

用户手册

# 低压系统数字化方案

## MC510 电动机控制单元



• 可靠、有效、安全、功能强大

—  
本文档的信息如有变更，恕不另行通知，不应该解释为 ABB 的承诺。ABB 不对出现在本文件中的任何错误承担责任。

任何情况下，ABB 既不对使用本文件引起的任何性质或类型的直接、间接、特殊及意外损害或严重损害承担责任，也不对因使用本文件所述任何软件或硬件引起的意外损害或严重损害负责。

无 ABB 书面同意，不得复制本文件及其各部分，不得将本文件的内容透露给第三方也不得将其用于未授权的目的。在特许情况下可配备本文件所述软件，且只能根据该特许条款使用、复制或公开。

版权所有

---

# 目录

<b>01. 绪论</b>	04
<b>02. 产品概述</b>	07
<b>03. 安装</b>	09
<b>04. 接口</b>	10
<b>05. 功能</b>	17
<b>06. 以太网通信</b>	59
<b>07. 参数设置</b>	65
<b>08. 附件</b>	66
<b>09. 参数描述</b>	80
<b>10. 附录 A 技术参数</b>	136
<b>11. 附录 B 告警和脱扣</b>	140

# 绪论

## 目的






本手册主要针对需要了解、工程设计、安装和使用MC510的用户，并为之提供详尽的产品说明。

本文档为MC510电机控制装置的技术功能描述。在安装、设置及使用之前请仔细阅读本手册并严格按本手册使用与操作。使用者应具备一定的机械、电气等相关知识。

在使用本手册的同时，请同时参照MC510参数设置手册。MC510参数设置手册详尽地描述了相关参数及其应用。

## 图标释义

本手册通过“告警”、“注意”、“信息”等图标重点标识与安全相关的信息，同时通过“提示”的图标为读者指出有用的信息。所有图标的释义如下：

	“电气告警”标识，有可能导致电击
	“告警”标识，有可能导致人身伤害
	“注意”标识，有可能导致软件中断或者硬件设备毁坏
	“信息”标识，提醒读者注意相关内容和条件
	“提示”标识，提供一些建议，比如怎么设计项目或怎么使用某些功能

虽然“告警”的内容涉及到人身安全，而“注意”的内容仅涉及到设备或财产的损坏，但是一定程度的设备损坏也将造成人员的伤亡。因此，务必保证遵循所有“告警”和“注意”的内容。

## 术语

下表列出本文使用的一些术语，省略词，定义。

省略词	术语	描述
	告警	告警定义为从任何状态转换到非正常的状态。可以通过预设的报警阈值，判断设备是否转换到非正常状态。
DCS	分散控制系统	上层分散控制系统
	现场硬接线	控制权限术语，指当 MC510 在现场控制权限时，接受硬接线输入的控制命令。
PCS	过程控制系统	上层过程控制系统
	Modbus/TCP	现场通信总线规约
PTC	热敏电阻	正温度系数热敏电阻
RCU	远程控制单元	带按钮和指示灯的现场控制单元，对设备（如电机）进行现场操作
	远程总线	控制权限术语，指当 MC510 在远程控制权限时，接受总线输入的控制命令。
TOL	热过载保护	保护电机防止过载导致的电机过热。
	脱扣	告警激活的结果或来自其他设备的外部脱扣命令，令电机停机或脱扣。
MCC	电机控制中心	用于电机控制和保护的开关柜的公用术语。
SOE	事件记录	带时间戳的事件记录
FDR	故障设备替换	故障设备替换

## 相关文档

- 1TNC 928206M MC510 参数描述
- 1TNC 928207M MC510 Modbus/TCP 通信规约
- 1TNC 928208M MConfig 用户手册
- 1TNC 928238M 扩展模块用户手册

## 相关系统版本

本文的内容基于下表列出的 MC510 的硬件版本和软件版本：

	HW	FW
MC510-MT-DC	1.0	1.2
MC510-MT-AC	1.0	1.2
MP51	1.0	1.2
MP52	1.0	1.2

除非另行通知，本文同样适用于高于上述软件版本的 MC510。

所描述的功能，可能无法全面实现所有细节。可能存在的限制请参阅的发布说明。

**文档历史版本**

<b>版本</b>	<b>页数</b>	<b>更改内容</b>	<b>日期</b>
M0201		初版发布	12/08/2016
M0202		更新扩展模块描述	24/08/2018
M0203		更新告警和脱扣	23/12/2020

# 产品概述

## 概述

MC510是基于电流与电压测量的智能型电机保护控制装置，是ABB的智能系统解决方案之一。

MC510是基于微处理器的产品，集丰富但标准的功能于一身。标准功能可方便维护和工厂扩建。每台电机必须配备一个MC510。通过特定的参数设置，MC510为各种电机的应用场合提供适当的控制、监测和保护功能。

MC510提供了冗余的工业以太网接口，使其能够方便且有效地集成进工业控制系统和工厂管理系统。通过MC510可读取查询电机的实际运行参数，快速的告警或脱扣反应时间使得整个流程的实时控制成为可能。运行时间和操作次数等维护数据的记录可辅助用户制定设备维护计划。

对于电机及运行设备来说，MC510的应用意味着：

- 可靠的保护
- 最大限度的利用
- 连续的监测
- 高度的灵活性

## 结构

### MC510 主单元

主单元 MC510 由两部分组成，电子元件组成的电机控制单元和测量单元。测量单元可以实现电流的测量。测量单元内置单一规格的电流互感器，其测量范围是 0.24 到 63A。如果电机额定电流大于 63A，需要配置外部 CT。

主单元可以竖直固定在 DIN 导轨上。

MC510 也支持竖直或者水平方向的螺钉安装，并提供安装螺钉和其他安装附件。

### 操作面板

操作面板即 MC510 的人机界面，通常安装在柜体的门板上或抽屉的面板上。通过 MP51 或 MP52 面板上的控制按钮，参数设置端口，LED 指示灯以及 LCD 显示屏（仅适用于 MP51），可以进行控制、监视和参数设置（仅适用于 MP51）。每个主单元需要配置一个操作面板。

### 扩展单元(可选模块)

所有扩展模块由主模块供电。经过参数设置后，主模块可以自动识别与之连接的扩展模块。

### 数字量输入输出模块 (MB550/MB551)

数字量输入输出模块 MB550 提供 4 个 24 VDC 输入和 2 个继电器输出。

## 产品概述

数字量输入输出模块 MB551 提供 4 个 110/240 VAC 输入和 2 个继电器输出。

### 模拟量输入输出模块 (MA552)

模拟量输入输出模块 MA552 提供两路 RTD 输入，一路 0-10V 电压输入和一路 0-20mA/4-20mA 的电流输出。

### 热点监控模块 (MT561)

热点监控模块 MT561 通过红外温度传感器监测抽屉内的一次插温度。

### 无线测温模块 (MT564)

无线测温模块 MT564 通过无线温度传感器 WT01 监测开关柜里的铜排温度。



注意：MC510 最多可接 4 个扩展模块。

## 材料

MC510 的外壳材料为 PA6，材料的可燃等级遵循 UL94 V2，材料不含卤素成份。

MC510 外壳的颜色为 RAL7012。

MP51/MP52 的详细描述请参阅“附件”章节。



图 1 MC510 和 MP51

# 安装

## MC510 的安装

### MC510 外型尺寸

宽 × 高 × 深 = 123mm × 121mm × 72mm

### MC510 典型安装

DIN导轨安装或者螺钉安装



图 2 MC510安装在8E/2抽屉

### MP51 外型尺寸

宽 × 高 × 深 = 91mm × 75mm × 29.3mm

### MP51 开孔尺寸

宽 × 高 = 84mm × 68mm

### MP52 外型尺寸

宽 × 高 × 深 = 91mm × 52mm × 29.3mm

### MP52 开孔尺寸

宽 × 高 = 84mm × 45mm



MC510和MP5x的安装细节，请参考安装手册。

# 接口

I/O 端子排及接口安装在主单元的上部。端子排列如图 3 所示：

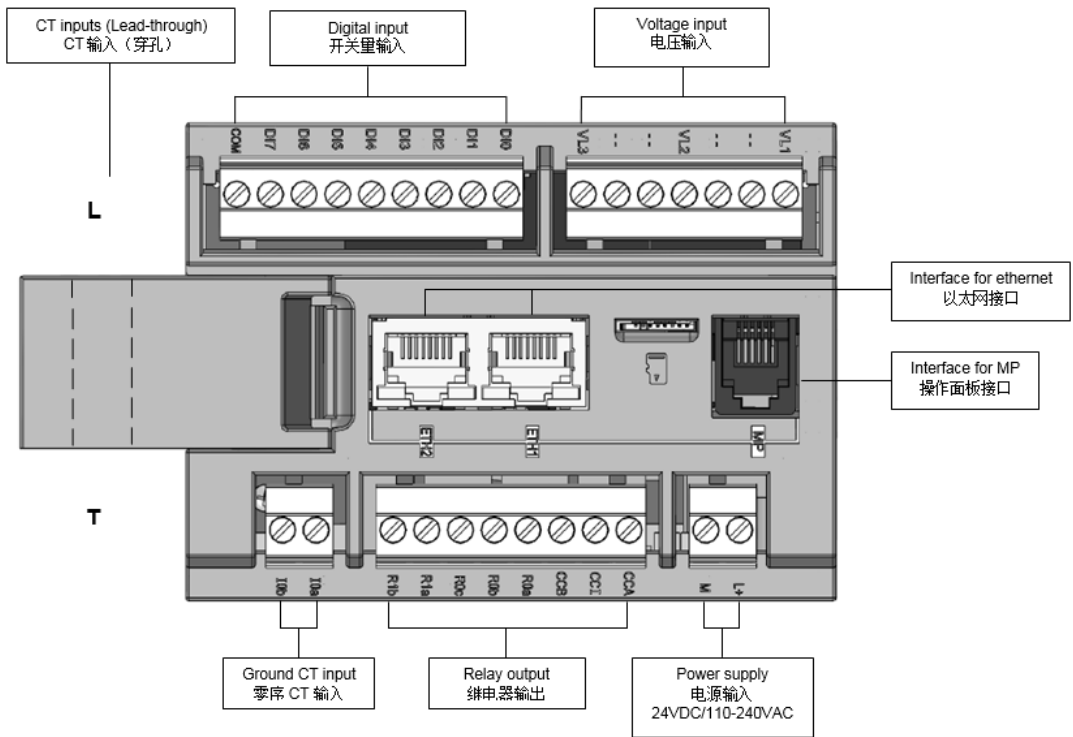


图 2 端子排俯视图

接口

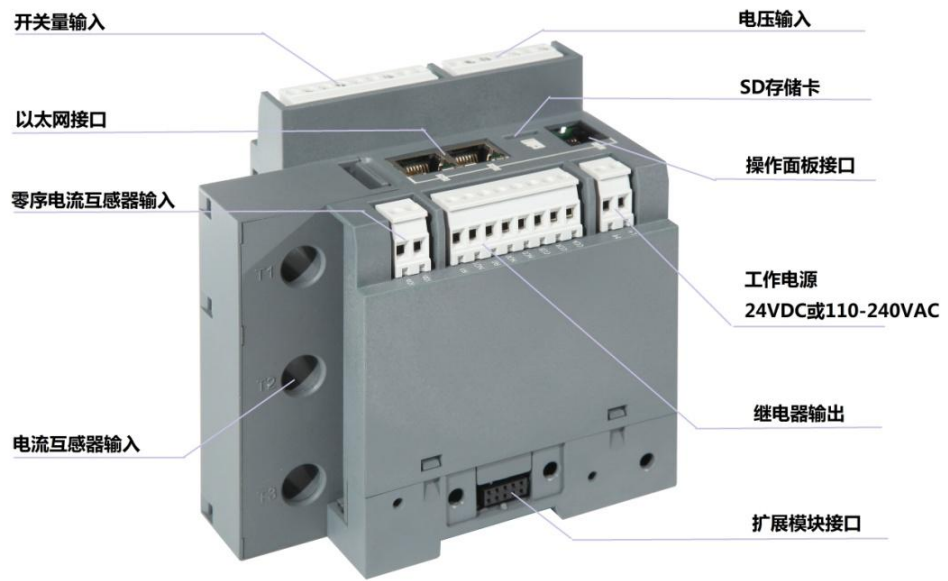


图 3 端子排列侧视图

端子定义

端子名	定义	备注
DI0...DI7, COM	开关量输入	端子允许最大截面 2.5 mm <sup>2</sup>
VL1,VL2,VL3	系统电压输入	
IOa,IOb	零序 CT 输入	
CCA,CCB,CCI	接触器控制输出	
R0a,R0b,R0c,R1a,R1b	继电器输出	
L+,M	电源输入	24 VDC 类型
L,N		110-240 VAC 类型
ETH1	与外部的通信接口 1	标准 RJ45 接口
ETH2	与外部的通信接口 2	标准 RJ45 接口
MP	MP5x 接口	RJ12 接口
L1-T1;L2-T2;L3-T3	电流测量	穿孔径为 $\Phi 12$ mm
IO-BUS	扩展模块接口	

表 1 设备端子

接口

### 工作电源

MC510 接受 2 种不同类型的电源输入：24 VDC, 110-240 VAC。MC510 的工作电源建议取自可靠的不间断电源。

工作电源	端子名	描述
直流	L+	电源输入 24 VDC +
	M	电源输入 0 VDC
交流	L	交流火线输入
	N	交流零线输入

表 2 电源输入端子

### 开关量输入

MC510 本体拥有 8 个 DI。每个 DI 的功能都可通过逻辑图进行功能配置。

端子名	描述
DI0	开关量输入 0
DI1	开关量输入 1
DI2	开关量输入 2
DI3	开关量输入 3
DI4	开关量输入 4
DI5	开关量输入 5
DI6	开关量输入 6
DI7	开关量输入 7
COM	开关量输入公共端

表 3 开关量输入



i) 对 24 VDC 类型而言，当输入的开关量和 MC510 的距离较远时，为避免工作电源的影响，尽量采用独立的电源模块。

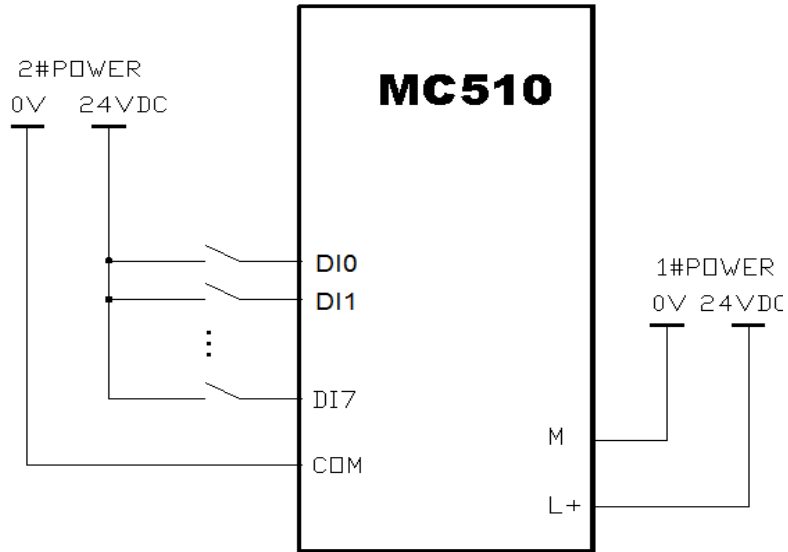


图 4 采用独立电源模块的 MC510 连接示意图

### 零序电流互感器

MC510 通过零序电流互感器对接地故障电流进行监测。

端子名	描述
I0a	零序电流互感器输入 A
I0b	零序电流互感器输入 B

表 4 零序电流互感器端子



- i) MC510 提供 8 种不同类型的零序电流互感器，具体型号和信息请参考 MC510 订货指南。
- ii) 当接地故障功能不使用时，为避免外界信号可能对装置造成不必要的干扰，请将零序电流互感器输入端子 I0a 和 I0b 短接在一起。
- iii) 从零序电流互感器的输出到 MC510 建议采用屏蔽电缆。

### 电压测量

MC510 支持电压测量和基于电压的各种保护。

端子名	描述
VL3	L3 相电压输入
VL2	L2 相电压输入
VL1	L1 相电压输入

表 5 电压输入端子

接口



- i) 用于单相电机时，电压测量是基于 L1-L3 间的线电压，此时，需要将 L 相连接到 VL1，将 N 相连接到 VL3。
- ii) 如果使用电压互感器，则将电压互感器的二次侧按相序顺序接入 VL1VL2VL3。
- iii) 电压互感器应选择 3 个单相互感器或者 Y-y0 三相互感器。

### 电流测量

MC510 连续测量电机的三相电流，实现对电机的保护并通过总线上传送给上位机。上送的电流值为相对值，即电流有效值与电机额定电流的比值。

MC510 的电流互感器穿孔方向可以从任一侧穿向另一侧，但三相穿孔方向必须一致，或者 L->T 或者 T->L。当电机的额定电流大于 63 A 时，MC510 不能用于直接测量，需要配合外部 CT (二次侧输出为 1 A 或 5 A) 进行电流测量。



- i) 对于单相电机回路，电流的测量是通过 MC510 的电流测量单元的 L1 相进行的。
- ii) 内部 CT 实际的测量范围是 0.08~63 A。

### 接触器控制输出

MC510 支持多种电机起动方式。通过微处理器控制内部控制继电器的吸合来控制外部的中间继电器或接触器。内部继电器 CCA, CCB 之间电气互锁，防止两个继电器同时动作。



- i) 当要使用 CCC 功能时，通过本体模块继电器输出 0 或 1 并设为“CCC”功能来实现。
- ii) 为了良好的 EMC 使用环境和延长内部继电器的使用寿命，建议除 AF 系列外所有外接接触器，配置阻容吸收模块。
- iii) 继电器不能用于 220VDC。

端子名	描述
CCI	接触器控制电源输入
CCA	接触器控制继电器 A
CCB	接触器控制继电器 B

表 6 接触器控制端子

### 继电器输出

MC510 提供两个辅助的输出继电器。这两个继电器可以被定义为输出功能中描述的各种功能。

端子名	描述
R0a	输出继电器 0 (NC)
R0b	输出继电器 0 (NO)
R0c	输出继电器 0 公共端
R1a	输出继电器 1 公共端
R1b	输出继电器 1 (NO)

表 7 数字输出端子

接口



输出继电器的触点状态会随着选择的功能而变化。

输出继电器不能用于 DC220V。



为了延长内部继电器的使用寿命，建议除 AF 系列外所有外接接触器，配置阻容吸收模块

### MP51/MP52 的通信接口

MC510 采用 RJ12 接口与 MP51/MP52 连接，标记为“MP”。

### 总线通信接口

MC510 提供 10/100Mbps 自适应以太网口，采用 RJ45 接口，支持 Modbus/TCP 通讯协议。MC510 提供两个互为冗余的以太网接口，标记为“ETH1”和“ETH2”。

### 扩展模块通信接口

MC510 提供 IO-BUS 接口，用于连接扩展模块，如测温扩展模块、数字量输入输出扩展模块、模拟量输入输出扩展模块等。扩展模块的供电也是通过 IO-BUS 接口提供。

### 典型接线图

本章节介绍各种不同类型的 MC510 的典型接线图。

#### MC510 110-240 VAC

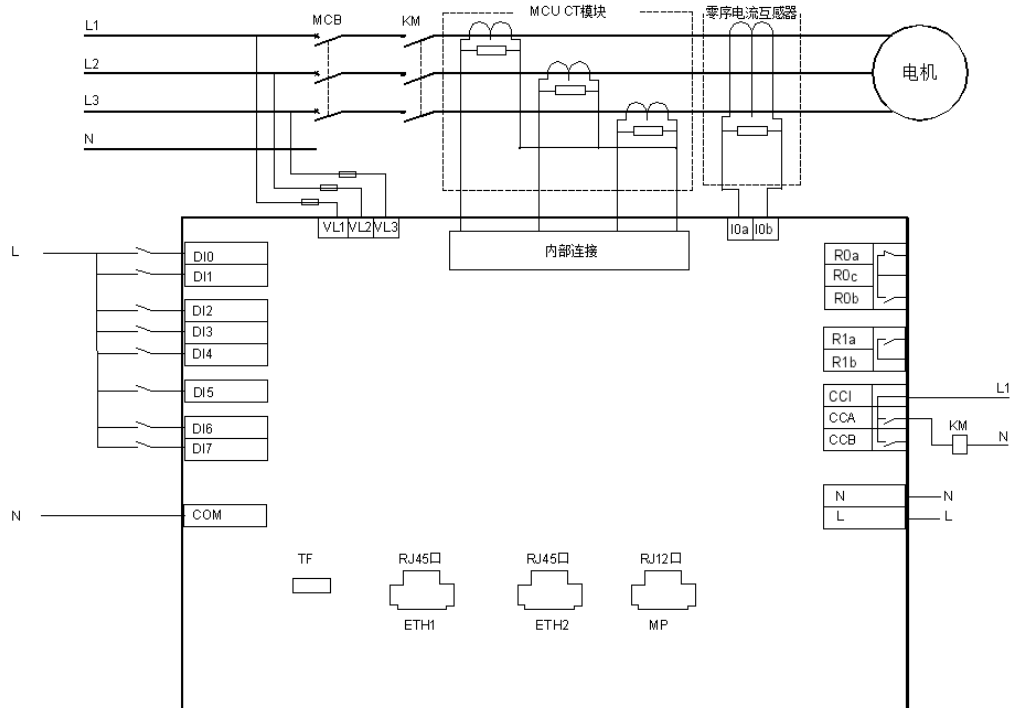


图 5 MC510(110-240 VAC 类型)的典型接线图

接口

### MC510 24 VDC

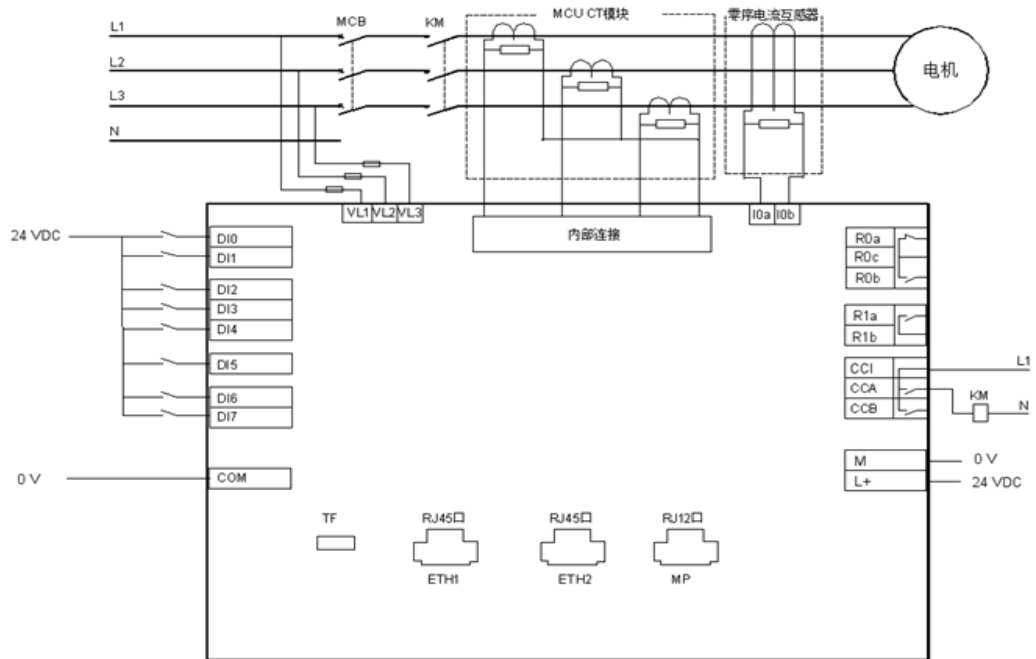


图 6 MC510(24 VDC 类型)的典型接线图



R0c 是同一继电器两组触点的公共端，这两组触点会根据参数配置同时响应。

# 功能

## 起动类型

MC510通过对输出继电器的控制，实现多种起动控制方式，并通过接触器辅助触点的状态反馈,反馈设定超时和电流，对电机运行状态实时监测。

MC510 支持下列起动方式：

起动类型
直接起动
正反转-直接起动
直接起动（带控制按钮盒）
正反转-直接起动（带控制按钮盒）
正反转-直接起动（带限位开关）
Y/Δ起动
双速控制（双绕组）
双速控制（单绕组）
自耦变压器降压起动
软起动器控制
正反转 - 软起动器控制
带接触器的馈电控制
带接触器的馈电控制（带控制按钮盒）

