Send)。
4. 这将打开“控制器优化: 准备数据记录” (Controller optimization: prepare data logging) 窗口。单击确定 (OK) 确认缺省值。

现在，消息框将要求您设置操作点的操纵值。例如，选择发送 (Send)，将操作点的操纵值设置为 0%。然后，可以在实际值稳定之后，在“控制器优化” (Controller optimization) 消息框上单击确定 (OK) 确认您输入的内容。

5. 在回路监视器中将操纵值设置为 30%，然后单击发送 (Send)。
现在，数据记录处于激活状态。现在，您需要等待，直到程序检测到过程值达到稳定状态。该检测时间似乎相当长。然而，测量值生成的干扰常常会叠加在实际值上。已稍微延长数据记录时间，以安全地消除此干扰对控制器设置的所有不利影响。
6. 在“控制器优化” (Controller optimization) 消息框中输出“反向激发” (reverse excitation) 消息时，请单击关闭 (Close) 关闭回路监视器，然后单击确定 (OK) 关闭“关闭回路监视器” (Close loop monitor) 消息框。
7. 选择瞬态响应，然后单击确定 (OK) 确认输入内容。

以下窗口显示了传递进程和控制器参数，使您可以在 PID 和 PI 控制器之间进行选择（每个进程仅对应一个 PI 控制器）。

8. 单击装载 PID (Load PID) 或装载 PI (Load PI)。在下一个对话框“为控制器优化写入参数” (Write parameters for controller optimization) 中单击是 (Yes)。

现在，确定的控制器参数被保存到离线数据存储区和 FB 31 PID_FM 的背景数据块中。现在，通过设置此背景数据块的 LOAD_PAR 参数，可以将这些数据传送到 FM 455 C。

说明

请不要忘记将修改后的参数从离线数据存储区下载到 CPU 的系统数据中。仅可以在 HW Config 组态表中执行此操作。如果您忘记执行此操作，则 CPU 下一次从 STOP 状态跳转到 RUN 状态时，FM 455 C 控制器参数将被旧数据覆盖。

为此，我们向您推荐 SIMATIC 产品 PID Self Tuner（订货号 6ES7 860-4AA02-0YX0）。此功能块用于调谐 PID 作用控制器，尤其适合于温度处理。也可以在以下网址查看有关信息：
<http://www3.ad.siemens.de/ca01online/index.asp?nodeID=5000523&lang=de>（德语）或
<http://www3.ad.siemens.de/ca01online/index.asp?nodeID=5000523&lang=en>（英语）。

更多信息

4.1 调谐温度控制器

信息

有关更多信息，请参考《*FM 455 控制器模块*》手册中的『温度控制器的参数优化』一章和“在线帮助”。

4.2 诊断

出错诊断

故障参数、不正确接线或者传感器故障都可能导致发生错误。FM 455 C 通过 EXT F LED 来指示此类错误。

有关此类错误的分析信息，请参考《*FM 455 控制器模块*》手册中的『故障和诊断』一章。

4.3 实例

项目 FM_PIDEx

FM_PIDEx 项目包含一个为您订制的附加实例集。您也可以根据您的应用需要调整这些实例（请参阅《*FM 455 控制器模块*》手册中的『实例』一章）。

