

7.26 模块型功率单元上的 CU310-2 紧急模式

7.26.1 概述

紧急模式（**Essential Service Mode**，简称 ESM）可使驱动器在必要情况下尽可能地保持运行，即使驱动器出现故障也是如此。

该功能为应急功能，请只在驱动器停机可导致重大损失的情况下使用！

*比如：*大型建筑中发生火灾时，风机必须持续工作，吸出烟尘，使人员能够从安全通道逃生。此时便要求变频器进入紧急模式。

说明

紧急模式中的质保失效

激活了紧急模式后，变频器所有质保失效。紧急模式有以下影响：

- 变频器内部和外部异常高温
- 变频器内部和外部有明火
- 发光、发出噪音、产生颗粒或气体

变频器会将紧急模式和在紧急模式期间产生的故障记录在一个设有密码的存储器中。该数据只有服务和修理人员可以访问。

前提条件：

满足以下条件，才能在 SINAMICS S120 上使用 ESM：

- CU310-2 PN 或 CU310-2 DP
- 矢量控制
- 功率模块 PM240-2
- 块型功率单元

激活/关闭紧急模式

信号 p3880 = 1 用于激活紧急模式：

- 如果电机在激活紧急模式时处于关闭状态，变频器会接通电机。
- 如果电机在激活紧急模式时处于接通状态，变频器会将转速设定值切换为“ESM 设定值源”。

信号 p3880 = 0 用于取消紧急模式：

- 当 OFF1、OFF2 或 OFF3 的其中一个指令生效时，变频器会关闭电机。
- 如果 OFF1、OFF2 或 OFF3 都未生效，变频器会将转速设定值从“ESM 设定值源”切换为标准设定值源。

紧急模式的特点

在紧急模式激活时通过其他信号接通和关闭电机。

用于关闭电机的指令 OFF1、OFF2 和 OFF3 无效。

变频器会结束所有因节能原因而关闭电机的功能，例如：PROFenergy 或休眠模式。



警告

选择“Safe Torque Off”可导致意外退出紧急模式

功率模块 PM240-2 有用于选择安全功能“Safe Torque Off” (STO) 的端子。生效的 STO 功能可关闭电机并退出紧急模式。退出紧急模式可导致人员重伤或死亡，如除烟雾器故障时。

- 将功率模块 PM240-2 上的两个 STO 开关调至“OFF”位置。

紧急模式激活时的故障响应

在“紧急模式”下变频器在出现故障时不关机，而是会根据故障类型作出不同的响应：

- 变频器会忽略非直接导致变频器或电机损坏的故障。
- 变频器尝试通过自动重启自动应答不可忽略的故障。
- 对于不可应答的故障，可通过旁路功能将电机切换至电网运行。

紧急模式激活时自动重启

- 变频器会忽略 p1206 中的设置（故障后无自动重启）并以“故障后自动重启多次”（p1210 = 6）的设置工作。
- 变频器按照 p1212 和 p1213 的设置重启，最多重启 p1211 设置的次数。如果重启仍失败，则变频器输出故障信息 F07320。

紧急模式激活时的转速设定值

- p3881 用于确定转速设定值。通过 p3881 确定模拟量输入为设定值源时，断线时，变频器可切换至设定值 p3882。
- 只有设置为电流输入时，CU310-2 和 TM31 上的模拟量输入才能开始断线监控。设置为电压输入时，紧急模式中不会开始断线监控，因此也不会切换至设定值 p3882。

7.26 模块型功率单元上的 CU310-2 紧急模式

旁路模式和紧急模式的相互作用

- 紧急模式生效时，如果激活旁路运行，内部会切换为变频器运行，以确保紧急模式的设定值源能给出设定值。
- 如果在执行完 p1211 设定的重启次数后故障仍存在，则变频器发出故障信息 F07320，进入故障状态。该情况下有两种方法：切换至旁路运行或直接在电网上运行电机。