表 8 MC510 支持的起动类型

电机控制方式的选择必须与外部控制线路相匹配。

**i**

- i) 下文起动类型中引用的 DI 口是系统默认设置的 DI 口，用户可以根据项目的实际情况更改 DI 口。
- ii) 为了延长内部继电器的使用寿命，建议除 AF 系列外所有外接接触器，配置阻容吸收模块。工程设计中，连接 A210 及其以上的接触器时，可以考虑使用继电器扩展，从而增加内部继电器的使用寿命。

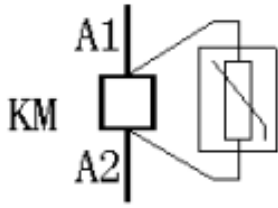


图 7 接触器线圈的阻容吸收模块



系统设计时，需要谨慎测量，防止高电磁干扰导致 MC510 运行不稳定。例如，如果周遭安装大量的变频器，需要安装滤波装置，从而减少对系统网络的干扰。

### 直接起动

直接起动是电机的基本起动方式。当接收到来自总线或MC510“I/O”的起动命令时，MC510输出继电器触点 CCA 闭合，直到接收到停机命令或某种保护功能动作时触点才打开。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)

表 9 直接起动控制接口



上表列出的 DI 端子编号的定义仅供参考。

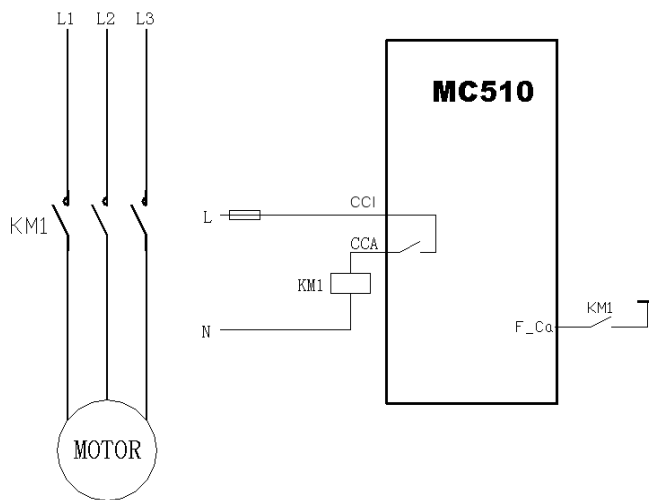


图 8 直接起动控制原理图

直接起动输出继电器工作逻辑:

电机处于停机状态 -> 起动 1 -> CCA 吸合

电机处于运行状态 -> 停机 -> CCA 释放

**直接起动（带控制按钮盒）**

带控制按钮盒的直接起动是指除了通过MC510控制电机之外，还可以通过电机旁的控制按钮盒直接控制电机起停的起动方式，即使MC510不工作，通过控制按钮盒也可以控制电机的起停。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
R1a	数字继电器输出 1 电压输入	
R1b	数字继电器输出 1	(CCC)
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)

表 9 直接起动（带控制按钮盒）控制接口



上表列出的 DI/DO 端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

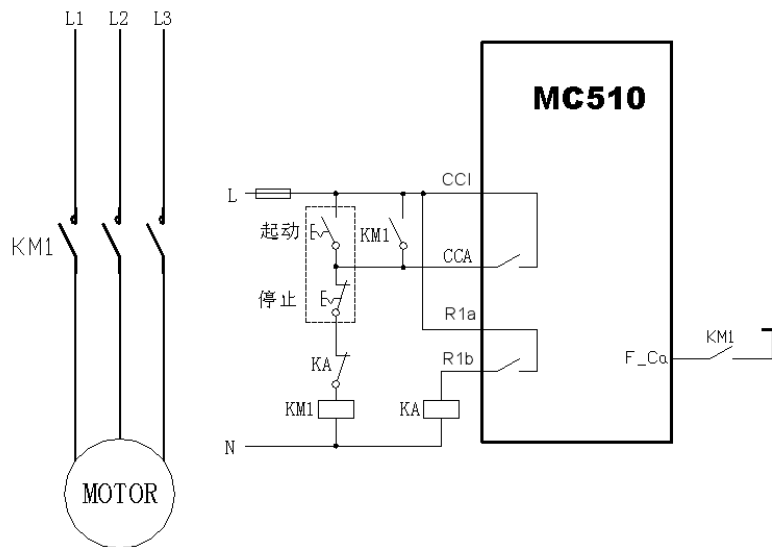


图 9 直接起动（带控制按钮盒）控制原理图

直接起动（带控制按钮盒）输出继电器工作逻辑:

电机处于停机状态 -> 起动 1 -> CCA 吸合 1 秒后释放

电机处于运行状态 -> 停机 -> CCC(R1)吸合 1 秒后释放

**正反转-直接起动**

在正反转-直接起动方式下，通过控制继电器输出CCA使电机正转，通过控制继电器输出CCB使电机反转。CCA和CCB继电器之间采取硬接线互锁，确保两个继电器不会同时吸合。当接收到停机命令（来自总线或MC510“I/O”）或某种保护功能动作时，MC510将发出停机命令，使继电器CCA或CCB打开，电机停机。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
CCB	接触器控制 B	
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)
DI6	接触器控制 B 反馈触点输入	(F_Cb)

表 10 正反转-直接起动控制接口

**i** 上表列出的 DI 端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

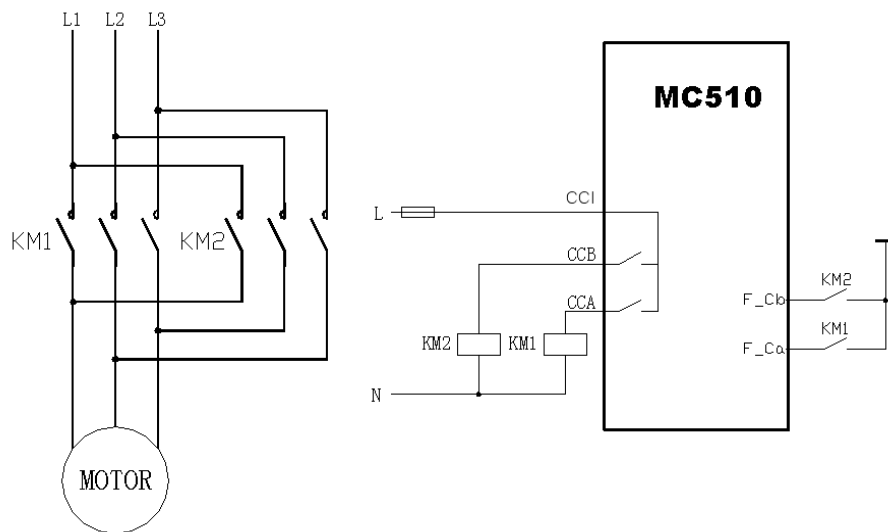


图 10 正反转-直接起动控制原理图

**i** CT 必须安装在接触器的前面。

正反转-直接起动输出继电器工作逻辑：  
 电机处于停机状态 -> 起动 1 -> CCA 吸合  
 电机处于停机状态 -> 起动 2 -> CCB 吸合  
 电机处于运行状态 -> 停机 -> CCA & CCB 释放

**正反转-直接起动（带控制按钮盒）**

带控制按钮盒的正反转-直接起动是指需要在电机旁通过控制按钮盒直接控制电机正反转-直接起动的起动方式。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
CCB	接触器控制 B	
R1a	数字继电器输出 1 电压输入	
R1b	数字继电器输出 1	(CCC)
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)
DI6	接触器控制 B 反馈触点输入	(F_Cb)

表 11 正反转-直接起动（带控制按钮盒）控制接口

**i** 上表列出的 DI/DO 端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

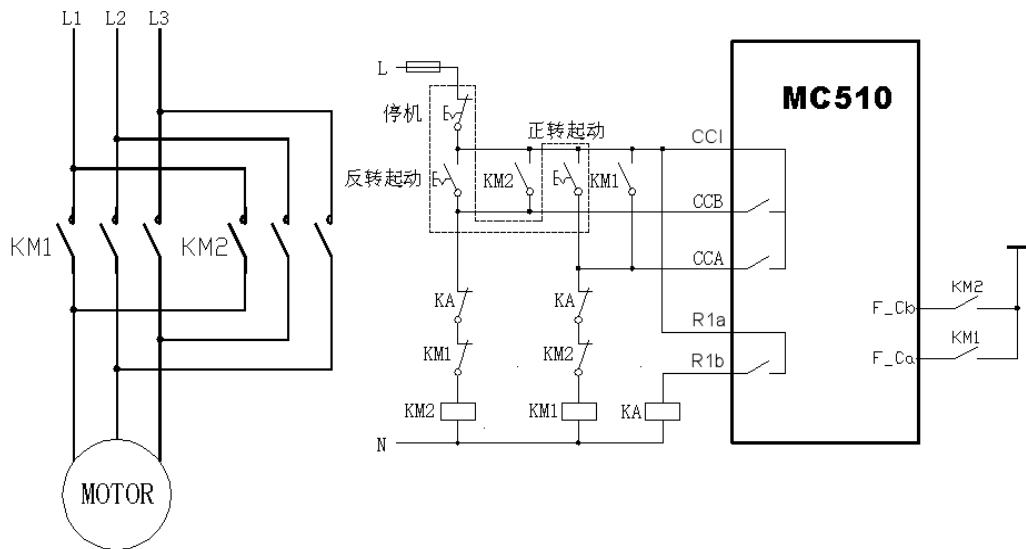


图 11 正反转-直接起动（带控制按钮盒）控制原理图

**i** CT 必须安装在接触器的前面。

正反转-直接起动（带控制按钮盒）输出继电器工作逻辑：

- 电机处于停机状态 -> 起动 1 -> CCA 吸合 1 秒后释放
- 电机处于停机状态 -> 起动 2 -> CCB 吸合 1 秒后释放
- 电机处于运行状态 -> 停机 -> CCC(R1)吸合 1 秒后释放

**正反转-直接起动（带限位开关）**

带限位开关的正反转-直接起动方式是指需要通过位置开关来控制电机正反转的一种起动方式，比如阀门控制等。如图11所示，当位置开关限位开关1到位时，电机立即停机，此时只允许反转；当位置开关限位开关2到位时，电机立即停机，此时只允许正转。如果有转矩开关量输入的要求，则需要通过参数设置软件将某个开关量输入点定义成力矩开关量输入。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
CCB	接触器控制 B	
R1a	数字继电器输出 1 电压输入	
R1b	数字继电器输出 1	(CCC)
D10	限位开关 1 输入	(限位开关 1)
D11	限位开关 2 输入	(限位开关 2)
DI7	力矩开关输入	(力矩开关)
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)
DI6	接触器控制 B 反馈触点输入	(F_Cb)

表 12 正反转-直接起动（带限位开关）控制接口



上表列出的 DI/DO 端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

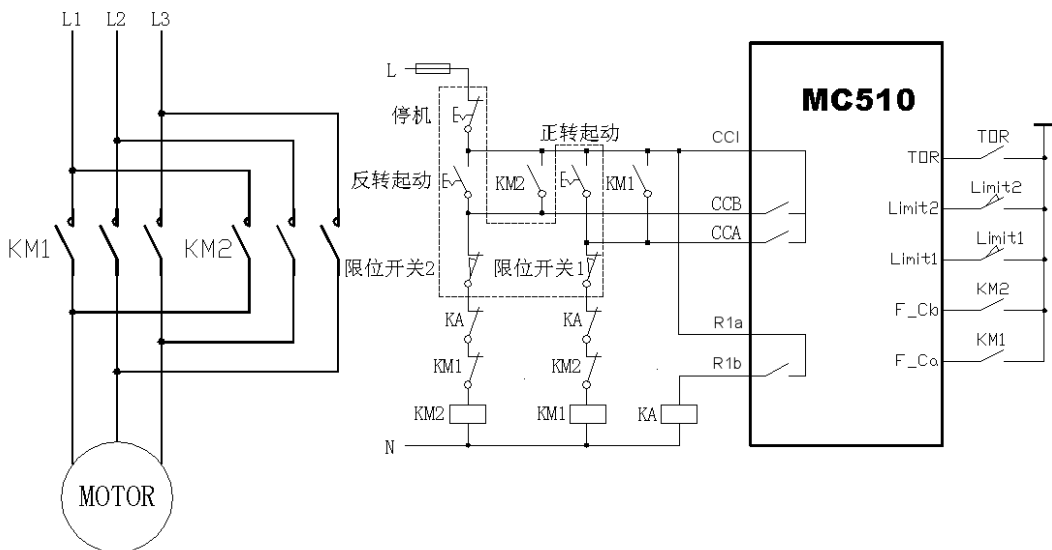


图 12 正反转-直接起动（带限位开关）控制原理图

正反转-直接起动（带限位开关）输出继电器工作逻辑:

- 电机处于停机状态且限位开关 1 和力矩开关输入未激活 -> 起动 1 -> CCA 吸合 1 秒后释放
- 电机处于停机状态且限位开关 2 和力矩开关输入未激活 -> 起动 2 -> CCB 吸合 1 秒后释放
- 电机处于正转运行状态 -> 限位开关 1 激活或停机 -> CCC(R1)吸合 1 秒后释放
- 电机处于反转运行状态 -> 限位开关 2 激活或停机 -> CCC(R1)吸合 1 秒后释放
- 电机处于运行状态 -> 力矩开关激活 -> CCC(R1)吸合

### 星-三角启动

当电机在启动期间接成星型，启动电流只有三角型的1/3，但同时起动力矩也降至1/3。星三角启动的切换逻辑如图12所示，电机以星型降压启动，在切换时间到达后，进行Y-Δ切换，电机以三角形方式运行。

在设置参数时需要遵循下面的原则：

切换时间 < 启动时间，即在电机启动完成前必须完成运行方式的切换。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
CCB	接触器控制 B	
R1a	数字继电器输出 1 电压输入	
R1b	数字继电器输出 1	(CCC)
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)
DI6	接触器控制 B 反馈触点输入	(F_Cb)
DI7	接触器控制 C 反馈触点输入	(F_Cc)

表 13 星-三角启动控制接口

**i** 上表列出的DI/DO端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

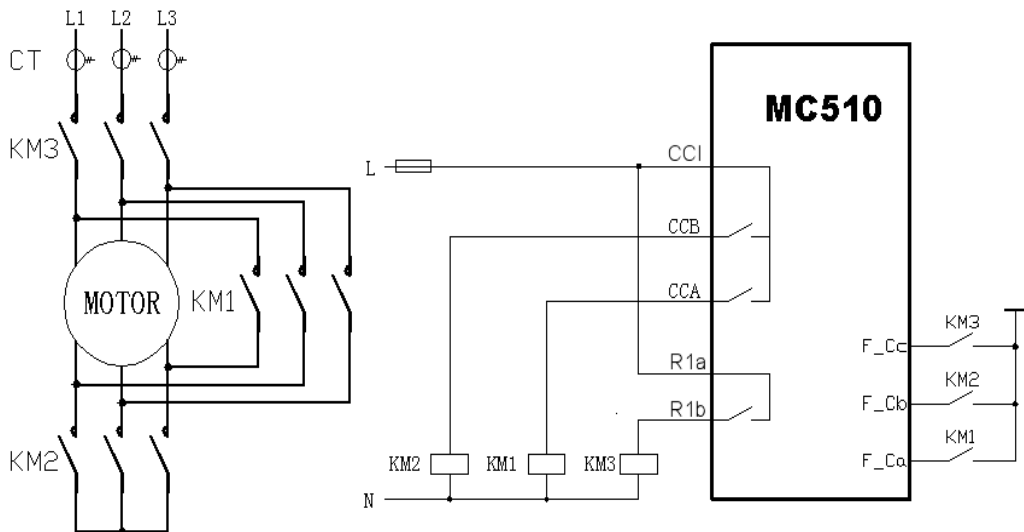


图 13 星-三角启动控制原理图

星-三角启动输出继电器工作逻辑：

电机处于停机状态 -> 启动 1 -> CCB&CCC(R1)吸合 -> 切换时间 -> CCB 释放&CCA 合闸  
 电机处于运行状态 -> 停机 -> CCA&CCB&CCC(R1)释放

**双绕组双速电机起动**

双绕组双速电机起动通过两个接触器控制电机的速度。电机在不同速度之间的切换不需要停机：MC510能够控制电机从低速（起动1）立即切换到高速（起动2），但从高速切换到低速时，需要经过设定的切换时间。

双绕组双速电机起动通过两个单独的外部 CT，分别测量不同速度下的电流。

在设置参数时需要遵循下面的原则：

切换时间 < 起动时间，即在电机起动完成前必须完成运行方式的切换。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
CCB	接触器控制 B	
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)
DI6	接触器控制 B 反馈触点输入	(F_Cb)

表 14 双绕组双速电机起动控制接口



上表列出的 DI/DO 端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

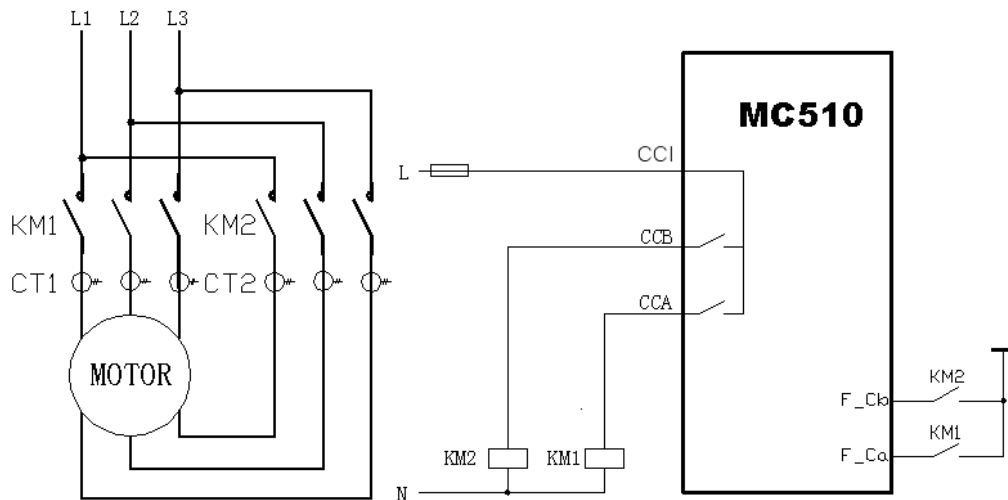


图 14 双绕组双速电机起动控制原理图

双绕组双速电机动作逻辑：

发出“起动 1”(低速) 命令合闸接触器 CCA

发出“起动 2”(高速) 命令合闸接触器 CCB

接触器合闸闭锁

停机命令将分闸 CCA 或 CCB

功能

电机可以按照下列顺序进行控制

停机 -> 起动1 -> 停机

停机 -> 起动2 -> 停机

停机 -> 起动1 -> 起动2 -> 停机

停机 -> 起动2 -> 切换时间 -> 起动1 -> 停机

### 单绕组双速电机起动

单绕组双速电机起动通过三个接触器控制电机的速度。电机在不同速度之间的切换不需要停机：MC510能够控制电机从低速（起动1）立即切换到高速（起动2），但从高速切换到低速时，需要经过设定的切换时间。

单绕组双速电机起动通过两个单独的外部CT，分别测量不同速度下的电流。

在设置参数时需要遵循下面的原则：

切换时间 < 起动时间，即在电机起动完成前必须完成运行方式的切换。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
CCB	接触器控制 B	
R1a	数字继电器输出 1 电压输入	
R1b	数字继电器输出 1	(CCC)
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)
DI6	接触器控制 B 反馈触点输入	(F_Cb)
DI7	接触器控制 C 反馈触点输入	(F_Cc)

表 16 单绕组双速电机起动控制接口



上表列出的DI/DO端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

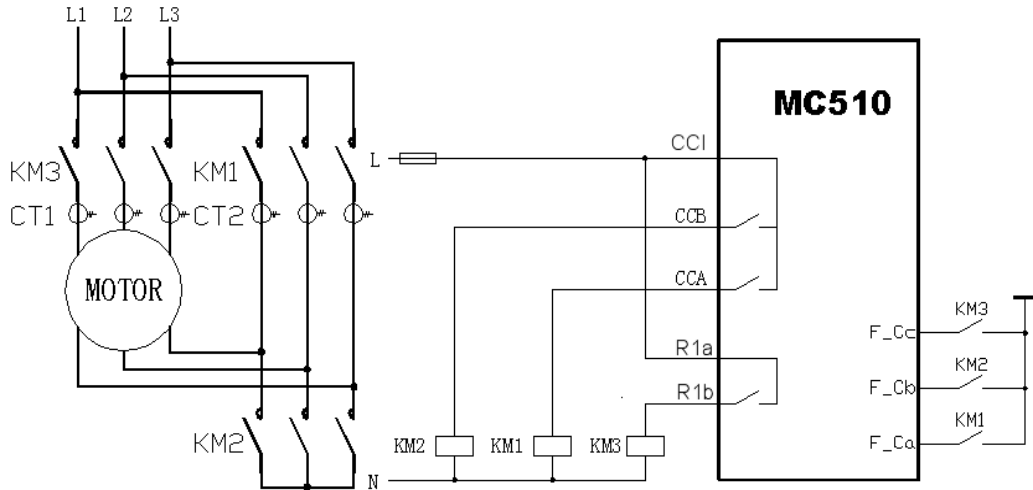


图 15 单绕组双速电机起动控制原理图

单绕组双速电机动作逻辑:

发出“起动 1”(低速)命令合闸接触器 CCA

发出“起动 2”(高速)命令合闸接触器 CCB 和 CCC(R1)

接触器合闸闭锁

停机命令将分闸 CCA 或 CCB + CCC(R1).

电机可以按照下列顺序进行控制

停机 -> 起动 1 -> 停机

停机 -> 起动 2 -> 停机

停机 -> 起动 1 -> 起动 2 -> 停机

停机 -> 起动 2 -> 切换时间 -> 起动 1 -> 停机

### 自耦变压器降压起动

自耦变压器降压起动是一种通过自耦变压器降压的电机起动方式。通过降低起动电压来达到降低起动电流的目的，同时起动转矩也会降低。

在设置参数时应遵循以下原则:

切换时间 < 起动时间，即在电机起动完成前必须完成运行方式的切换。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
CCB	接触器控制 B	

R1a	数字继电器输出 1 电压输入	
R1b	数字继电器输出 1	(CCC)
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)
DI6	接触器控制 B 反馈触点输入	(F_Cb)
DI7	接触器控制 C 反馈触点输入	(F_Cc)

表 15 自耦变压器降压启动控制接口



上表列出的 DI/DO 端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置

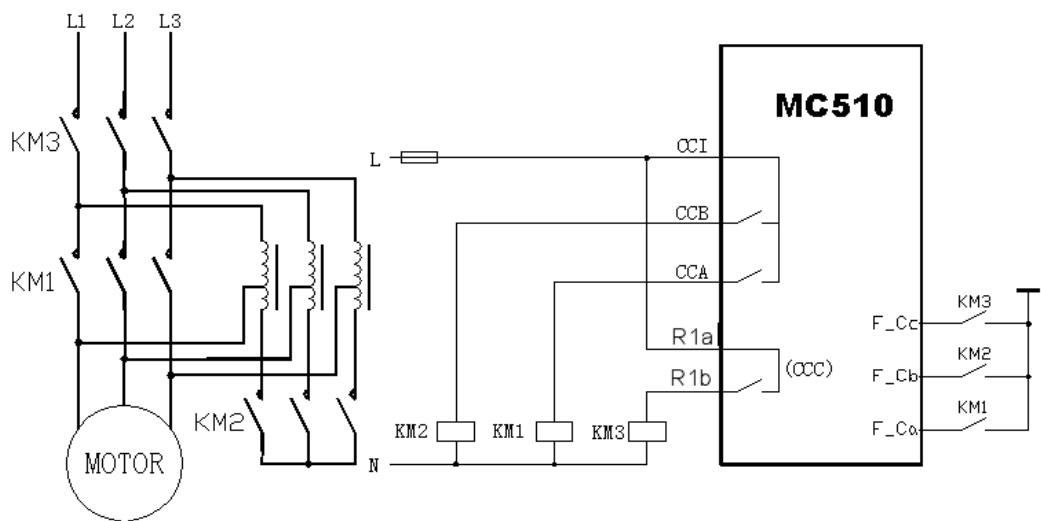


图 17 自耦变压器降压启动控制原理图

自耦变压器启动输出继电器工作逻辑:

电机处于停机状态 -> 启动1 -> CCB&CCC(R1)吸合 -> 切换时间 -> CCB释放 & CCA合闸

电机处于运行状态 -> 停机 -> CCA&CCB&CCC(R1)释放

### 软启动器启动

软启动器启动方式必须与软启动器配套使用。MC510发出启动或停机命令给软启动器，由其控制电机的起停。通过软启动器相关参数调整电机的启动电压。软启动器的信息参见软启动器用户操作手册。

在电机运行期间，所有保护功能有效。在电机启动和停机阶段通过参数设置可以关闭部分保护功能。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
R1a	数字继电器输出 1 电压输入	
R1b	数字继电器输出 1	(CCC)
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)

表 18 软起动器起动控制接口

**i** 上表列出的DI/DO端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

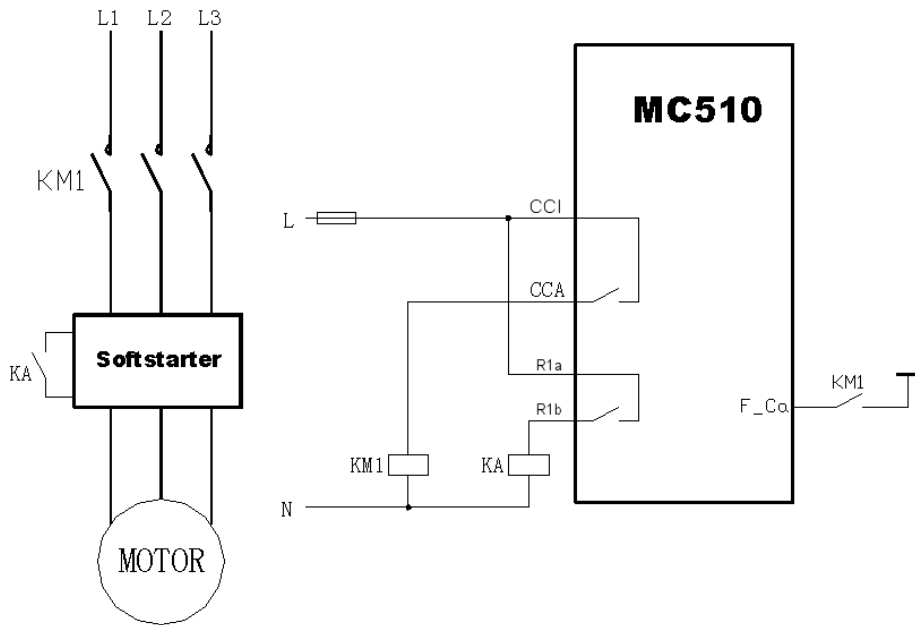


图 16 软起动器起动控制原理图

软起动器起动控制输出继电器工作逻辑:

电机处于停机状态 -> 起动 1 -> CCA 吸合 -> CCC(R1)吸合

电机处于运行状态 -> 停机 -> CCC(R1)释放 -> 软停机时间 -> CCA 释放

#### 正反转-软起动器起动

正反转-软起动器起动方式适用于电机需要反转的场合。除需要支持电机反转外，其它功能同软起动起直接起动方式。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	

CCB	接触器控制 B	
R1a	数字继电器输出 1 电压输入	
R1b	数字继电器输出 1	(CCC)
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)
DI6	接触器控制 B 反馈触点输入	(F_Cb)

表 19 正反转-软起动器起动控制接口

**i** 上表列出的DI/DO端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

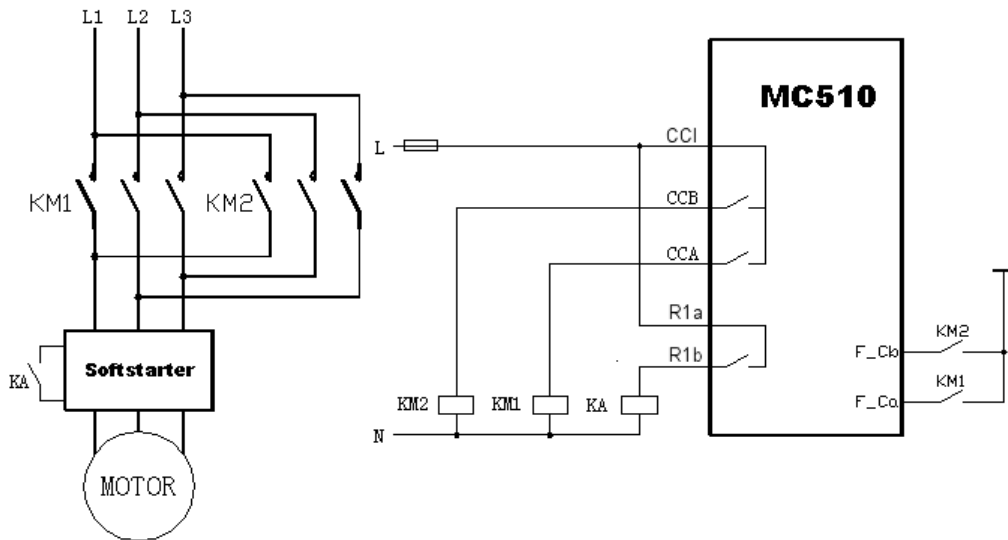


图 17 正反转软起动器控制原理图

正反转软起动器起动控制输出继电器工作逻辑:

电机处于停机状态 -> 起动 1 -> CCA 吸合 -> CCC(R1)吸合

电机处于停机状态 -> 起动 2 -> CCB 吸合 -> CCC(R1)吸合

电机处于运行状态 -> 停机 -> CCC(R1)释放 -> 软停机时间 -> CCA 和 CCB 释放

#### 带接触器的馈电控制

带接触器的馈电控制为带接触器的馈电回路（如加热器）提供测量，控制和保护功能。当 MC510 收到来自总线或 MC510“I/O”的起动命令时，输出继电器触点 CCA 闭合，直到接收到停机命令或某种保护功能动作时触点才打开。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)

表 16 带接触器的馈电控制接口

**i**) 上表列出的 DI 端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

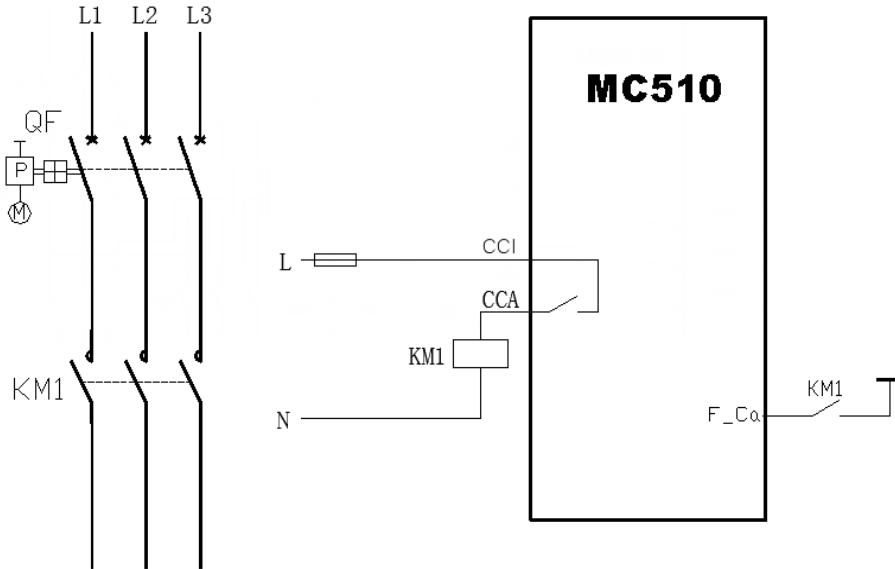


图 18 带接触器的馈电控制原理图

带接触器的馈电控制输出继电器工作逻辑：  
 电机处于停机状态 -> 启动 1 -> CCA 吸合  
 电机处于运行状态 -> 停机 -> CCA 释放

**带接触器的馈电控制（带控制按钮盒）**

带控制按钮盒的带接触器的馈电控制是指需要在负载旁通过控制按钮盒直接控制接触器合分的控制方式。

端子名	描述	操作功能
CCI	接触器控制电压输入	
CCA	接触器控制 A	
R1a	数字继电器输出 1 电压输入	
R1b	数字继电器输出 1	(CCC)
DI5	接触器控制 A 反馈触点输入	(F_Ca)

表 17 带接触器的馈电控制（带控制按钮盒）控制接口

**i**) 上表列出的 DI/DO 端子编号的定义仅供参考，用户可自行配置。

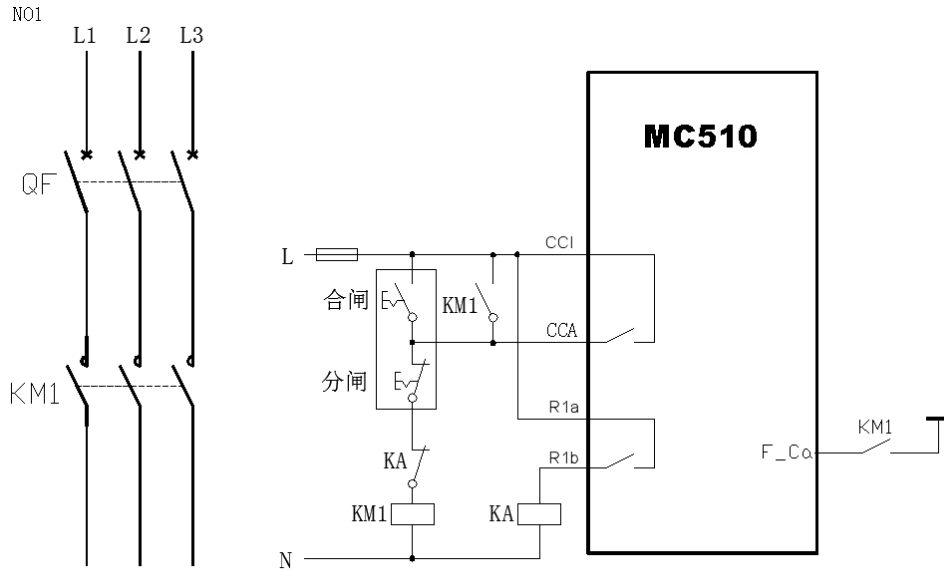


图 19 带接触器的馈电控制（带控制按钮盒）控制原理图

带接触器的馈电控制（带控制按钮盒）输出继电器工作逻辑：

电机处于停机状态 → 起动 1 → CCA 吸合 1 秒后释放

电机处于运行状态 → 停机 → CCA(R1)吸合 1 秒后释放

### 保护功能

MC510 通过对电机的三相电流、三相电压、零序电流、接触器状态、主开关状态的实时监测，实现对电机的完善保护。各种保护功能相互独立，多种保护功能有可能同时触发，但只有最先达到脱扣条件的保护功能发出脱扣命令。所有保护功能均可通过参数设置软件根据实际情况进行设置、启动或关闭，调整保护值。所有的保护参数都需要用户提供。

### MC510 提供以下保护

热过载保护

堵转保护

起动时间过长保护

断相保护

三相不平衡保护

轻载保护

空载保护

低功率保护

高功率保护

低功率因数保护

接地故障保护

欠压保护

过压保护
相序保护
起动限制保护
回路环境温度保护*
一次插温度保护*
母排温度保护*
电机热保护 (PTC/PT100/PT1000) *

表 18 MC510 的保护功能



需要配置扩展模块, 才能实现

### 热过载保护

热过载保护 (TOL) 是通过对电机热容量 ( $\theta$ ) 的跟踪计算来保护电机免于因过热而缩短寿命或损坏。电机热容量值直接显示在MP51 上, 同时通过总线上送给上位机。

热过载保护原理如图 22 所示。

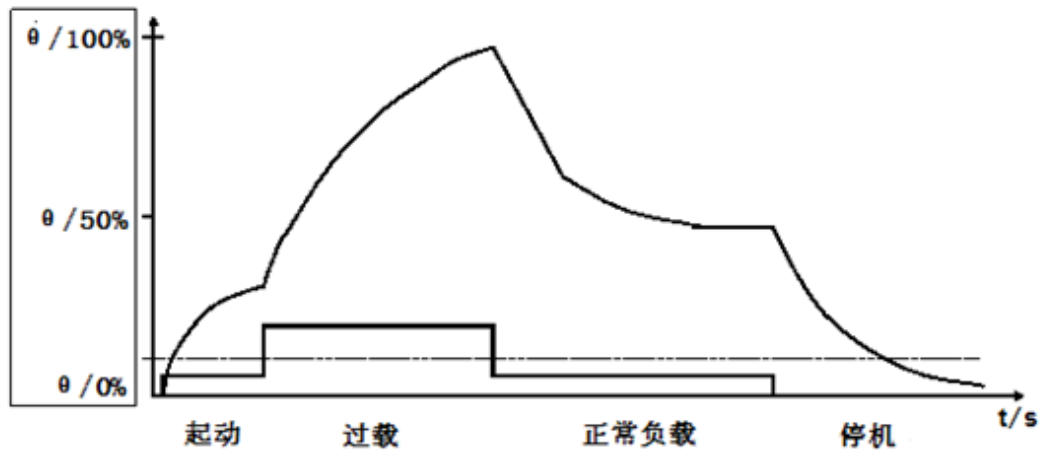


图 20 热过载保护原理图

MC510模拟了电机在各种状态(运行和停机)下的热状态, 以便最大限度地使用电机, 确保电机安全运行。在热过载保护计算中考虑到了电机转子和定子的温升, 同时也充分考虑了三相不平衡对电机发热的影响。

MC510支持两种热保护模式: 标准型和防爆型 (EEx e)。普通三相低压电机选用标准型热保护, 通过调整 $t_6$ 时间来设定不同的保护等级; 增安型防爆三相低压电机则选用防爆型热保护EEx e, 需要设定防爆电机的专用参数:  $I_a/I_n$ (堵转电流/额定电流)和 $t_e$ (堵转电流允许运行时间)。

热过载保护特性曲线如图23所示, 通过修改电机在冷态6 倍额定电流下所允许的过载时间 $t_6$ , 调整热过载保护特性曲线。



如果需要防爆型热过载保护，请与ABB联系以作详细说明。

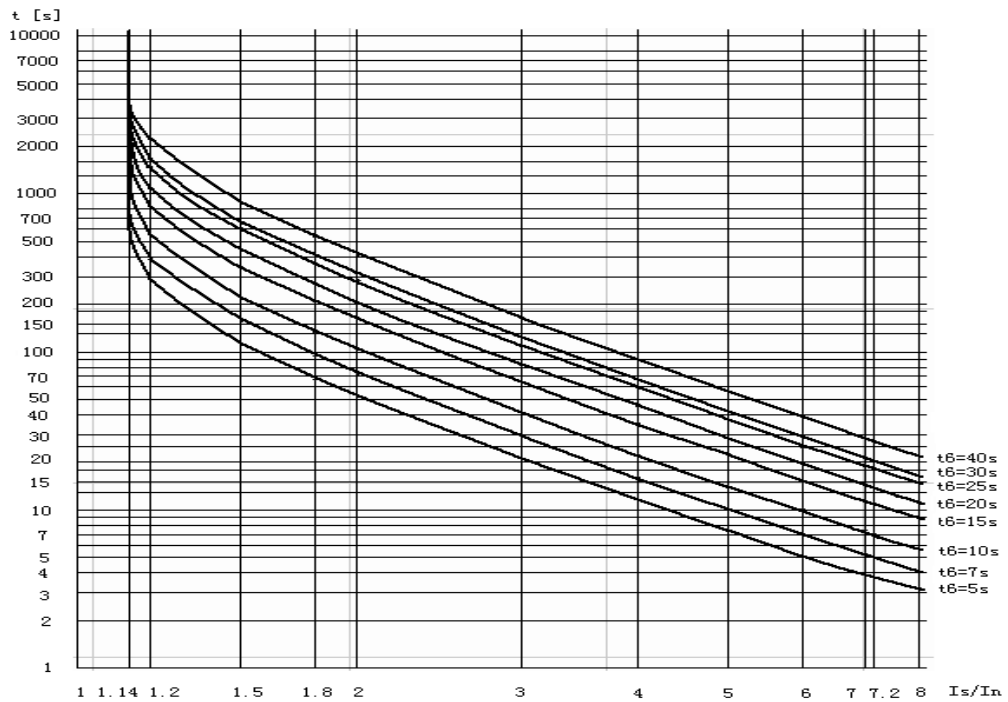


图 21 冷态热过载保护特性曲线

最大热容值用 100%表示。在环境温度为 40°C 时，当电机在冷态情况下以 6 倍额定电流 ( $6 \times I_n$ ) 运行  $t_6$  时间后，热容值将达到最大值 100%。

脱扣等级	T6
10A	3-7
10	7-12
20	10-25
30	15-38

表 19 IEC 60947-4-1 脱扣等级（环境温度为 40°C 时）

如果电机在过载状态下运行，即  $I_{Lmax} > 1.14 \times TFLC$ ，MC510 会触发过载告警。

在某些特殊应用场合，因生产过程的需要，电机必须允许短时工作在过载情况下，这就需把过载保护暂时旁路。虽然会因此缩短电机寿命，但避免了因电机停机而造成更大的损失。

MC510提供热过载旁路的功能。如果热过载旁路触发，

即当电机运行时，热容值允许达到200%才脱扣；

或者当电机已经由于热过载保护脱扣时，生产过程中要求电机在热容值低于200%时紧急启动。



旁路热过载保护可能导致设备过热，甚至发生火灾。只有在客户明确负荷至关重要，即使过载情况下也需要启动电机或让电机保持运行的情况下，才可以使用该功能。否则有可能导致设备损坏，人员重伤甚至死亡。

关于热过载保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

### 堵转保护

堵转保护是防止电机驱动设备出现严重运转堵塞或因为电机超负荷运行而发热损坏电机。根据最大线电流和额定电流的比值判断是否启动堵转保护。

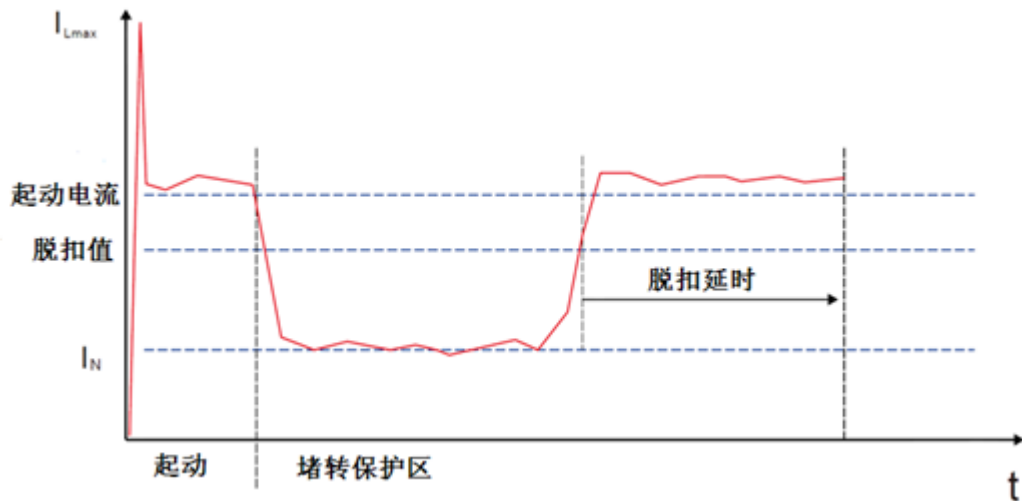


图 22 堵转保护

关于堵转保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

当堵转保护功能开启后，堵转保护将在每次电机启动完成后自动开启。MC510根据最大线电流和额定电流的比值是否超限来判断是否需要保护动作。当电流值大于脱扣值并持续一定时间（即脱扣延时设定时间），保护执行脱扣。

### 启动时间保护

启动时间保护防止电机在启动过程中发生堵转。接收到启动命令后，MC510开始对电流进行监测，如果电流在设定的时间内，持续超过设定的堵转电流阈值，那么MC510将触发起动时间保护。

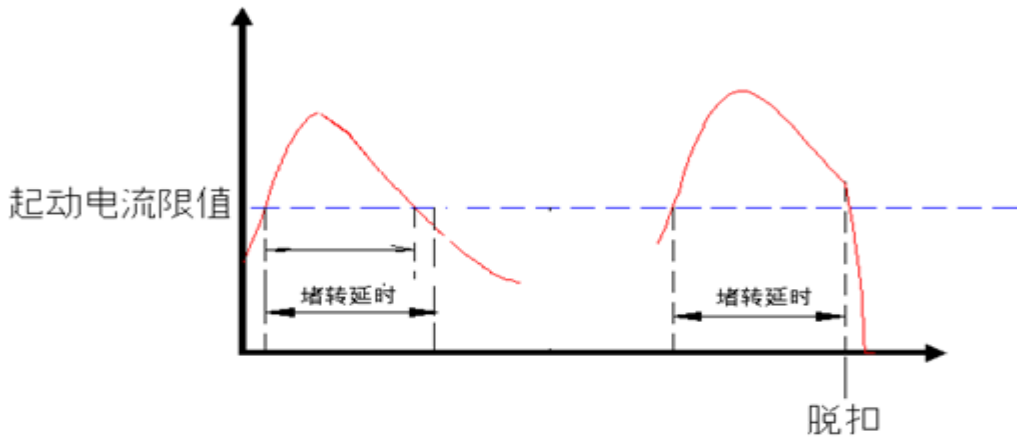


图 24 起动时间保护

关于长时间启动保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

启动时间保护在电机启动过程中有效，超过预设的电机启动时间后，该功能自动失效。

MC510根据最大线电流和额定电流的比值是否越限来判断是否需要保护动作。当电流值大于起动电流限值并持续一定时间（即脱扣延时设定时间），MC510执行脱扣指令。

### 断相保护

MC510根据最小线电流和最大线电流（即 $I_{Lmin}/I_{Lmax}$ ）的比值判断是否启动断相保护功能。通过电机的启动时间、电机相数以及软启动时间等参数的设置可以屏蔽此项功能。