转速限值激活时的特性

紧急模式下，可设置的 ESM 源的设定转速需要遵守激活的转速限值的设置：

- 如果所设置的 ESM 转速低于最小转速，则紧急模式中最小转速生效。
- 需要注意抑制带和最大转速的设置。

编码器故障时自动切换为无编码器运行

同时满足以下两个条件时，在编码器故障条件下紧急模式才能工作：

- 紧急模式（ESM）已激活。
- 参数 p0491（电机编码器故障响应 ENCODER）事先已设置为 1 或 5。

满足这两个条件后，在该状态下，驱动便自动切换到无编码器运行。

警告

紧急运行（ESM）中驱动停止可导致危险

由于此时驱动会自动切换到无编码器运行，因此，即使激活了自动重启，在电源中断情况下驱动仍可能无法以受控的方式启动。驱动停止可导致人员重伤或死亡，比如：当通风设备或除烟雾器停止工作时。

- 在紧急运行（ESM）激活时将驱动手动切换到无编码器运行，避免电机停止。

7.26.2 配置紧急模式

调试

按如下步骤调试紧急模式：

1. 连接一个未占用的数字量输入作为 ESM 激活的信号源。
如果在出现接地故障或者控制电缆断线时仍需要激活紧急模式，则必须使用一个取反的数字量输入。
取反的 DI3 示例：设置 $p3880 = 723.3$ 。
用于 ESM 激活的数字量输入不允许与其他功能互联。
2. 通过 $p3881$ 设置 ESM 设定值源。
 - $p3881 = 0$: 最后的已知设定值（经过滤波的 $r1078$ ）- 出厂设置
 - $p3881 = 1$: 转速固定设定值 15 ($p1015$)
 - $p3881 = 2$: 控制单元模拟量输入 0 (AI 0, $r0755[0]$)
 - $p3881 = 3$: 现场总线
 - $p3881 = 5$: TM31 模拟量输入
 - $p3881 = 6$: 使能响应 OFF1
 - $p3881 = 7$: 使能响应 OFF2
3. 通过 $p3882$ 设置可选 ESM 设定值源。
 - $p3882 = 0$: 最后的已知设定值（经过滤波的 $r1078$ ）- 出厂设置
 - $p3882 = 1$: 转速固定设定值 15 ($p1015$)
 - $p3882 = 2$: 最高转速 ($p1082$)
4. 设置旋转方向的来源。
 $p3881 = 0、1、2、3$ 时，如果将 $p3883$ 与您选择的一个未占用的数字量输入互联， $p3883$ 在紧急模式下会取反旋转方向。
例如：设置 $p3883 = 722.4$ ，将 $p3883$ 与 DI 4 互联。
5. 可选：切换到旁路运行。
变频器通过自动重启不能应答已出现的故障时便会输出故障信息 F07320，进入故障状态并不再继续尝试重启。
必须进行以下设置，才能在该情况下继续运行电机：
 - 设置 $p1266 = 3889.10$ 。
设置 $r3889.10 = 1$ ，变频器会将电机切换至旁路模式。
 - 确保切换至旁路运行时，旋转方向不会改变（正确的设置： $p3883=0$ ）。
 - 设置 $p1267.0 = 1$ 。
变频器会通过控制信号 $p1266$ 将电机切换至旁路模式，而与转速无关。
 - 调试“旁路”功能，具体信息参见章节旁路 (页 288)。

结果：

成功调试了紧急模式。

7.26.3 功能图和参数

功能图（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）

- 3040 设定值通道 - 方向限制和换向
- 7033 工艺功能 - 紧急模式 (ESM, Essential Service Mode)

重要参数一览（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）

- p0491 电机编码器故障应答响应 GEBER
- p1210 自动重启模式
- p1211 自动重启中的启动次数
- p1212 自动重启中的启动等待时间
- p1213[0...1] 自动重启的监控时间
- p1266 BI:旁路控制指令
- p1267 旁路切换指令源的配置
- p3880 BI:ESM 信号源激活
- p3881 ESM 设定值源
- p3882 ESM 可选设定值源
- p3883 BI:ESM 旋转方向信号源
- p3886 CI:ESM 设定值 TM31 模拟量输入
- r3887[0...1] ESM 激活次数和故障数量
- p3888 复位 ESM 激活次数和故障数量
- r3889.0...10 CO/BO:ESM 状态字