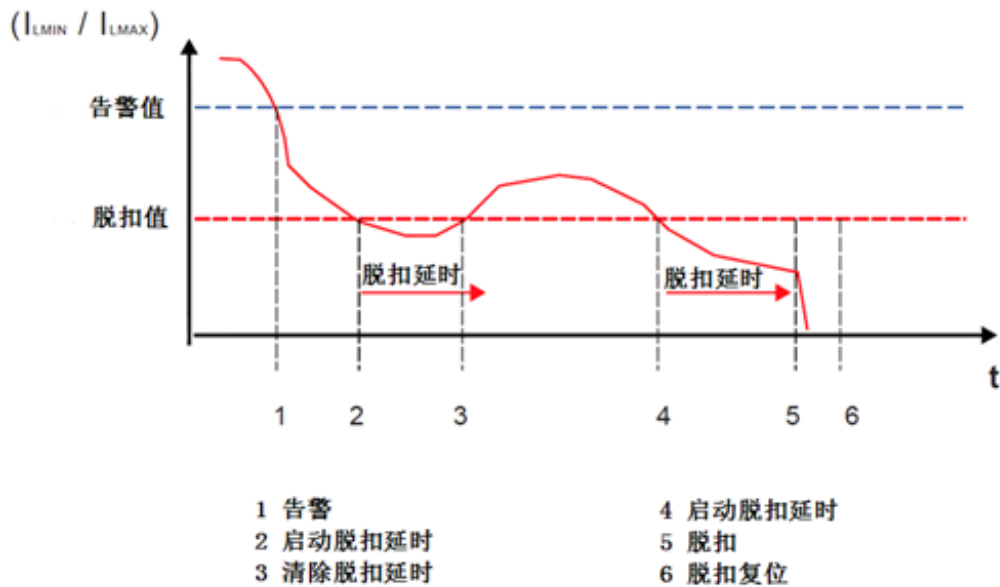


图 25 断相保护

关于断相保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

当 $I_{Lmin}/I_{Lmax}$ 达到告警值，MC510将发出断相告警信息，

当 $I_{Lmin}/I_{Lmax}$ 达到脱扣值后，保护进入脱扣延时；如果在延时到达后仍未恢复，保护动作使电机脱扣，同时MC510发出断相脱扣信息，

### 三相不平衡保护

MC510根据最小线电流和最大线电流（即 $I_{Lmin}/I_{Lmax}$ ）的比值判断是否三相不平衡保护功能。通过电机的起动时间、电机相数以及软起动时间等参数的设置可以屏蔽此项功能。

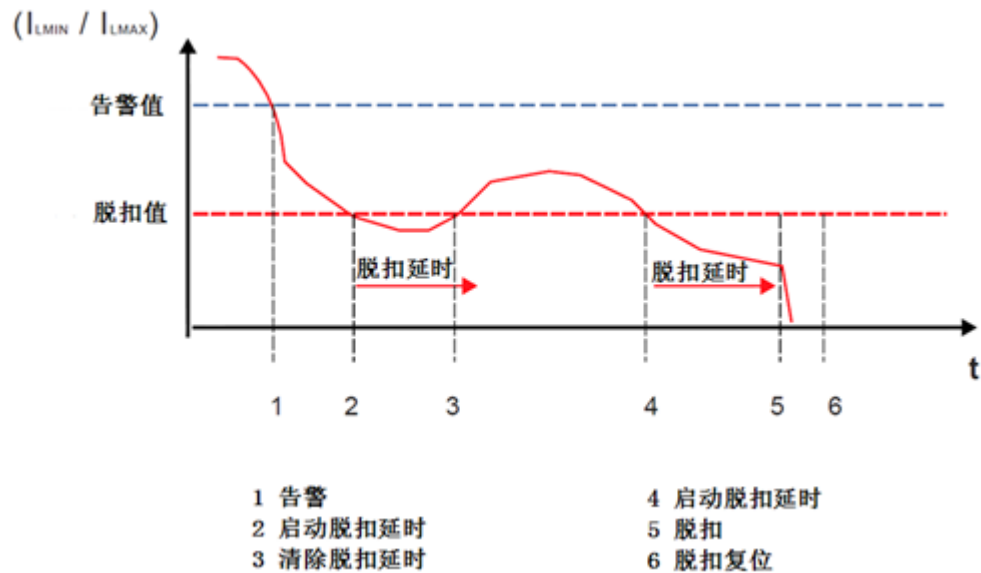


图 26 三相不平衡保护

关于三相不平衡保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

当 $I_{Lmin}/I_{Lmax}$ 达到告警值，MC510将发出三相不平衡告警信息，同时MP51面板上显示三相不平衡告警信息；当 $I_{Lmin}/I_{Lmax}$ 达到脱扣值后，保护进入脱扣延时；如果在延时到达后仍未恢复，保护动作使电机脱扣，同时MC510发出三相不平衡脱扣信息。

### 轻载保护

MC510根据最大线电流和额定电流的比值判断是否启动轻载保护。同时应设定其它参数，如告警值、脱扣值、脱扣延时等。

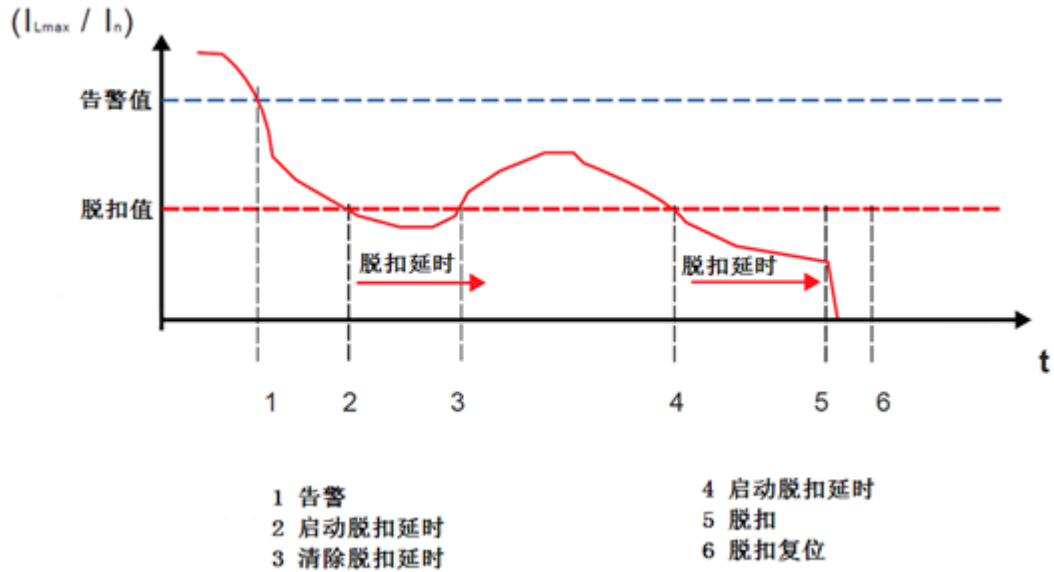


图 27 轻载保护

关于轻载保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

当 $I_{Lmax}/I_n$ 达到告警值，MC510将发出轻载告警信息；

当 $I_{Lmax}/I_n$ 达到脱扣值后，保护进入脱扣延时；如果在延时到达后仍未恢复，保护动作使电机脱扣，同时MC510发出轻载脱扣信息。

### 空载保护

空载保护是防止电机在空载下运行，避免可能的生产浪费与损失。实际上空载保护与轻载保护系同一种类的保护功能，MC510也是根据最大线电流和额定电流的比值判断是否启动保护

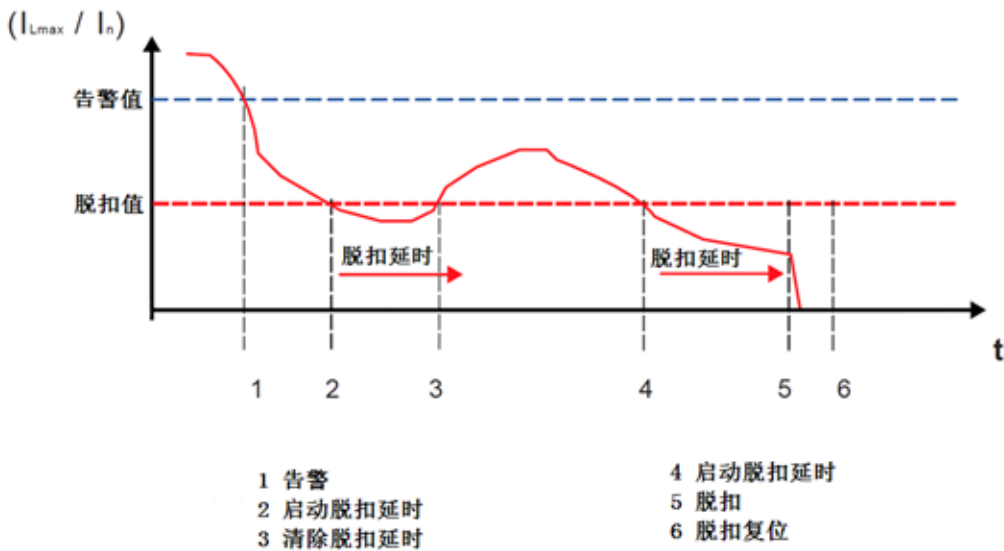


图 28 空载保护

关于空载保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

当 $I_{Lmax}/I_n$ 达到告警值，MC510将发出空载告警信息；

当 $I_{Lmax}/I_n$ 达到脱扣值后，保护进入脱扣延时；如果在延时到达后仍未恢复，保护动作使电机脱扣，同时MC510发出空载脱扣信息。

### 接地故障保护

MC510有两种接地故障保护方式，来避免电机运行于接地故障的情况。

通过外接的零序互感器直接测量零序电流

通过测得电流值计算零序电流

MC510以零序电流的大小来判断是否启动接地故障保护功能。通过起动时间、电机相数以及软起动时间等参数的设置可以屏蔽保护功能。



接地故障保护并非等同于绝缘检测，无法提供人身防护。在这些场合，ABB 建议使用专门的漏电保护装置。

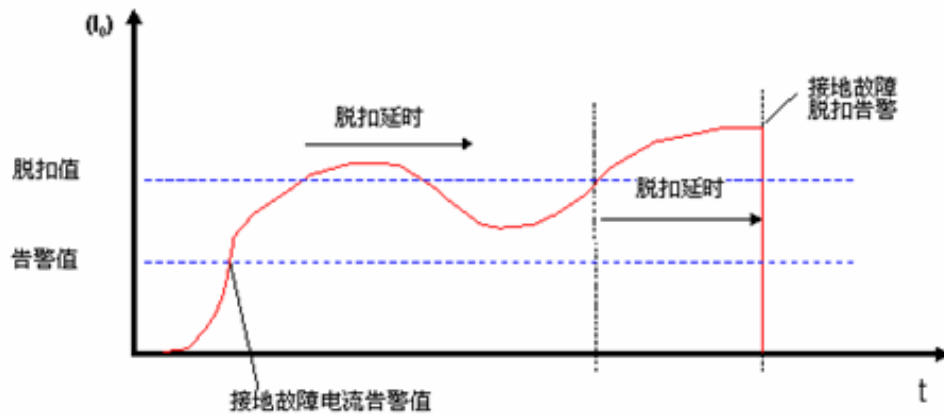


图 29 接地故障保护 ( $I_0$  = 测量的接地故障电流)

关于接地故障保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

$I_0$ 与设置的告警值相比较，若 $I_0$ 超过告警值，MC510将发出接地故障告警信息。

$I_0$ 与设置的告警值相比较，若 $I_0$ 超过脱扣值后，进入脱扣延时；如果在延时到达后仍未恢复，保护动作使电机脱扣，同时MC510发出接地故障脱扣信息。

### 欠压保护

MC510根据最小线电压( $U_{Lmin}$ )的大小来判断是否启动欠压保护功能。同时应设定其他参数，如告警值，脱扣值，脱扣延时时间等。

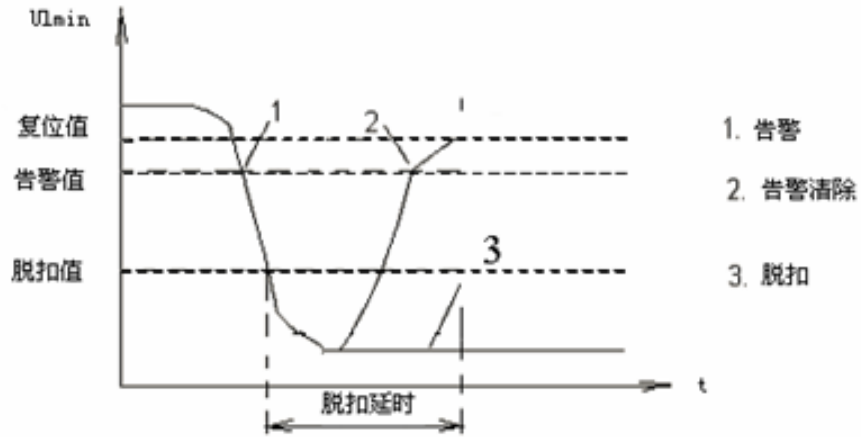


图 30 欠压保护

关于欠压保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

当测量的 $U_{Lmin}$  达到告警限值时，MC510发出欠压告警信息。

当测量的 $U_{Lmin}$  达到脱扣限值，持续一定时间后（小于脱扣延时时间）电压又恢复到告警值以上，电机则继续运行。而当脱扣延时时间结束，电压仍未恢复脱扣值以上，MC510 将执行脱扣命令并发出欠压脱扣信息。



如果激活自动重起动功能，那么脱扣延时时间就是自动重起动时间，同时欠电压脱扣延时无效。

### 过压保护

MC510 根据最大线电压（ $U_{Lmax}$ ）的大小来判断是否启动过压保护功能。同时应设定其他参数，如告警值，脱扣值，脱扣延时时间等。

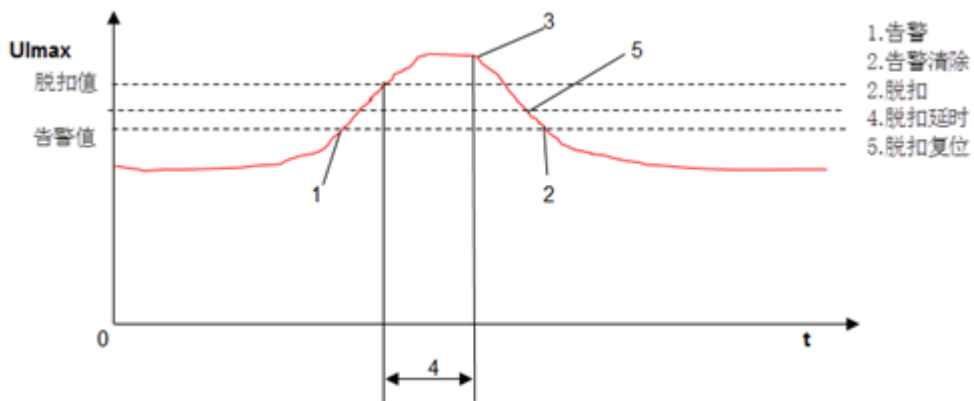


图 31 过压保护

关于过压保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

当测量的 $U_{Lmax}$  达到告警限值时，MC510发出过压告警信息。

当测量的 $U_{Lmax}$  达到脱扣限值，持续一定时间后（小于脱扣延时时间）电压又恢复到告警值以下，电机则继续

运行。而当脱扣延时时间结束，电压仍未恢复脱扣值以下，MC510 将执行脱扣命令并发出过压脱扣信息。

### 低功率保护

MC510 根据功率 (P) 的大小来判断是否启动低功率保护功能。同时应设定其他参数，如告警值，脱扣值，脱扣延时时间等。

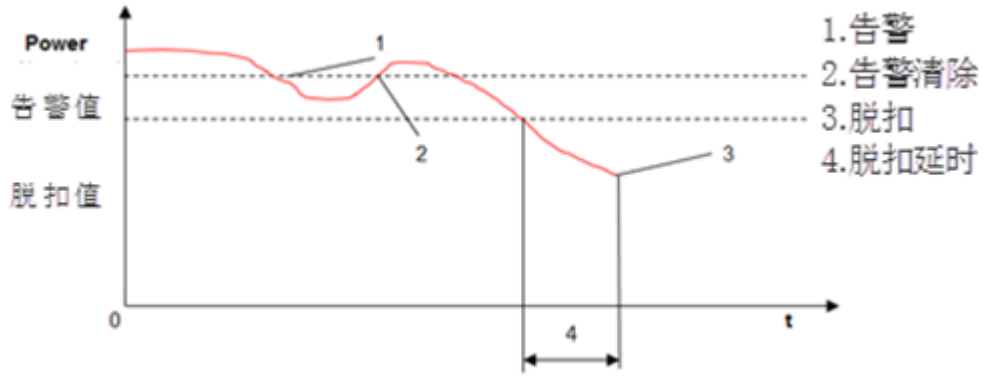


图 32 低功率保护

关于低功率保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

当测量的功率达到告警限值时，MC510发出低功率告警信息。

当测量的功率达到脱扣限值，持续一定时间后（小于脱扣延时时间）功率又恢复到告警值以上，电机则继续运行。而当脱扣延时时间结束，功率仍未恢复脱扣值以上，MC510 将执行脱扣命令并发出低功率脱扣信息。

### 高功率保护

MC510 根据功率 (P) 的大小来判断是否启动高功率保护功能。同时应设定其他参数，如告警值，脱扣值，脱扣延时时间等。

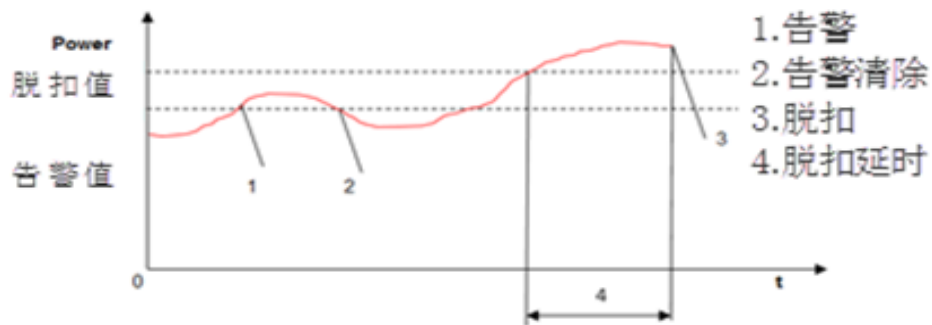


图 33 高功率保护

关于高功率保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

当测量的功率达到告警限值时，MC510发出高功率告警信息。

当测量的功率达到脱扣限值，持续一定时间后（小于脱扣延时时间）功率又恢复到告警值以下，电机则继续运行。而当脱扣延时时间结束，功率仍未恢复脱扣值以下，MC510将执行脱扣命令并发出高功率脱扣信息。

### 低功率因数保护

MC510的低功率因数保护是通过测量电机功率因数来避免电机运行于轻载的情况。MC510根据功率因数的大小来判断是否启动低功率因数保护功能。通过电机的起动时间以及软起动时间等参数的设置可以屏蔽此项功能。

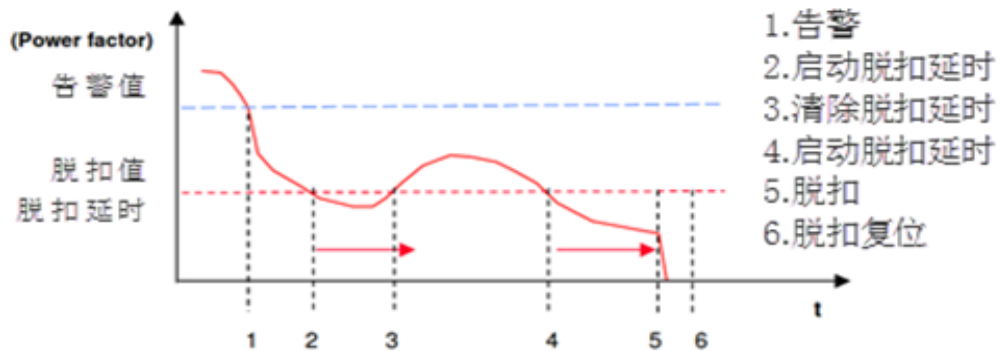


图 34 低功率因数保护

关于低功率因素保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

当功率因数达到告警值，MC510将发出低功率因数告警信息。

当功率因数达到脱扣值后，保护进入脱扣延时；如果在延时到达后仍未恢复，保护动作使电机脱扣，同时MC510发出低功率因数脱扣信息。

### 相序保护

MC510的相序保护是监控电机的电压，电流的相序，防止因电机接线错误而造成损失。电机起动之前，相序保护是基于电压检测，当电机起动后，相序保护是基于电流检测。该保护功能对电机的正确相序规定如下：

- 电压：L1, L2, L3
- 电流：Ia, Ib, Ic

如果该功能使能，当MC510检测到的电压或电流相序同以上规定不符时则执行脱扣操作。

关于相序保护的参数的详细信息，请参考参数描述章节。

### 起动限制保护

电机起动次数限制是通过限制电机在一定的时间间隔内的起动次数来保护电机，防止电机频繁起动。当起动次数到达设定的值时，新的起动将被禁止。限定的时间间隔从第一次起动开始计算。在限定的时间间隔结束后，起动次数计数器将恢复到原始设定的值。电机每小时允许的起动次数从电机操作手册中或设备数据表中可以得到，但是，两次起动的最短间隔时间需要遵照有关规定。

启动次数保护功能的执行可以根据设定时间间隔内的允许启动次数或是设定要求的时间间隔来实现。对于第一种情况，电机的每一次新的启动必须等到脱扣复位后才能执行。保护脱扣后的复位时间同时通过总线上送给上位系统。

在启动次数保护工作的同时热过载保护同样有效，也就是说在启动次数限制保护允许下的重启动(如果启动次数未达到限定值)仍然可能因为电机过热而触发热过载保护，从而新的启动将被禁止。如果电机参数表中已经规定了时间间隔内的启动次数，MC510 的此项功能则用来实时监测电机的启动次数。而在其它情况下，用户则需要根据实际情况来决定是否需要此项保护以及如何设定保护参数。

下面的例子中简要介绍了启动次数限制保护功能的过程，如图 36，此处的电机的启动允许次数为 3 次。

1. 正常情况下，当 MC510 执行第一次停机命令后，允许电机重新启动，即启动 2。每次启动都将激活内部定时器，定时时间即‘时间间隔’参数设定的时间。每次停机命令执行完毕，MC510 会自动累加定时器的激活次数并与设置的启动次数相比较。
2. 当 MC510 第二次执行完停机命令后，定时器便激活两次，同时发出 启动限制告警信息。此时只允许电机再启动一次，即启动 3。
3. 当 MC510 第三次执行启动命令完成后，并执行完脱扣操作后将产生“启动次数限制脱扣”信息。保护脱扣后的复位时间同时通过总线上送给上位系统。
4. 当第一个定时器定时时间到达后，则可以进行脱扣复位。此时如果所有未完成的脱扣已经复位，那么允许电机重新启动。从第四次启动开始，将激活新的定时器进行新一轮的启动次数限制保护。

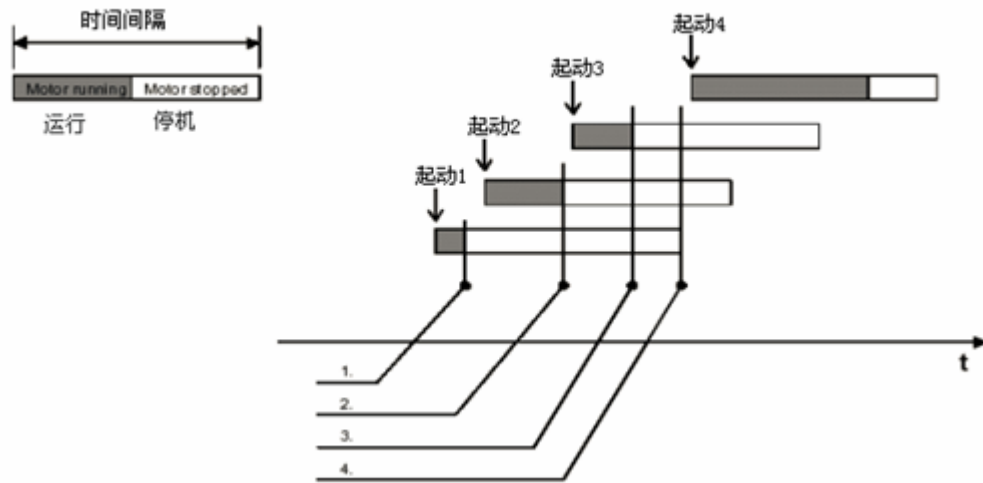


图 35 启动限制保护

<b>起动限制</b>	
设定范围	0=关闭 1=开启 4=允许保护旁路 <sup>1</sup>
默认值	0
调整步幅	1
<b>时间间隔</b>	
设定范围	1-600 分
默认值	1
调整步幅	1
<b>起动次数</b>	
设定范围	1-100
默认值	2
调整步幅	1
<b>脱扣复位模式</b>	
设定范围	1=自动
默认值	1
调整步幅	1

表 20 起动限制保护参数设置



<sup>1</sup> 用户可以通过数字量输入或者总线下发指令激活允许保护旁路，此时所有选择允许保护旁路的保护功能即使达到脱扣值，MC510 仍仅发出相应的告警信息，不执行脱扣指令。

### 回路环境温度保护

MC510 通过扩展模块热点监控模块 MT561，监测抽屉内的环境温度，防止抽屉元器件过高，进而导致抽屉烧毁。MC510 监控抽屉环境的温度值，决定是否触发环境温度保护告警。

详细介绍请参考《扩展模块用户指南》中热点监控模块 MT561 章节。



当 MT561 仅用于回路环境温度保护时，无需配置红外测温传感器

### 一次插温度保护

MC510 通过扩展模块热点监控模块 MT561，监测抽屉内的一次插温度，防止抽屉一次插温度过高，进而导致抽屉烧毁。

一次插温度测量是通过内嵌置一次插固定部分的红外测温传感器 IR 实现。MC510 监控一次插的温度值，决定是否触发一次插温度保护。

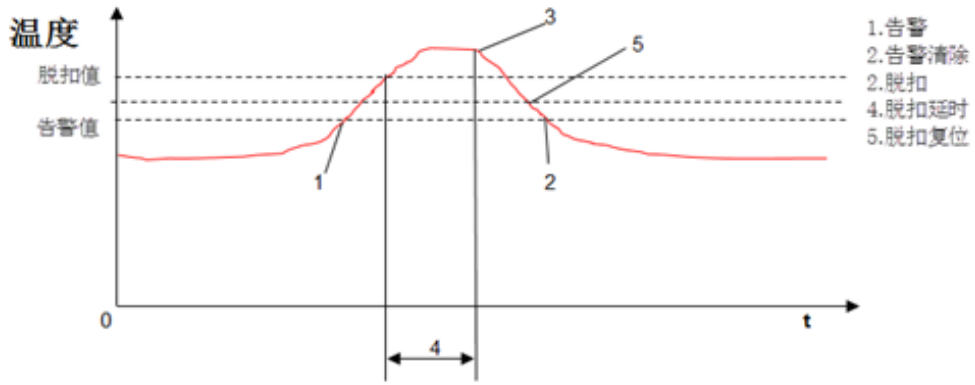


图 37 一次插温度保护

详细介绍请参考《扩展模块用户指南》中热点监控模块 MT561 章节。

### 母排温度保护

MC510 通过扩展模块无线测温模块 MT564，监测开关柜内的铜排温度，包括主母排，ACB 柜铜排以及固定式回路的出线铜排等，防止搭接不良导致铜排温度升高，进而烧毁开关柜。

母排温度测量是通过自供电的无线测温模块 WT01 实现，通过 Zigbee 无线传输至 MT564。MC510 监控母排的温度值，决定是否触发母排温度保护。

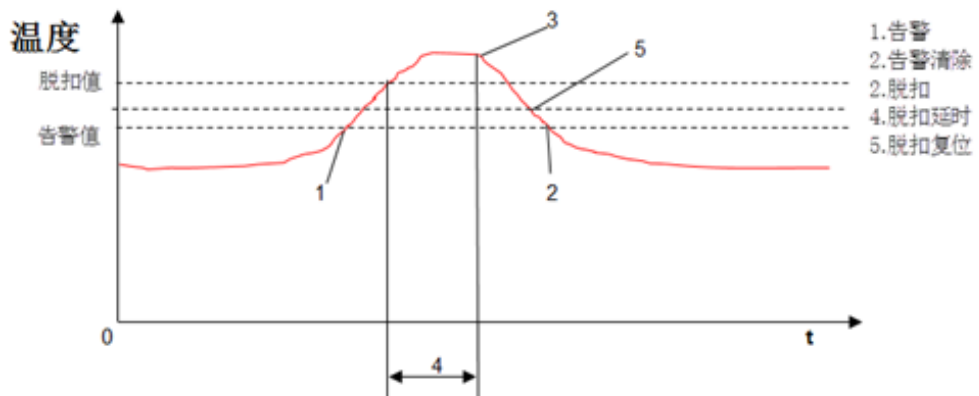


图 38 母排温度保护

详细介绍请参考《扩展模块用户指南》中无线测温模块 MT564 章节。

### 电机热保护(PTC/PT100/PT1000)

电机热保护是以预埋在电机定子绕组或轴承上的PTC/PT100/PT1000热敏电阻检测器送出的阻值作为保护条件来判断是否启动保护功能。

MC510通过模拟量输入输出模块MA552实现电机热保护。MC510根据测量的电阻值，决定是否开启相应的电机热保护。

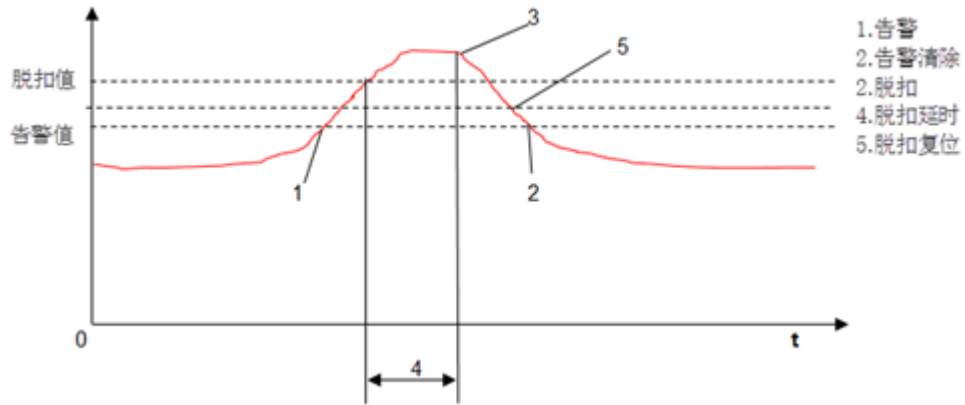


图39 电机热保护

详细介绍请参考《扩展模块用户指南》中模拟量输入输出模块 MA552 章节。

**模拟量输入信号监控功能**

MC510实时监控模拟量输入输出模块MA552中模拟量的输入情况，并根据预设的告警值和脱扣值发出相应的信号。

详细介绍请参考《扩展模块用户指南》中模拟量输入输出模块 MA552 章节。

**自动重启动功能**

MC510持续监测电机的电压 $U_{LL3}$ 。当电机处于运行状态且系统电压瞬间跌落时，MC510可以使电机重新启动。MC510提供两种（可选）自动重启动模式：标准型和增强型。

关于自动重启动功能的参数的详细信息，请参考参数描述章节。



当任一DI 设置为“主开关状态”且主开关状态未输入时，自动重启动功能将自动失效。

**自动重启动(标准型)**

当选用标准模式时，在电压突降后，根据电压跌落时间的长短，自动重启动可以分为以下三种情形：

情形 1: 电压跌落时间 < 自动重合闸时间

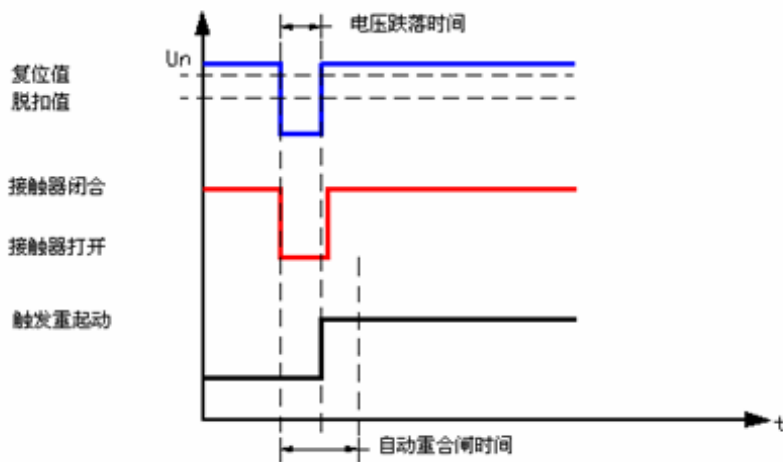


图 40 重启动示意图 (电压跌落时间 < 自动重合闸时间)

若跌落电压在自动重合闸时间之间恢复到正常电压，自动重起动将立即执行。

情形 2: 自动重合闸时间 < 电压跌落时间 < 电压跌落最大时间

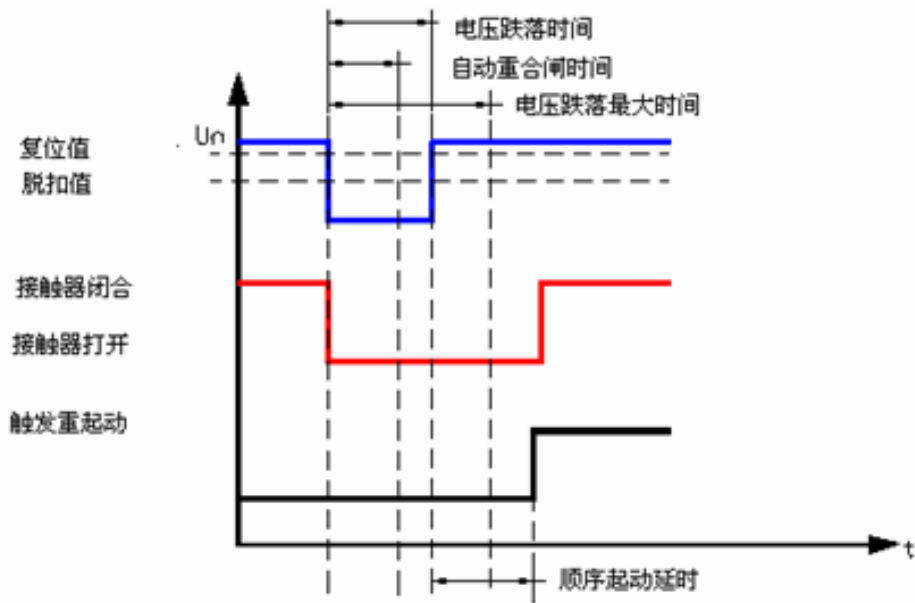


图 41 重起动示意图(自动重合闸时间 < 电压跌落时间 < 电压跌落最长时间)

若跌落电压恢复到正常电压时间发生在自动重合闸时间之后，在电压跌落最大时间之前，MC510将按电机分组顺序起动执行，自动重起动将在分组顺序起动延时时间过后开始执行。

情形 3: 电压跌落时间 > 电压跌落最大时间

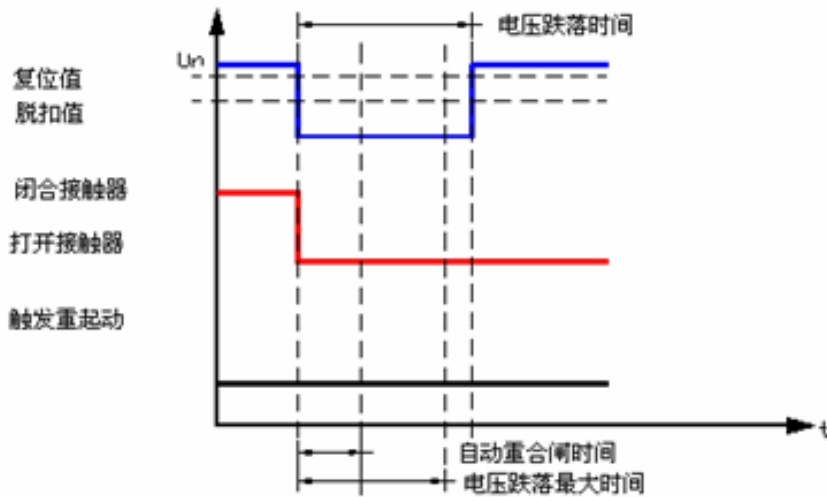


图 42 重启动示意图 (电压跌落时间 > 电压跌落最长时间)

若跌落电压恢复到正常电压时间发生在电压跌落最大时间之后, MC510不执行重新启动操作 (电机的重新启动功能暂时关闭)。

#### 自动重启动 (增强型)

在对电压跌落后的重启动要求更高的场合, 可以采用增强模式的自动重启动功能。在增强模式下, 自动重启动方式在区分了电压跌落时间的长短的不同外, 还考虑了一定时间间隔内的允许电压跌落次数。

自动重启动可以分为以下四种情形:

情形 1: 电压跌落时间 < 自动重合闸时间

同标准模式下的情形1。

情形 2: 自动重合闸时间 < 电压跌落时间 < 电压跌落最大时间

同标准模式下的情形2。

情形 3: 电压跌落时间 > 电压跌落最大时间

同标准模式下的情形3。

情形4: 如果1秒内发生两次电压跌落, 并且每次跌落时间不超过200毫秒

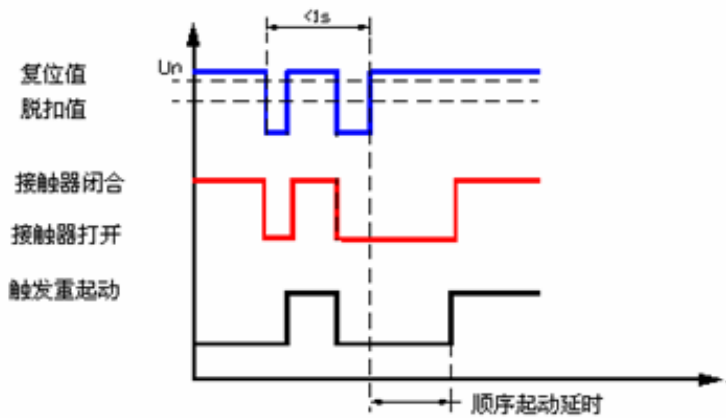


图 43 重启动示意图

## 功能

若两次电压跌落发生在1秒之内，并且每次电压跌落的时间不超过200毫秒，MC510将在第二次电压恢复后执行延时起动。

### **MODBUS TCP 失效模式**

MC510 通过预先设定的 Modbus/TCP 失效模式监视 Modbus/TCP 网络运行情况。上位机必须不断刷新各个 MC510 接点的通讯情况，指示各种控制操作及网络通讯是否正常。

如果Modbus/TCP通信中断超过预定时间（1-25秒），MC510将根据预先设定执行以下动作之一：

- 不动作
- 正转
- 反转
- 脱扣

当检测到通讯失败，经过MODBUS TCP失效模式激活，MC510将自动释放远程控制权限（如果已选择远程控制权限）。

### **IO BUS 失效模式**

MC510 通过预先设定的 IO-BUS 通讯故障运行模式监视 MC510 本体与扩展模块之间的通信情况，并上报上位机。

如果IO-BUS通信中断超过200ms，MC510将根据预先设定执行以下动作之一：

- 不动作
- 正转
- 反转
- 脱扣

## **MC510 控制权限**

### **控制权限**

MC510 控制权限指的是通过 MC510 控制电机运行的权限。用户可以通过设置该参数来定义允许哪个控制组对电机进行操作。

### **控制命令组别**

MC510 定义了 3 类控制命令组别：

本地硬接线: MC510 接受硬接线输入的控制命令

远程现场总线: MC510 接受 PLC 或者上级控制系统通过总线（如 MODBUS/TCP）发出的控制命令

MP 控制面板: MC510 接受安装在抽屉面板的控制面板 MPx 的控制命令

CHMI 人机界面: MC510 接受 CHMI（MV570）发出的控制命令

### **分配控制权限**

MC510 有 2 种方法可以分配控制权限，并决定哪个控制命令组别有权对电机进行操作。

### **本地/远程控制权限设置**

参数设置:

在 MConfig 选择如下图所示（图 44）的控制组。这是最直接的通过软件定义控制权限的方法。

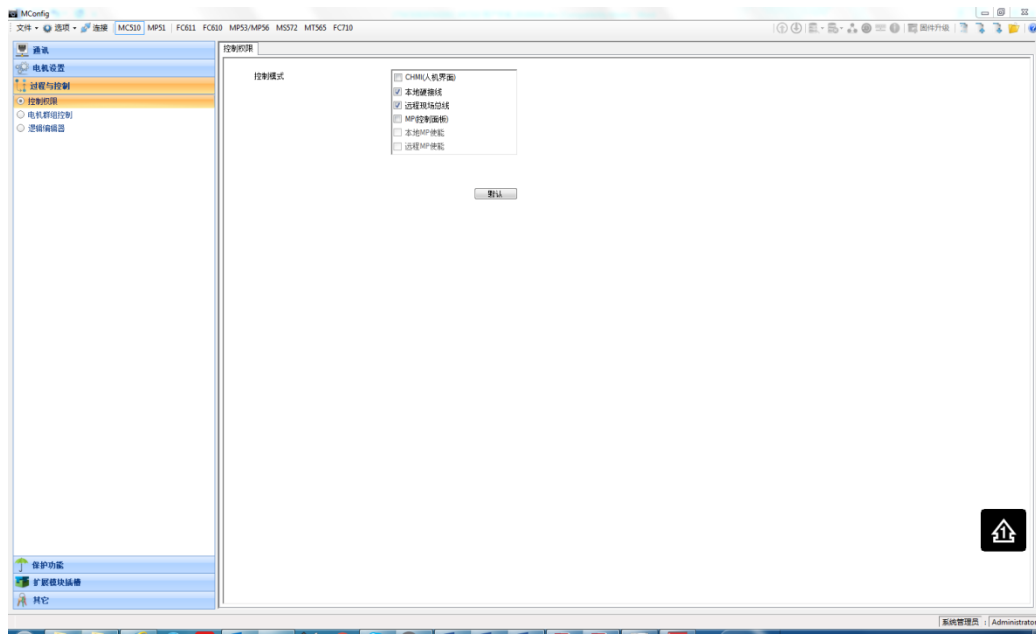


图 44 控制权限参数设置界面



支持不同控制命令组别同时控制电机!



对 MC510，在没有任何一个 DI 功能设置成本地/远程控制的情况下，控制模式中的本地硬接线/远程现场总线才可以被选择。

本地/远程选择开关:

MC510 支持本地/远程选择开关硬接线输入功能。该功能允许通过硬接线输入选择控制组。若要开启该功能，则需要在 MConfig 的逻辑编辑器中将任一个 DI 设为“本地/远程”(如图 45)。

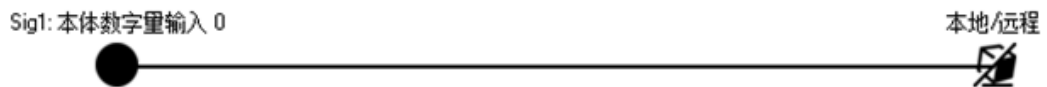


图 45 将DI设置为“本地/远程”

本地/远程选择开关将用以定义控制权限是“本地”(本地硬接线)或“远程”(远程总线)。这个功能不包括操作面板 MP 控制权限的选择。MP 控制权限与“本地”和“远程”是完全独立的。

---

本地/远程选择开关输入 控制权限

---

	本地硬接线	远程总线	MP 在本地有效	MP 在远程有效
0 (开点输入)	关闭	开启	关闭	开启
1 (闭点输入)	开启	关闭	开启	关闭

表 21 “本地/远程”选择开关

### MP 控制权限设置

MP 控制权限的选择完全独立于本地/远程的选择。MC510 提供 2 种可定义 MP 的控制权限的方法，如通过软件的“参数设置”或通过硬接线开关量输入信号。

### 参数设置

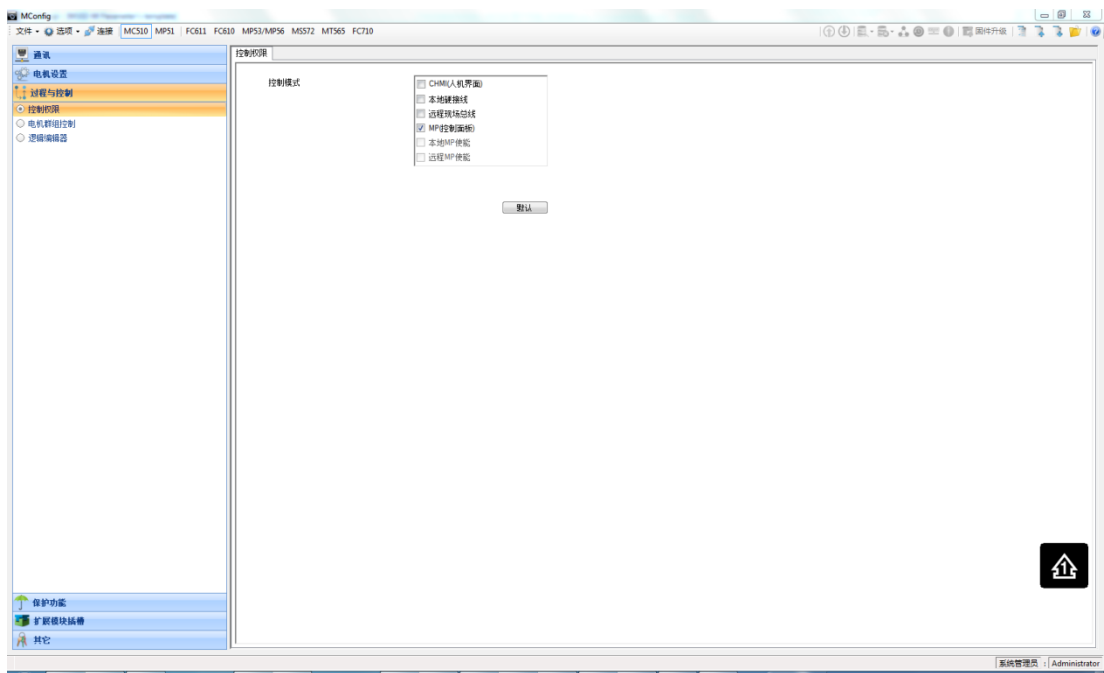


图 46-1 MP 控制权限选择

如图 46-1 所示，这个是在本地/远程转换开关输入状态下设置 MP 控制权限最直接的办法。

### 硬接线输入

使用外部选择开关来选择 MP 控制权限。类似于本地/远程选择开关功能，需要在 MConfig 的逻辑编辑器中将任一 DI 设置为“MP 操作面板控制”来开启该功能。



图 46-2 将 DI 设置为“MP 控制”



当任一 DI 设置成“MP 控制”，“控制权限”界面下的 MP（控制面板）将变灰，并不可选择。换句话说，在配置控制权限方面，硬接线输入选择方式优先于参数设置选择方式。

### CHMI 人机界面控制权限设置

CHMI 控制权限的选择完全独立于本地/远程的选择。MC510 提供 2 种可定义 CHMI 人机界面的控制权限的方法，如通过软件的“参数设置”或通过硬接线开关量输入信号。

#### 参数设置

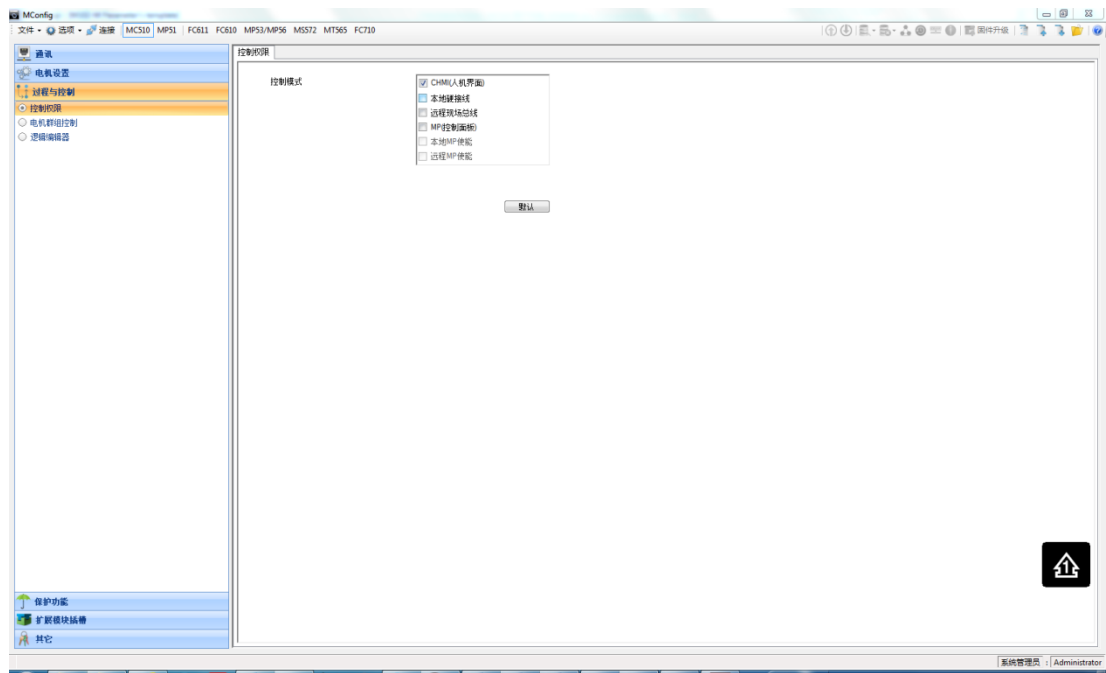


图 47-1 CHMI 人机界面控制权限选择

如图 47-1 所示，这个是在本地/远程转换开关输入状态下设置 CHMI 控制权限最直接的办法。

#### 硬接线输入

使用外部选择开关来选择CHMI人机界面控制权限。类似于本地/远程选择开关功能，需要在MConfig的逻辑编辑器中将任一DI设置为“CHMI人机界面控制”来开启该功能。

Sig1: 本体数字量输入 1



CHMI(人机界面)



图 47-1 CHMI 人机界面控制权限选择

## 功能

如图 47-1 所示，这个是在本地/远程转换开关输入状态下设置 CHMI 控制权限最直接的办法。

### 硬接线输入

使用外部选择开关来选择 CHMI 人机界面控制权限。类似于本地/远程选择开关功能，需要在 MConfig 的逻辑编辑器中将任一个 DI 设置为“CHMI 人机界面控制”来开启该功能。



图 47-2 将 DI 设置为“CHMI（人机界面）”



当任一 DI 设置成“CHMI 人机界面控制”；“控制权限”界面下的 CHMI 控制将变灰，并不可选择。换句话说，在配置控制权限方面，硬接线输入选择方式优先于参数设置选择方式。

### 主开关保护功能

主开关保护功能是基于 MNS 抽屉手柄操作的保护功能。该功能对不同电动机回路下的主开关状态的监测，并增强 MNS 系统得功能安全性。

如果要开启该保护，需要将主开关状态和试验位置状态接入 MC510 的 DI。该情况下 MC510 的动作性能如下：

电机状态	主开关状态		试验位置状态*			主开关和试验位置都合闸
	合->分	分->合	合	合->分	分->合	
运行（接触器反馈和电流反馈）	主开关状态脱扣	--	电流反馈脱扣	停机	停机	主开关状态脱扣
运行（接触器反馈）	主开关状态脱扣	--	正常	停机	停机	主开关状态脱扣
停机	正常	正常	正常	正常	停机	主开关状态脱扣



\*当 MC510 监测到试验位置时，MP51 液晶显示器的右上角会显示“T”

主开关状态可以单独接入 MC510，而不需要接入试验位置。该情况下，MC510 只监测该 DI 的状态，MC510 的动作性能如下：

电机状态	主开关状态	
	合->分	分->合
运行（接触器反馈和电流反馈）	主开关状态脱扣	--
运行（接触器反馈）	主开关状态脱扣	--
停机	正常	正常

试验位置状态可以单独接入 MC510，而不需要接入主开关状态。该情况下，MC510 实时监测主开关是否处在试验位置。若主开关在试验位置时，MC510 监视三相电流和各“I/O”点状态，并允许对接触器控制回路进行控制，但所有基于电流和电压的保护功能失效。当开关量输入定义成“试验位置”后，如果输入点状态与设置状态相同，则主开关处在正常工作位置；相反，则主开关处在试验位置。如：触点类型设为“常闭”，则输入高电平时，主开关处于正常工作位置，取消高电平，则处于试验位置。然而，当主开关处于试验位置但 MC510 检测到电流(>5% Ie)时，所有保护功能将自动按照设置的参数开启，同时忽略“试验位置”。MC510 的动作性能如下：

电机状态	试验位置		
	合	合->分	分->合
运行（接触器反馈和电流反馈）	电流反馈脱扣	停机	停机
运行（接触器反馈）	正常	停机	停机
停机	正常	正常	正常



\*当 MC510 监测到试验位置时，MP51 液晶显示器的右上角会显示“T”

**逻辑块**

MC510 通过逻辑块功能可以自由编程从而实现复杂的逻辑功能，灵活的控制。

逻辑块功能提供了多种逻辑功能块，包括：

•2I/1O 真值表

该功能块用于定义 2 个输入信号与 1 个输出信号的逻辑关系。

•3I/1O 真值表

该功能块用于定义 3 个输入信号与 1 个输出信号的逻辑关系。

•计时器

该功能块包含三种工作模式：通电延时输出（TON），断电延时输出（TOFF）和脉冲输出（TP）。

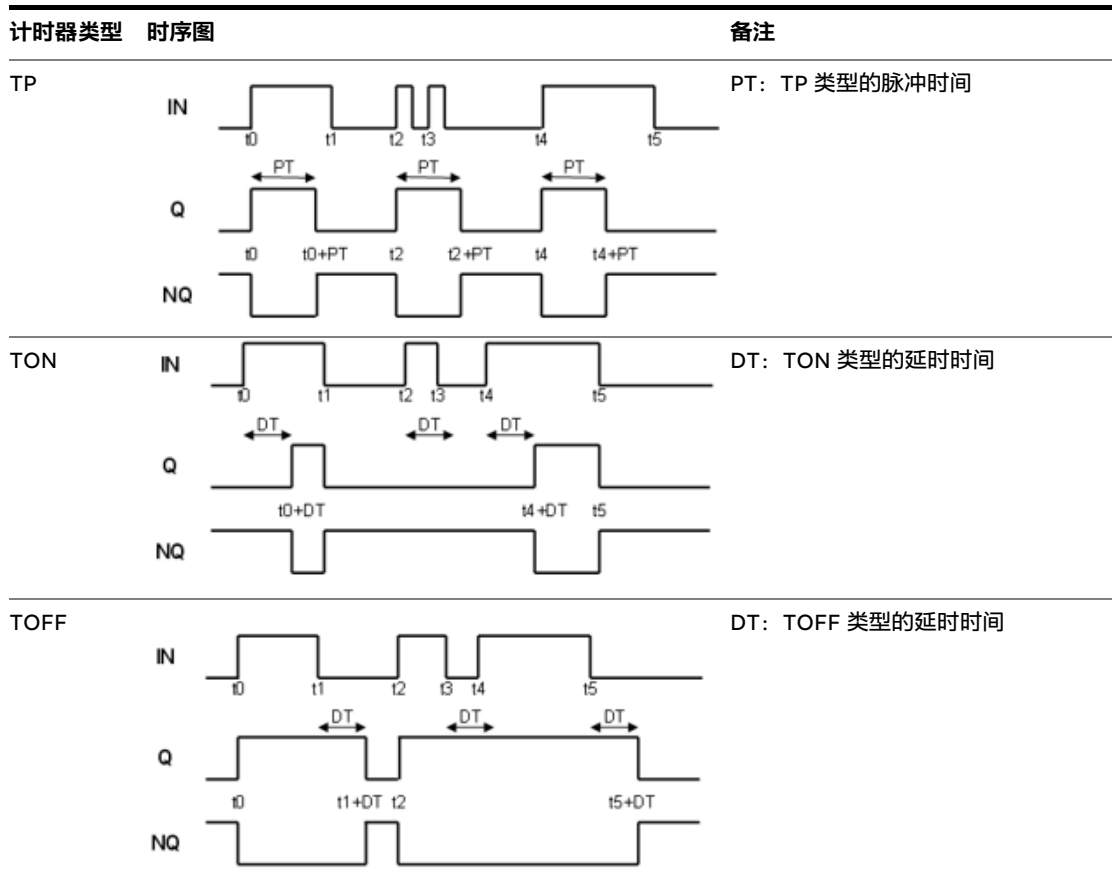


图 48 计时器的工作时序图

•计数器

该功能块将根据输入信号变化，每来一个有效计数输入信号，计数器的数值按照设置的计数器模式加 1 或减 1。

•闪烁器

当输入信号有效时，该功能块将根据设定的占空比和频率输出信号。比如占空比为 50%，频率为 0.5 赫兹，则输出占空比为 50%，频率为 0.5 赫兹的矩形波。

逻辑块功能还提供了多种操作功能，详情请参见参数描述章节的逻辑编程器。

## 功能

- 继电器输出

该功能将信号状态映射到 MC510 的输出继电器，输出继电器将根据输入信号的状态吸合或释放。

逻辑功能块与操作功能的输入量，可选择的范围涵盖了以下各种类型：

- 布尔量 - 是/否
- 时钟信号
- 数字量输入信号
- 2I/1O 真值表输出量
- 3I/1O 真值表输出量
- 计数器输出量
- 定时器输出量
- 闪烁器输出量
- 告警信号
- 脱扣信号
- 控制权限状态
- 电机状态
- 开关位置

逻辑块的编程需要在 MConfig 中实现，下面是一个逻辑块编程的例子。关于逻辑块的更多信息，请参考 MC510 电机控制器参数描述文件

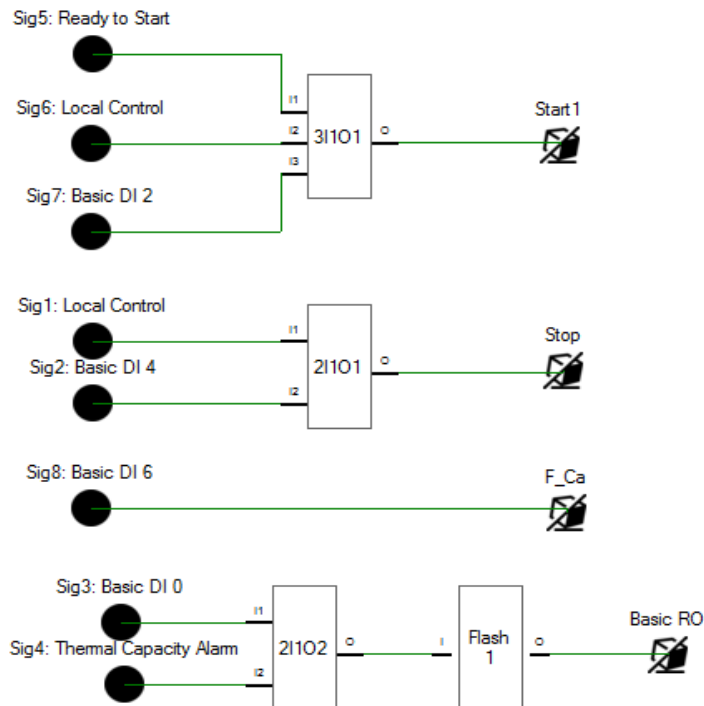


图 50 逻辑图编程示例

功能

### 维护功能

MC510 通过监视运行时间、起动次数、脱扣次数和事件记录对电机进行维护管理。

当实际的运行时间或起动次数超过用户的设定值时，MC510 将发出告警信号。不同功能的操作是独立的，因此，不同类型的维护功能可以同时触发。

### 电机起动次数

MC510能够记录电机的起动次数。电机的每次起动，装置都将更新电机的运行记录。当电机的起动次数超过告警值，MC510发出告警信息。

### 电机运行时间

MC510能够记录电机的运行时间。当电机的运行时间超过告警值，MC510发出“运行时间”告警信息。

### 抽屉插拔次数

MC510 通过记录 MC510 上电次数，判断抽屉插拔次数。当 MC510 判断抽屉插拔次数超过告警值，MC510 发出“抽屉插拔次数”告警信息。

MC510 同样提供其他一些电机维护信息：

### 电机脱扣次数

MC510 记录电机脱扣次数，并随时更新。

### 参数下载次数

MC510 记录 MC510 参数下载次数，并随时更新。

### 事件记录

MC510 提供 256 条带时间戳的事件记录。

### 测量和监测

MC510 提供全范围的电机操作监测功能。监控数据不仅可以在操作面板 MP51 的 LCD 显示屏显示出来，也可以在人机界面 CHMI 上显示出来，还可以通过 MODBUS TCP 上传至上位机。

---

### 测量和监测

---

#### 电气信息

---

三相电流(A)

---

三相百分比电流(%)1

---

电流不平衡度(%)2

---

热容值(%)

---

功率因数

---

三相线电压(V)

---

频率(Hz)

---

接地故障电流(A)

---

有功功率(kW)

---

视在功率(kVA)
电度(kWh)
脱扣/复位时间
实际起动时间
触点温度 3
环境温度 3
母排温度 4
PTC 阻值 5
PT100/PT1000 温度值 5
模拟量输入值 (0-10V) 5
模拟量输出值 5
<b>电机状态</b>
电机状态
DI 状态
<b>诊断</b>
各功能的告警/脱扣
<b>维护</b>
电机运行时间
电机停止时间
起动次数
脱扣次数
抽屉插拔次数
参数下载次数
A/B/C 相脱扣前电流
接地故障脱扣前电流
事件记录

表 22 MC510 提供的测量和监测功能



1)百分比电流是实际电流与额定电流的比值。

如 L1 相百分比电流 =  $I_{L1} / I_n * 100\%$

2)电流不平衡度是实际测量电流与平均电流的最大差值与平均电流的比值，计算公式如下:

$$I_{ave} = (I_{L1} + I_{L2} + I_{L3}) / 3$$

$$\text{电流不平衡度} = \text{最大值}(I_{L1} - I_{ave}, I_{L2} - I_{ave}, I_{L3} - I_{ave}) / I_{ave} * 100\%$$

3)需配置热点监控模块。

4)需配置无线测温模块

5)需配置模拟量输入输出模块

### 扩展模块

MC510 主模块最多可以连接 4 个扩展模块。所有的扩展模块具有同样的外壳尺寸，且由主模块供电。经过参数设置后，主模块可以自动识别和它相连接的扩展模块。目前如下扩展模块可用：

- 1) 数字量输入输出模块 MB550 /MB551 —— DI/DO 扩展
- 2) 模拟量输入输出模块 MA552 —— AI/AO 扩展或者电机热保护（PTC/PT100/PT1000）
- 3) 热点监控模块 MT561 —— 抽屉一次插温度和抽屉环境温度监控
- 4) 无线测温模块 MT564 —— 母排温度监控

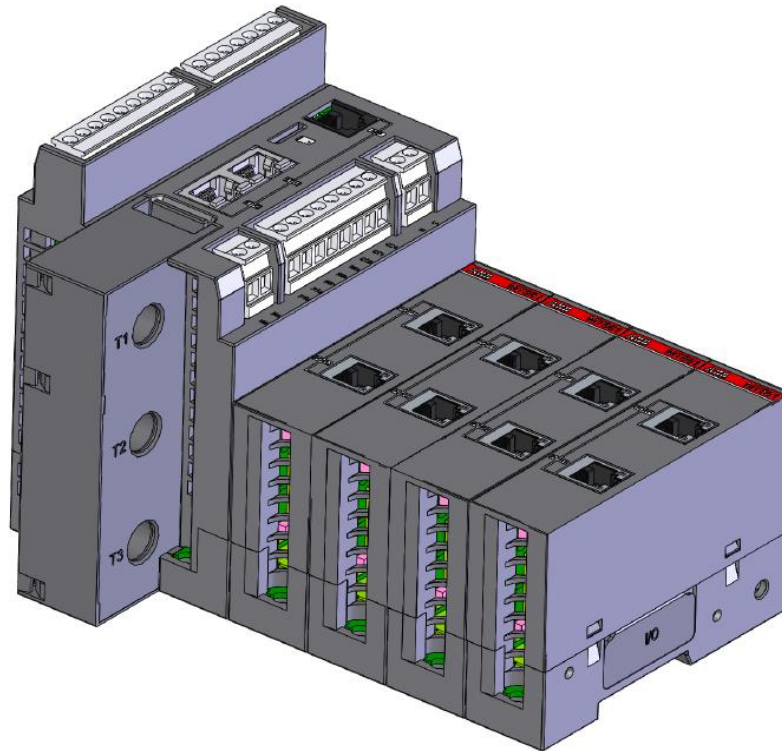


图 51 MC510 最多连接 4 个扩展模块

详细介绍请参考《扩展模块用户指南》。



注意：与主模块通过 IO-BUS 连接最近的扩展模块会被识别为扩展模块 1，接下来的模块会被识别为扩展模块 2，扩展模块 3 和扩展模块 4。

# 以太网通信

MC510 提供两个互为冗余的 10/100Mbps 自适应以太网接口，支持 Modbus/TCP、SNMP、SNTP、HTTP、TFTP、MRP 等通讯协议。

## 通信接口

MC510 以太网端口的物理特性

物理接口	以太网 10/100 BASE-T
连接器	RJ45
传输速度	10/100Mbps (RJ45 端口上的黄灯亮表示通讯速度为 100Mbps)

表 23 以太网端口的物理特性

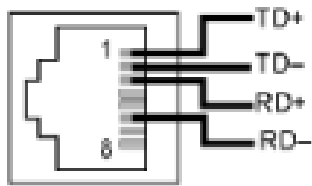


图 52 RJ45 以太网连接器引脚

引脚编号	信号	配对	描述
1	TD+	A	发送+
2	TD-	A	发送-
3	RD+	B	接收+
4	不连接	-	-
5	不连接	-	-
6	RD-	B	接收-
7	不连接	-	-
8	不连接	-	-

表 24 RJ45 以太网连接器引脚名称



MC510 的以太网接口中, 引脚 4,5 内部短接, 引脚 7,8 内部短接。

### Modbus/TCP

Modbus/TCP 是 Modbus 的一个变体, 该协议主要用于监视和控制自动化设备。

在 MC510 上实现的 Modbus/TCP 协议符合以下规范:

- Modbus 应用协议规范 v1.1b
- 基于 TCP/IP 的 Modbus 信息传递实现指南 v1.0b

MC510 支持的 Modbus 命令可以参考 1TNC928207M MC510 Modbus/TCP 协议规约。MC510 支持 4 个 Modbus/TCP 主站同时访问。

### Modbus/TCP 网络连接

#### 网络连接

每个 MC510 内部有一个自带的两端口交换机, 这使得系统的网络设计变得灵活, 经济。MC510 支持如下网络拓扑结构:

- 星形
- 总线形
- 环形

#### 网络特性

名称	描述
电缆类型	直连或交叉的 5 类屏蔽双绞线
相邻两个设备间最大电缆长度	不支持以太网供电(POE)应用
每个网段支持的最大设备数量	100 米
每个环网支持的最大设备数量	160

表 25 网络特性



同一个网段, 必须做到网络标识相同。例如 192.168.1.x 在同一个网段, 而 192.168.1.x 和 192.168.2.x 不在同一网段。

### 拓扑

如下为 MC510 支持的典型拓扑结构。

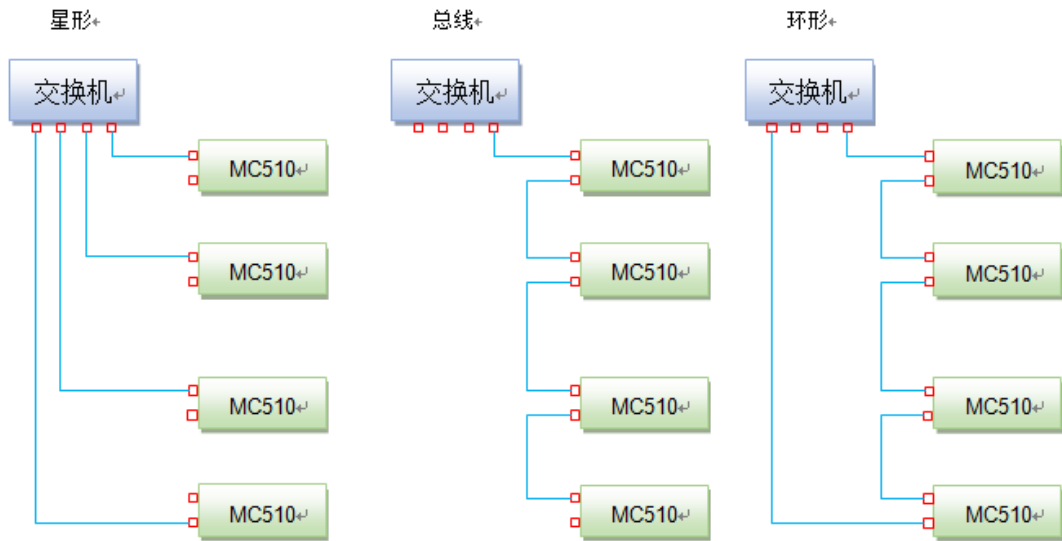


图 53 网络拓扑结构图

#### 应用在抽屉系统中的网络冗余环形拓扑

抽出式抽屉拥有低停工时间的特点。在低压开关柜中，一个电机的保护和控制设备都安装在同一个抽屉内，当回路出线故障时，用户可以快速和方便的替换，降低设备停电维修时间。用户更要求抽屉的插拔过程和状态不应该影响整个系统的通信质量。环型拓扑能够很好的保证单个抽屉替换的过程不影响其他抽屉的通信结果。

但两个抽屉抽出时，情况就截然不同，如下面右边的图所示。当两个抽屉被抽出时，这两个抽屉中间的设备已经无法访问。即使系统具有 MRP 冗余功能也无法解决这一问题。

而环路开关 MS571 可以帮助解决这个问题，如下面左边的图所示。环路开关 MS571 不是安装在抽屉里面，而是安装在电缆室，与 MC510 的以太网接口相连。当抽屉插入的时候，MC510 即可通过 MS571 接入系统，当抽屉抽出时，MS571 检测到 MC510 被抽出，则自动将 MC510 旁路，保证系统通信正常。



当抽屉拔出瞬间，网络需重新组网，网络重组时间不超过 200ms。

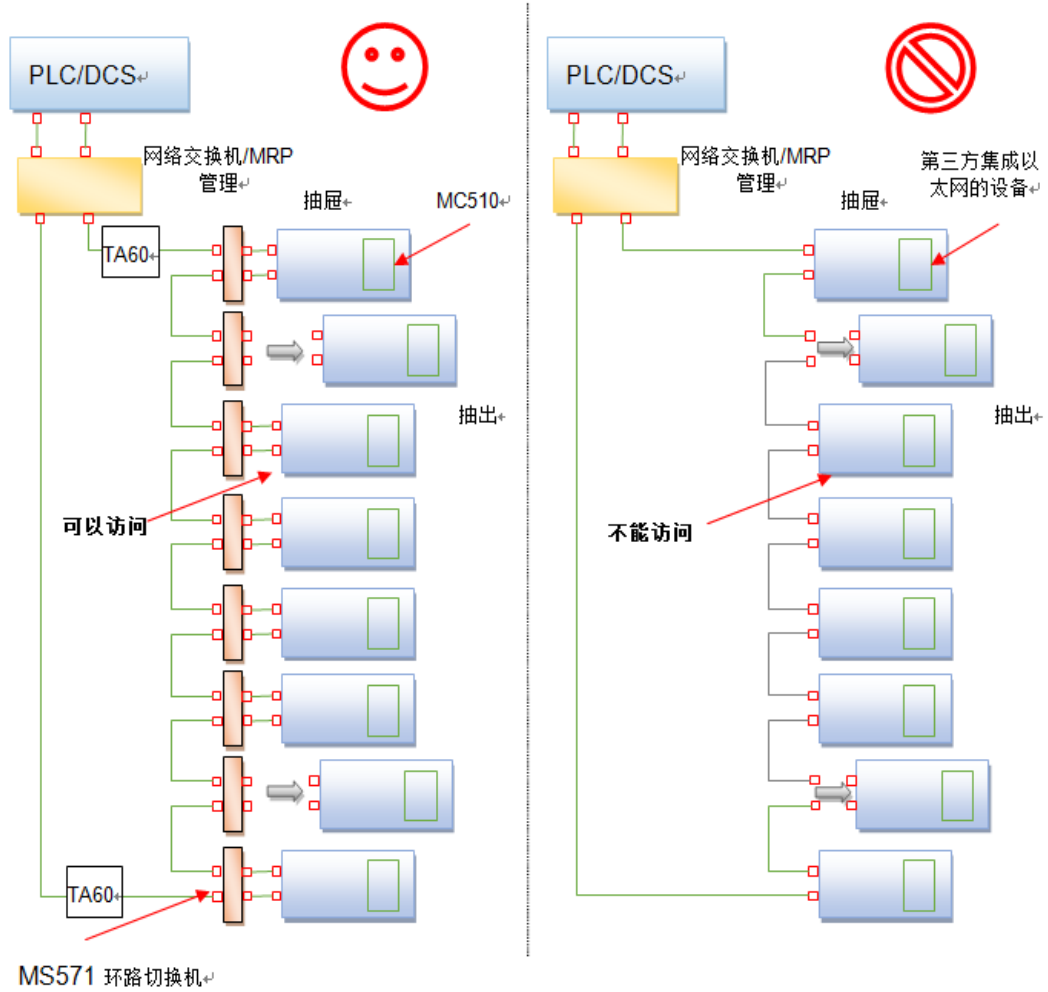


图 54 抽屉系统中网络冗余解决方案



同一个环中，不能将 5 个以上连续的抽屉抽出，否则会影响通信质量。

### 环路开关 MS571

环路开关 MS571 用于保证安装有 MC510 的抽屉抽出时，系统的以太网通信系统还能正常工作。MS571 有四个以太网接口，标有 MCU 的两个接口用于连接 MC510，标有 BUS 的两个接口用于组网。其工作原理如下右边图示，正常情况下，接入切换机的 MC510 通过 BUS 口同系统中的其他设备通信；当 MC510 脱开后，切换机可以自动旁路掉脱开的 MC510，以太网总线连接自动恢复，系统通信不受影响。

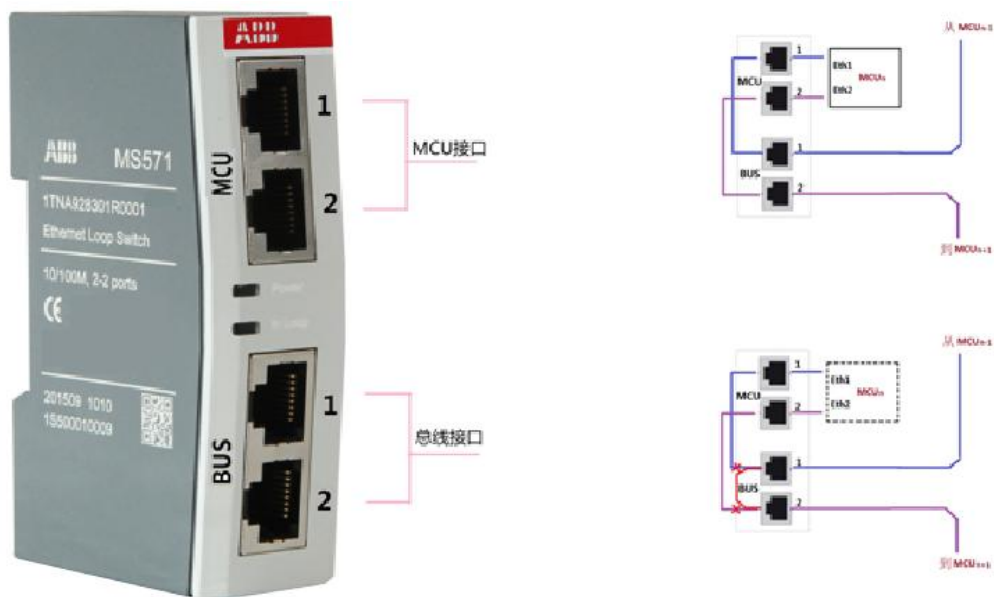


图 55 环路开关MS571



MS571 的电源由标有 BUS 的总线接口提供。环路首尾的两台 MS571 必须通过配件 TA60 才能与外部设备相连，如图 54 所示。



直接将外部设备与“ETH BUS”总线接口相连可能导致设备损坏！



如果 MC510 的工作电源丢失，MS571 无法识别，也无法执行旁路该 MC510。

#### 配件 TA60



图 56-1 TA60

TA60可为MS571提供电源, 其有三种端口: RJ45公头, RJ45母座, 两对电源线。RJ45公头与外部以太网设备相连。RJ45母座与MS571相连, 为MS571提供电源及来自环路的以太网信号。两对电源线可分别接入两组冗余的24VDC电源, 每对电源线内的红色芯线为24VDC+, 黑色芯线为24VDC-。如果仅有一个电源, 应将两对电源线都接进该电源。



图 56-2 TA60 连接示意图



通过 TA60 供电时，可为最多 50 个 MS571 模块供电，或最多 4 个 MS572 模块供电，且 TA60 供电线路的以太网线缆总长度不能超过 100 米。



直接将外部设备与 TA60 的 RJ45 母座相连可能导致设备损坏!

### SD 存储卡接口

MC510 模块上电时，如在 SD 卡接口有检测到 SD 存储卡时，MC510 模块会根据 SD 卡 SDFunction.INI 文件中预设的功能码执行相应的操作，例如升级固件，下载/上传参数等功能。

SDFunction.INI 文件中的功能码描述如下：

功能码	描述	文件名
0x00000000	无功能	
0x00000001	从 SD 卡升级 MC510 本体 boot 固件	Boot.bin
0x00000002	从 MC510 模块上传参数到 SD 卡	Para_upload.csv
0x00000004	从 SD 卡升级 MC510 本体 app 固件	User.bin
0x00000008	无功能	
0x00000010	从 SD 卡升级扩展模块 1 固件	Hotspotsmeasurement.bin /PT100.bin
0x00000020	从 SD 卡升级扩展模块 2 固件	/PTC.bin /AIAO.bin /DIDO.bin
0x00000040	从 SD 卡升级扩展模块 3 固件	
0x00000080	从 SD 卡升级扩展模块 4 固件	
0x00000100	从 SD 卡升级 MP 模块固件	MP.bin
0x00000200	从 SD 卡下载参数到 MC510 模块	Para_download.csv

表 26 SD 卡的功能码描述

# 参数设置

在集成到系统之前，必须通过MP51上的菜单，MP51/MP52的参数设置端口或总线正确设置参数。

## 通过 MP51 设置参数

通过 MP51 上的菜单，可以设置和修改大多数的参数。更多参数菜单的详细信息，请参考“MP51/MP52 操作面板”章节。

## 通过 参数设置软件 MConfig 设置参数

MP51/MP52 提供一个 mini USB 的物理端口，用户可以用笔记本电脑通过这个端口更新参数。

## 通过 CHMI（人机界面）参数

MC510的所有参数均存储在寄存器中，用户可以通过CHMI（人机界面）设置参数。

## 通过 总线设置参数

MC510的所有参数均存储在寄存器中，用户可以通过Modbus/TCP协议设置参数。更多详细信息请参照“1TNC928207M2001 MC510 Modbus/TCP协议”。

# 附件

## MP51/MP52 操作面板

### 概述

MC510的操作面板是必选的附件，用户可以通过操作面板进行本地控制和参数设置。MC510一共提供两种操作面板：MP51和MP52。MP51上装有按钮，LED指示灯和LCD显示屏。MP52更为紧凑，只装有按钮和LED指示灯。MP51和MP52均带有参数设置接口，用户可以在面板前方用电脑通过这个接口设置参数。

操作版面通过背部的 RJ12 接口与主 MC510 元件相连。

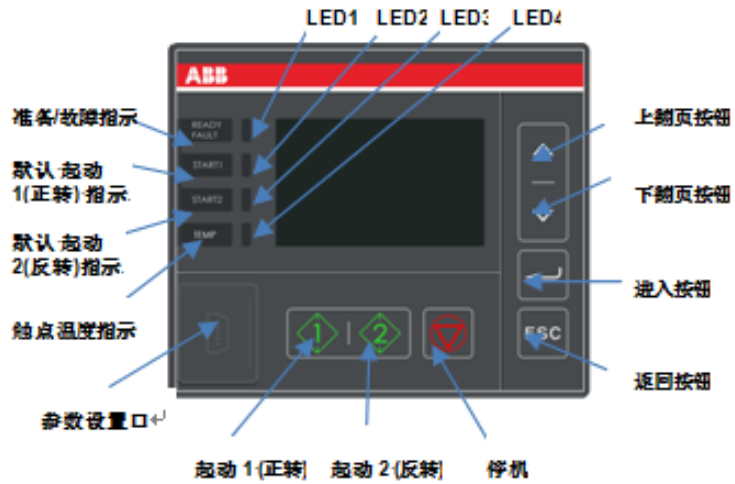


图 57 MP51 操作面板

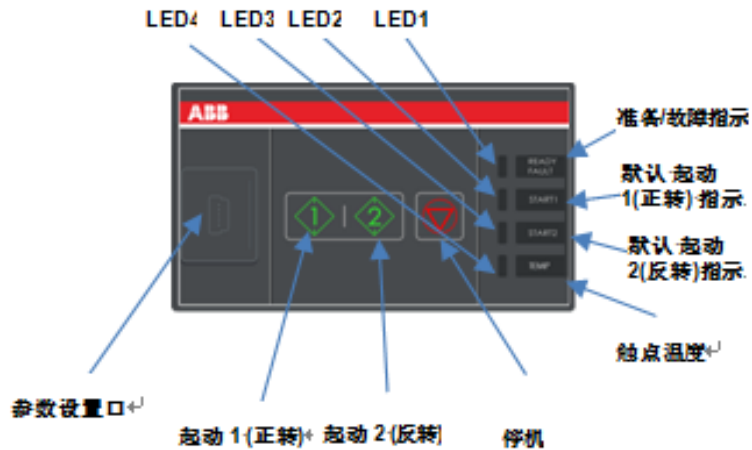


图 58 MP52

## 操作面板

## LED 指示灯

MP 操作面板上有 4 个 LED 指示灯，所有 LED 的颜色都可以配置。4 个 LED 指示灯功能如下表所示。













LED 指示灯	配置颜色	配置功能
LED1		就绪，运行，停机，故障，起动 1，起动 2，起动就绪，DI <sub>x</sub> 状态，起动就绪/故障（默认，此功能下 LED 颜色不可配置），温度
		
		
LED2		就绪，运行，停机，故障，起动 1（默认），起动 2，起动就绪，DI <sub>x</sub> 状态，起动就绪/故障，温度
	 (默认)	
		
LED3		就绪，运行，停机，故障，起动 1，起动 2（默认），起动就绪，DI <sub>x</sub> 状态，起动就绪/故障，温度
	 (默认)	
		
LED4		就绪，运行，停机，故障，起动 1，起动 2，起动就绪，DI <sub>x</sub> 状态，起动就绪/故障，温度（默认，此功能下 LED 颜色不可配置）
		
		

表 27 LED 配置表

LED 功能	功能描述
就绪	MC510 模块得电，且准备运行。
运行	电机按 CW/N1 或 CCW/N2 运行，或者馈电回路合闸
停止	电机停止或者馈电回路分闸
故障	电机故障
起动 1	电机按 CW/N1 运行
起动 2	电机按 CCW/N2 运行
起动就绪	电机起动准备就绪，如，没有任何的内部或外部故障信号，电机不在紧急停车状态中，主回路已合闸或处于试验位置
DI <sub>x</sub>	DI <sub>x</sub> 状态
起动就绪/故障	此功能时 LED 颜色不可配置。当电机起动准备就绪时，LED 显示绿色；当电机故障时，LED 显示黄色。
温度	此功能时 LED 颜色不可配置。当有红外测温模块测得的触点温度在正常范围时，LED 显示绿色；当触点温度超过告警值或热点监控模块 MT561 通信失败时，LED 显示黄色；当触点温度到达脱扣值时，LED 显示红色。如果 MC510 未配置热点监控模块 MT561，LED 则不显示。

表 28 LED 指示灯功能定义

LED 状态	解释
亮	配置功能处于激活状态
闪烁	告警或装置初始化
灭	配置功能处于未激活状态或者装置无电源*ii)

表 29 LED 指示灯信息



- i) 如果参数设置电缆插进 MP 或者进入参数设置界面，则面板上所有的 LED 指示灯同时闪烁。
- ii) 当 LED 未按照默认功能配置时，需要准备额外的指示灯标签。

### 控制按钮

MP51 有 7 个按钮，而 MP52 上只有 3 个。

用户可以通过 MP51 和 MP52 上的按钮控制电机。同时，MP51 上的按钮还可以用来监测电气信息和参数设置。

按钮	功能	备注
	起动 1 按钮，起动电机 CW/N1 或馈电合闸	
	起动 2 按钮，起动电机 CCW/N2	
	停机按钮，令电机停止运行或馈电分闸	同样用于故障复位
	进入按钮，进入选择的菜单	仅适用于 MP51
	下翻按钮，显示下一页信息或菜单	仅适用于 MP51
	上翻按钮，显示上一页信息或菜单	仅适用于 MP51
	返回按钮，退出选择的菜单或返回上一页面	仅适用于 MP51

表 30 MP51/52 按钮图标

### 信息监测显示

一上电，MP51 自动进入信息显示界面。该界面可以显示所有的电气信息数值，告警信息，脱扣信息和当前控制权限。

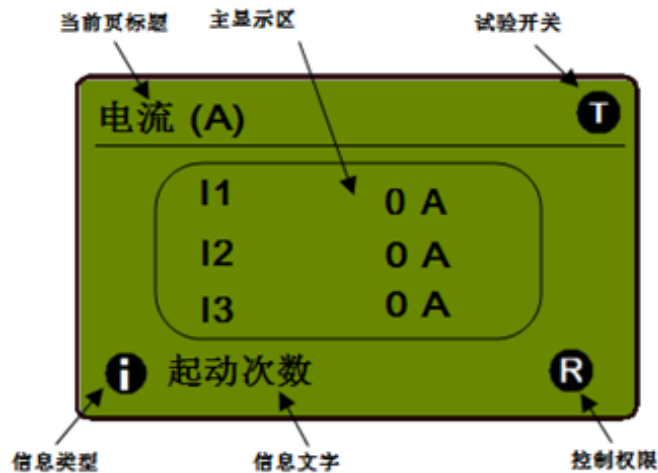


图 59 信息显示界面

- 当前页标题: 位于LCD的上部, 显示当前页的内容标题。
- 主显示区: 主显示区显示过程数据。
- 试验开关: 显示试验开关是否生效
- 信息类型: 位于LCD的左下部, 显示当前信息类型 (告警/脱扣)。
- 信息文字: 跟随信息类型, 显示具体的告警/脱扣内容。
- 用户权限: 显示当前用户权限

图标	涵义
	告警
	脱扣
	本地控制有效
	远程控制有效
	试验位置开关有效
	01, 高亮, DI1*的状态为合
	02, 无高亮, DI2*状态为分

表 31 MP51 显示图标描述



\*) 数字代表的是相应的 DI 口。每个 DI 的状态都可以在 MP51 上显示。

#### 数据显示

MP51 提供多达 16 页的运行数据显示界面。用户可以通过参数设置, 自由选择需要显示的信息。用户可以通过“上翻”按钮或“下翻”按钮查看运行数据。

页码	当前页标题
1	电流 (A)
2	电流 (%)
3	线电压
4	功率相关 (包括有功功率, 视在功率, 功率因数)
5	热容值
6	频率
7	电度
8	接地电流
9	热过载脱扣/复位时间
10	DI 状态
11	起动时间
12	电流不平衡度
13	扩展模块 1(按设置的模块类型显示运行数据)
14	扩展模块 2(按设置的模块类型显示运行数据)
15	扩展模块 3(按设置的模块类型显示运行数据)
16	扩展模块 4(按设置的模块类型显示运行数据)

表 32 LCD 显示的运行数据



- i) “进入”按钮在查看运行数据时失效
- ii) 表 51 为 MP51 上的运行数据显示顺序

### 告警信息

当 MC510 发出告警时, 告警信息将显示在数据显示界面的下部, 如图 47 所示。下面列出可能的告警信息:

热容值	过载	断相
相不平衡	轻载	空载
接地故障	欠压	过压
自动重合闸	反馈	接触器熔焊
起动限制	通信故障	运行时间
起动次数	看门狗	准备脱扣复位
一次插温度	抽屉环境温度	通道 1 母排温度
通道 2 母排温度	通道 3 母排温度	通道 4 母排温度




更多告警信息, 请参考 1TNC928207M MC510 Modbus/TCP 协议。

脱扣信息

当 MC510 进行脱扣时，脱扣信息将显示在数据显示界面的下部，如图 47 所示。下面列出可能的脱扣信息：

热容值	过载	断相
相不平衡	轻载	空载
接地故障	欠压	过压
触点反馈	通信故障	起动限制
馈电回路跳闸	长时间起动	紧急停车
外部故障	电流反馈	主开关分闸
一次插温度	通道 1 母排温度	通道 2 母排温度
通道 3 母排温度	通道 4 母排温度	

 更多脱扣信息，请参考 1TNC928207M MC510 Modbus/TCP 协议。

### 菜单结构

在信息监测显示界面按下“返回”按钮，MP51将进入主配置菜单界面。

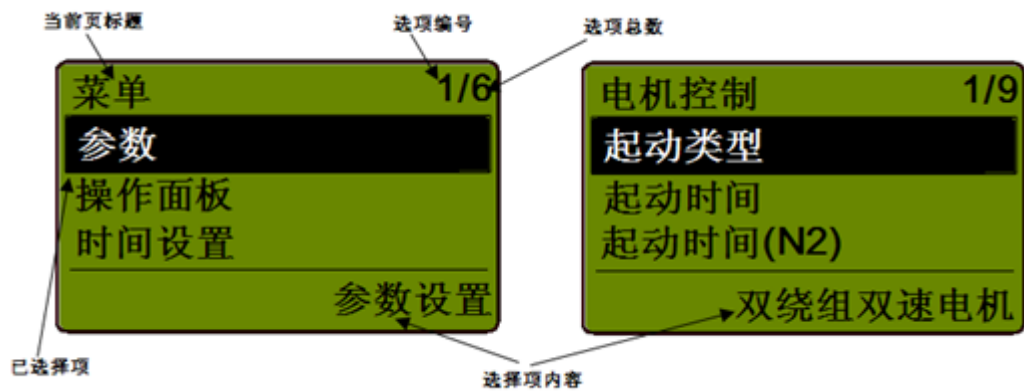



图 60 菜单示意图

 在主配置菜单界面按下“返回”按钮，将回到信息检测显示界面。

- 当前页标题: 在LCD的上部，显示当前页的标识。
- 已选择项: 目前激活的菜单选项。
- 选项编号: 位于LCD屏的右上部，显示当前选项的编号。
- 选项总数: 位于LCD屏的右上部，显示当前标题下的总选项数。
- 选择项内容: 位于LCD屏的下部，描述已选择项的内容或者已选择项的值。

按上翻/下翻按钮，可以移动光标至上一个/下一个内容。

按“进入”按钮，可以进入当前选项的下一级菜单。

按“返回”按钮，可以返回到上一级菜单。

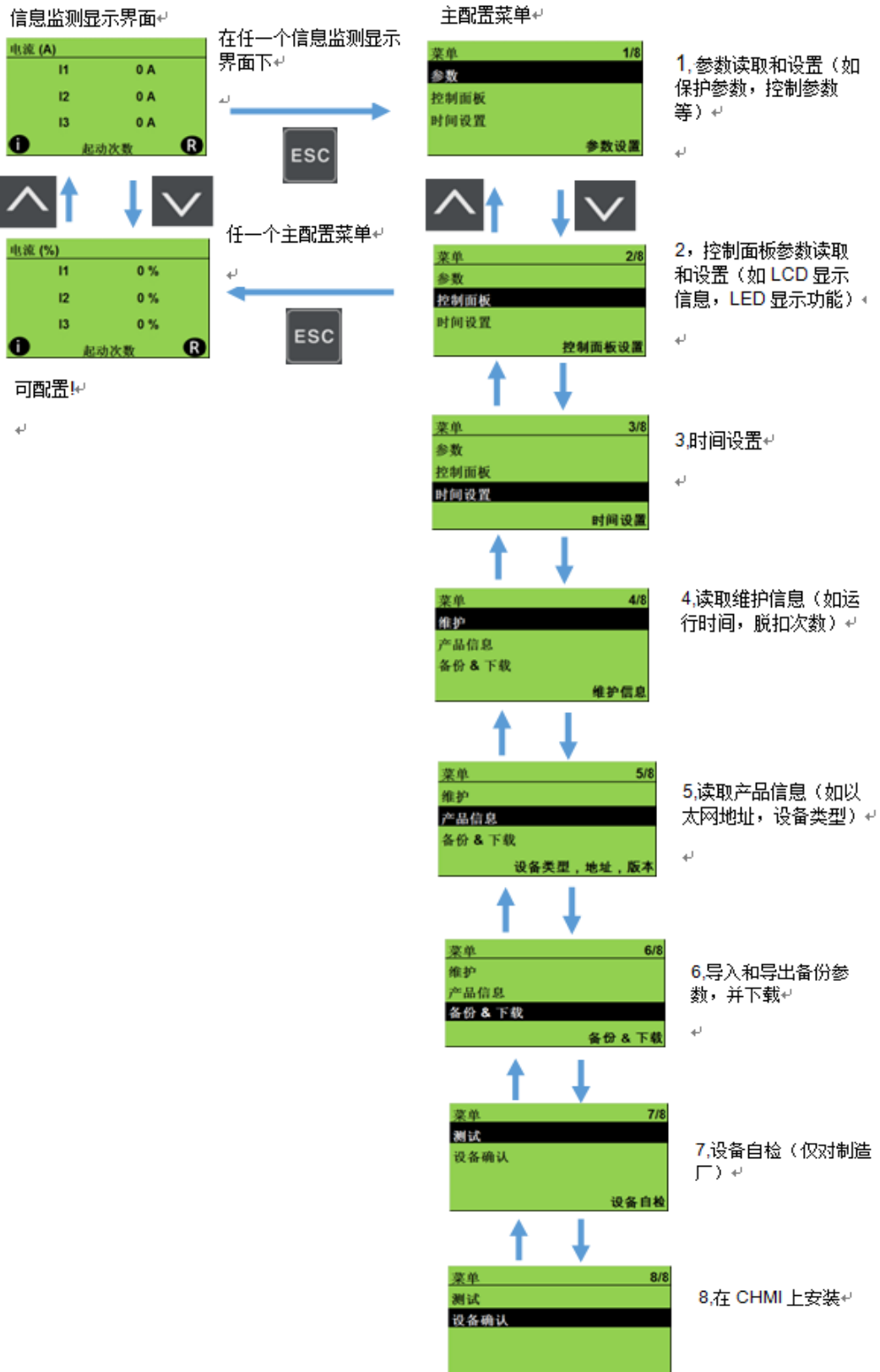


图 61 主配置菜单树图

附件

### 参数

在这个子菜单，所有电机相关参数都可配置。  
更详细的信息，请参考“MC510参数描述”文档。

### 控制面板

在这个子菜单中，用户可以设置LCD显示信息和LED指示。  
如果需要更详细的信息，请参考“MC510 参数描述”。

### 时间设置

在这个子菜单中，用户可以设置实时时间，如下表所示。

第一级	第二级
时间设置	年
	月
	日
	时
	分
	秒
	周

表 52 时间设置菜单结构

### 维护

在这个子菜单，用户可以读取电机相关的所有维护信息，如下表所示。

第一级	第二级
维护	事件记录
	运行时间
	停止时间
	起动次数
	停机次数
	脱扣次数
	最近一次脱扣电流 (%)
	最近一次脱扣电流 (A)
	最近一次接地故障脱扣电流
	抽屉插拔次数
	参数下载次数

表 53 维护菜单结构

## 产品信息

在这个子菜单，用户可以读到MC510和MP51的产品信息，如下表所示。

第一级	第二级
产品信息	MC510 固件版本
	MP 的固件版本
	IP 地址
	子网掩码
	网关地址
	扩展模块 1 类型
	扩展模块 1 固件版本
	扩展模块 2 类型
	扩展模块 2 固件版本
	扩展模块 3 类型
	扩展模块 3 固件版本
	扩展模块 4 类型
	扩展模块 4 固件版本

表 54 产品信息菜单结构

## 备份&下载

“备份”是用于读取MC510中的参数设置，并将其备份在MP51的寄存器中。

“下载”是指将MP51中的备份参数设置下载到MC510里。

如果现场有若干个MC510参数相似，就可以使用备份&下载功能，便捷地设置这些MC510的参数。

表57指出该子菜单下的数据结构。

第一级	第二级
备份&下载	备份参数
	下载默认参数
	下载备份 1

表 55 备份&下载菜单结构



- 1) 至少应使用过一次“备份参数”功能后，才能够进行下载备份。
- 2) 下载备份后，请记得更改装置的通信地址，以免通信遇到问题。

## 测试

选择这个子菜单，MC510 将持续一段时间，进行自检，并反馈结果。

测试功能仅对制造厂，用户无法使用该功能。



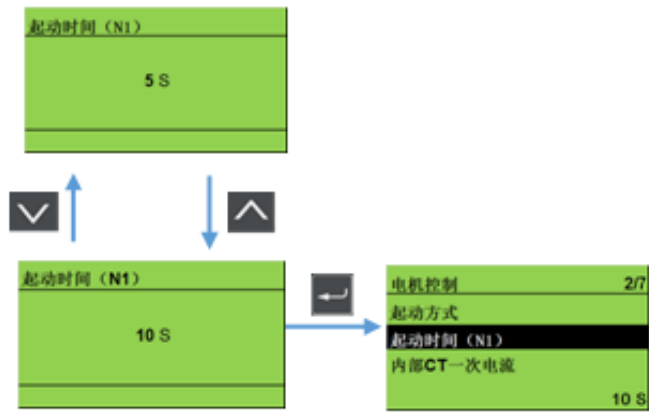


图 64 数值调整示例

按住“上翻”按钮开始编辑数值。等数值变成 10，按“进入”按钮。

#### 从列表选择一个选项

这类型的界面提供了所有选项，用户可以通过上翻/下翻按钮选择需要的内容。标亮的选项代表当前选中的内容。如需确认，则按“进入”按钮；如需退出，则按“返回”按钮。



i) 每个参数的选项内容，请参考“MC510 参数描述”文档。

下图说明如何将启动类型设为单绕组双速电机。

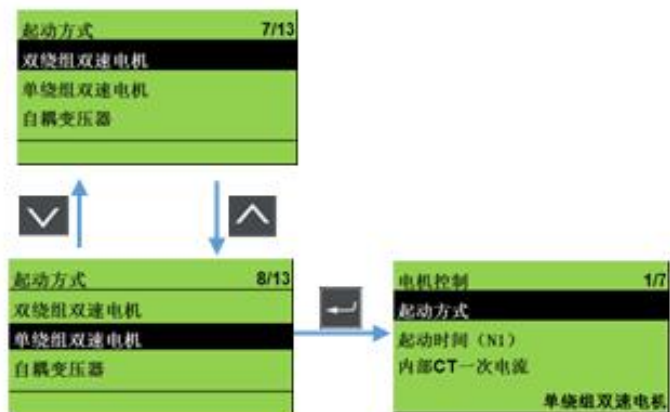


图 65 选项选择示例

### 参数设置接口

控制面板 MP 上有一个参数设置接口，该口是 mini USB 物理接口。一旦将参数设置电缆的一头插进 MP 上的参数设置口，则 MC510 与 MP 控制面板之间的通信将临时屏蔽。此时 LCD 屏将显示“配置参数”，且 MP 上的按钮全部失效。



图 66 配置参数界面

MC510 的所有参数均可以通过该接口上传和下载。



参数设置完毕后，记得盖上参数设置口的防护盖。

### 连接

MP 操作面板通过 RJ12 接口连接到 MC510 的 MP 端。下图展示的连接包括工作电源和通信。

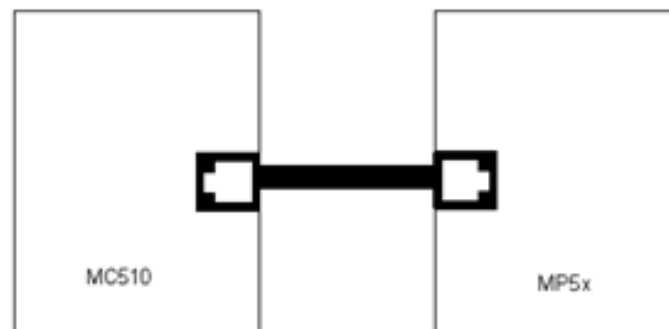


图 67 MC510 与 MP 的连接示意图

如果 MP51 无法和 MC510 通信上，LCD 屏将显示“No Comm.；”如下图所示。

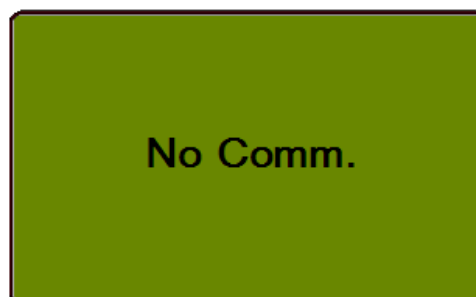


图 68 无通讯显示界面

如果 MP51 无法从 MC510 中读取正确的数据，LCD 屏将显示“Comm. Error”，如下图所示。



图 69 通讯错误显示界面

**参数设置软件: MConfig**

MConfig 软件用于对 MC510 设置参数。该软件通过 RS485 与 MC510 相连接。

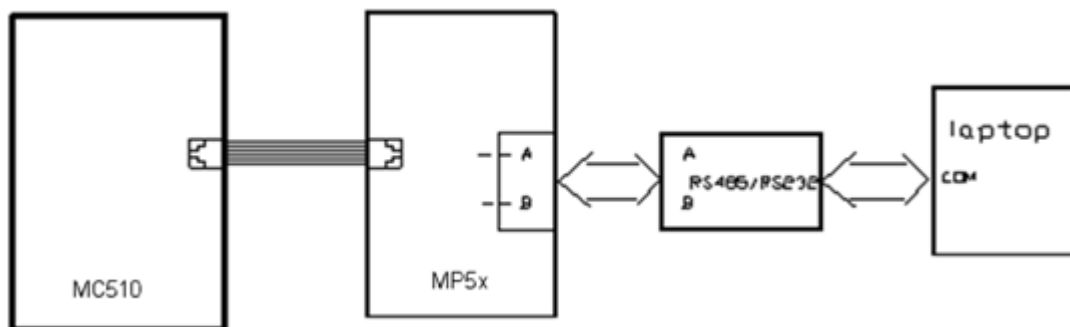


图 70 参数设置接口

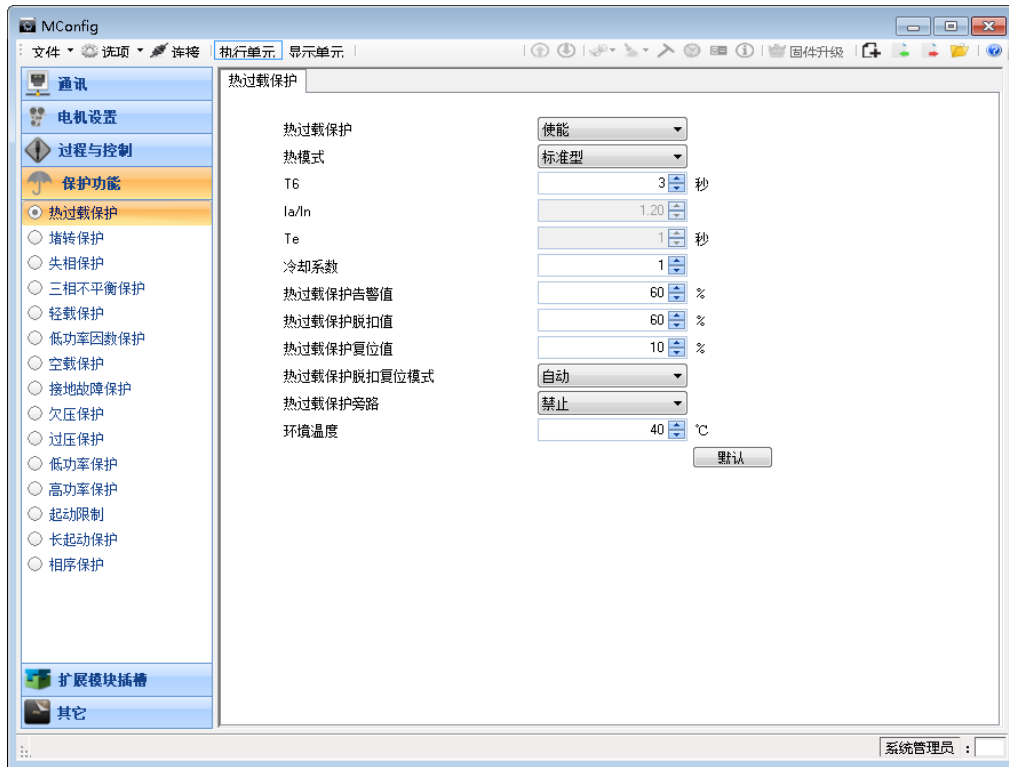


图 71 MConfig 界面

下列功能可以通过参数设置软件实现:

- 编辑参数
- 保存参数到文件
- 从文件中读取参数
- 更新 MC510 参数
- 下载 MC510 参数
- 读参数
- 用户管理

参数设置软件可以在下列系统的电脑上运行:

Win 7 和 Win 8.



更多关于如何使用参数设置软件的信息, 请参考“MConfig 用户手册”。

# 参数描述

MC510的参数可通过预先安装好MConfig软件的笔记本电脑/服务器或者控制面板MP51设置。在设置参数之前需要用户提供电机的基本数据以及保护功能的选择。

参数设置按以下功能分类：

- 电机信息
- 电机控制
- 通信参数
- 以太网设置
- 控制权限
- 电机群控
- 逻辑编辑器
- 扩展模块
- 热过载保护
- 堵转保护
- 断相保护
- 三相不平衡保护
- 轻载保护
- 低功率因素保护
- 空载保护
- 接地故障保护
- 欠电压保护
- 自动重新启动
- 过压保护
- 低功率保护
- 高功率保护
- 相序保护
- 启动限制
- 启动时间保护
- 维护信息
- 用户自定义存储区
- MP LED设置
- MP 显示设置

## 电机信息

电机信息主要反映电机的基本参数。

### 电机ID

- 范围：Unicode字符
- 默认值：MOTOR1
- 相关参数：--
- 描述：用户最多可以用10个Unicode字符来描述电机位置、用途等信息。

### 供电系统电压

- 范围：110(1)690V 或者 600 (1) 12000
- 默认值：380V
- 相关参数：--
- 描述：
  - 本参数定义电机的额定工作电压。
  - 供电系统电压的设置与“电机控制”参数下的“使用外部VT”关联。
  - 如果不使用外部VT，该项设置范围为 110-690V。当使用外部VT时，该项设置范围为 600-12000V。

### 系统频率

- 范围：50/60Hz
- 默认值：50Hz
- 相关参数：--
- 描述：
  - 本参数用来描述供电系统的频率。
  - 本参数只作为一个参考信息，不影响MC510的运行。

### 电机类型

- 范围：1=单相， 3=三相
- 默认值：3=三相
- 相关参数：
  - 电机控制/ 启动类型
  - 断相保护 / 功能
  - 三相不平衡保护 / 功能
- 描述：

MC510支持单相或三相交流电机的控制和保护。根据电机的相数的不同，设定电机的相数参数。对于单相电机，电动机电流引出线或CT二次引出线(对于 > 63 A) 从MC510内部电流互感器的L1窗口穿过；电压输入，应把火线截至VL1，将零线接至VL3。



对于单相电机，MC510只支持直接启动模式，而且不支持断相保护和三相不平衡保护。

### 系统频率

- 范围：0/60Hz
- 默认值：50Hz
- 相关参数：--
- 描述：
  - 本参数用来描述供电系统的频率。
  - 本参数只作为一个参考信息，不影响MC510的运行。

## 参数描述

### 额定功率

- 范围: 0.01(0.01)1000kW
- 默认值: 1.5kW
- 相关参数: 电机信息 / 电机额定电流(N1速度)  
电机信息 / 电机额定电流 (N2速度)
- 描述: 本参数与额定电压、额定频率等参数相关。参数在电机的铭牌上可以查到, 本参数不影响MC510的运行。

### 额定电流 (N1/2)

- 范围: 0.08(0.01)63.0A 或者 0.5-1.0倍CT一次额定电流 或者 0.25-1.0倍CT一次额定电流
- 默认值: 4A
- 相关参数: 电机信息 / 电机额定功率  
电机控制 / 外部 CT 参数
- 描述:
  - 在额定负载, 额定电压及额定频率下的电流称为额定电流 ( $I_n$ )。额定电流在电机的铭牌上可以查到, 额定电流应在规定的范围内设定。
  - 电机额定电流 (N1) 的设置与“电机控制”参数下的“外部CT一次电流”和“外部 CT二次电流” 关联。
  - 如果不使用外部CT, 该项设置范围为 0.08-63A。当使用外部CT时, 该项设置范围取决于外部CT的一次电流和二次电流。即, 如果“外部CT二次电流”设为 1, 那么该项设置范围为0.5 至 1.0倍CT 一次电流。如果“外部CT二次电流”设为5, 那么该项设置范围为0.25 至 1.0 倍CT 一次电流。
  - 例如, 外接CT一次额定电流为100A, 那么当外部CT二次电流设为1, 电机额定电流输入范围为 50至100A; 当外部CT二次电流设为5, 则电机额定电流输入范围为25至100A。

### 电机控制

电机控制功能包括反映电机馈电回路的参数,比如外部CT的额定电流和接触器反馈的管理。

### 启动 ID号

- 范围: Unicode字符
- 默认值: -
- 相关参数: --
- 描述: 用户最多可以用10个Unicode字符来描述电机启动的地址和操作等信息。

### 启动类型

范围: 直接启动, 带控制按钮盒的直接启动, 正反转 - 直接启动, 带控制按钮盒的正反转 - 直接启动, 带限位开关的正反转直接启动, 星 - 三角启动, 双绕组双速电机, 单绕组双速电机, 自耦变压器降压启动, 软启动器控制, 正反转 - 软启动器控制器, 带接触器的馈电回路, 带接触器的馈电回路(带控制按钮盒)

默认值: 直接启动

相关参数:

- 通信设置 / Modbus/TCP 失效模式
- 电机控制 / 双速启动参数 (双绕组双速电机, 单绕组双速电机)
- 电机控制 / 星 - 三角启动参数
- 电机控制 / 自耦变压器启动参数
- 电机控制 / 软启动时间 / 软停机时间

描述:

MC510支持各种电机启动方式, 用户可以根据实际需要设定。

各种启动方式的详细描述参见功能章节中的启动类型。

### **直接启动**

电机只能朝着一个方向运行。

### **带控制按钮盒的直接启动**

在这个启动类型下，除了通过MC510控制电机之外，还可以通过电动机旁的控制按钮盒直接控制电动机。即使MC510不工作，也可以通过控制按钮盒控制电动机的起停。接触器必须通过自身的辅助触点进行自锁，确保线圈保持吸合状态。

### **正反转-直接启动**

电机可能正转 (CW) 启动运行或反转 (CCW) 启动运行。

### **带控制按钮盒的正反转 - 直接启动**

与带控制按钮盒的直接启动相比，该启动方式允许电机正转或反转。

### **带限位开关的正反转直接启动**

该启动方式用于控制带限位开关的阀门，节气闸等。

### **星 - 三角启动**

电机以星型降压启动，当切换时间到达后自动切换到三角形方式运行。

星-三角启动是通过降低电机的电压来达到限制启动电流的目的。电机以较低电压启动，可以减弱电机本身轴承等传动部分启动时产生的强烈振动对电机造成损坏。电机启动时启动电流下降到直接启动时的1/3，但同时启动力矩均也下降到直接启动时的1/3，因此，必须充分考虑电机启动力矩能否足够使电机完全启动起来。

### **双绕组双速电机**

双速控制应用于需要两种速度输出的场合。

该启动方式用于双绕组双速电机。该启动方式用两组外部CT来测量电流，外部CT可根据不同绕组的额定电流独立选择。

### **单绕组双速电机**

双速控制应用于需要两种速度输出的场合。

该启动方式用于单绕组双速电机。

### **自耦变压器降压启动**

自耦变压器降压启动是通过降低启动电压来达到降低电机启动电流的目的。但是，在降低启动电流同时也会降低启动力矩，因此选择电机启动方式时必须注意到这一点。

### **软启动器控制**

必须与软启动器配套使用。

MC510发出启动或停机命令给软启动器，由软启动器执行电机的起停控制和保护。软启动器通过自身参数设置调整电机的启动电压。有关软启动器的参数请参见软启动器用户操作手册。

### **正反转 - 软启动器控制器**

与软启动器控制相比，该启动方式允许电机正转或反转。

### **带接触器的馈电回路**

当MC510接收到“正转”命令时，继电器CCA保持吸合，直到接收到停机命令时触点才打开。继电器 CCB & CCC 在此不起作用。

### **带接触器的馈电回路(RCU)**

当接收到“正转”命令，继电器CCA吸合1秒。当接收到“停机”命令时，继电器 CCC 吸合1秒。接触器通过自

## 参数描述

身的辅助触点进行自锁，确保线圈保持吸合状态。即使MC510不工作，也可以通过控制按钮盒对该回路进行设置。

### 启动时间 (N1/N2)

范围: 1 (1) 250 s

默认值: 5s

相关参数:

- 电机控制 / 启动类型 (所有)
- 电机控制 / 切换时间
- 热过载保护 / 热过载告警
- 堵转保护 / 功能使能禁止
- 断相保护 / 功能使能禁止
- 三相不平衡保护 / 功能使能禁止
- 接地故障保护 / 功能使能禁止
- 轻载保护 / 功能使能禁止
- 空载保护 / 功能使能禁止
- 启动时间保护 / 功能使能禁止

描述: 本参数是用来设定电机启动所需要的最大时间, 在这个时间内电机应能完成整个启动过程, 即从电机开始启动到其运行电流重新恢复到额定电流的1.25倍的整个过程。

本参数定义了启动时间, 在该启动时间内, 禁止大部分保护方式和告警信息。

保护方式	启动时间内禁止	启动时间内允许
热过载保护		√
堵转保护	√	
启动时间保护		√
断相保护	√	
三相不平衡保护	√	
轻载保护	√	
低功率因素保护	√	
空载保护	√	
接地故障保护		√
欠压保护	√	
过压	√	
低功率保护	√	
高功率保护	√	
启动限制		√
相序保护		√

### 切换时间

范围: 0 (1) 250 s

默认值: 5s

相关参数: 电机信息 / 启动类型(星-三角启动, 单绕组双速电机, 双绕组双速电机, 自耦变压器降压启动)  
轻载保护 / 功能使能禁止  
空载保护 / 功能使能禁止

描述:

本参数适用于星-三角启动, 自耦变压器降压启动, 单绕组双速电机, 双绕组双速电机启动方式。对于星-三角型启动, 本参数定义了星型运行切换到三角型运行的时间, 即当切换时间到达后电机将切换到三角型方式运行。对于自耦变压器降压启动, 本参数定义了电机降压运行时间, 也就是说, 当切换时间到达后电机将切换到全电压运行。对于单绕组双速电机, 双绕组双速电机启动方式, 本参数定义了“N2速度”切换到

## 参数描述

“N1速度”的时间。

### 软启动时间

范围: 1 (1) 250 sec

默认值: 10s

相关参数: 电机控制 / 启动类型(软启动器启动, 正反转-软启动器启动)

断相保护: 三相不平衡保护

轻载保护

空载保护

描述:

- 软启动器是独立的电机软启动装置, 装置通过限制电机的启动尖峰电流来达到软启动的目的。软启动时间参数由软启动器设置。在软启动时间内, 以下保护功能失效:
- 堵转保护, 断相保护, 三相不平衡保护, 轻载保护, 空载保护。
- MC510发出启动或停机命令给软启动器, 由软启动器控制电机的起停。在软启动时间内, 由软启动器执行电机的保护。



如果没有限制软启动器引起的谐波, 那么可能降低MC510的电流检测精度。

### 软停机时间

范围: 1 (1) 250 sec

默认值: 10s

相关参数: 电机控制 / 启动类型 (直接启动, 正反转启动)

断相保护

三相不平衡保护

轻载保护

空载保护

描述:

软启动器有一个专用参数即软停机时间参数。MC510通过设定软停机时间(必须大于软启动器选择的软停机时间)来适应软启动器的停机时间。

### 使用外部CT

范围: 禁止, 使能

默认设置: 禁止

相关参数: 电机控制 / 额定电流 (N1)

电机控制 / 额定电流 (N2)

电机控制 / 外部CT1一次侧电流

电机控制 / 外部CT2一次侧电流

电机控制 / 外部CT二次侧电流

描述:

如果电机额定电流超过63A时, 则需要外接电流互感器。

当使用双速电机时, 必须选用外部两组CT, 同时两组CT的二次侧电流应一致。

### 外部CT二次侧电流

范围: 1或5

默认值: 1

相关参数: 电机控制 / 额定电流 (N1)

电机控制 / 额定电流 (N2)

电机控制 / 启动类型

## 参数描述

电机控制 / 使用外部CT  
电机控制 / 外部CT1一次侧电流  
电机控制 / 外部CT2一次侧电流

描述：本参数用于设置外部CT的二次电流。

### 内部CT一次侧匝数

范围：1-5匝

默认值：1匝

相关参数：电机信息 / 额定电流 (N1)

电机信息 / 额定电流 (N2)

模式：

本参数定义内部CT绕匝数。当电机额定电流小于0.5A ( $0.08 < I_n < 0.5$ ) 时，建议将该参数设置为2到5，同时，电流测量回路电缆需要绕相应的匝数。

### 外部CT1一次侧电流

范围：1(1) 6300 A

默认设置：100A

相关参数：电机控制 / 额定电流 (N1)

电机控制 / 使用外部CT

描述：

只有当“使用外部CT”勾选时，本参数才可设置。本参数用于设置双速电机的第一组外部CT的一次侧电流。

### 外部CT2一次侧电流

范围：1(1) 6300 A

默认设置：100A

相关参数：电机控制 / 额定电流 (N2)

电机控制 / 启动类型

电机控制 / 使用外部CT

描述

:

只有当“使用外部CT”勾选时，本参数才可设置。本参数用于设置双速电机的第二组外部CT的一次侧电流。

### 例子



要求直接启动电机，电机额定功率为45kW，额定电流为86A，外接CT 100/5；那么相关参数设置如下：

- 电机控制 / 额定电流(N1)      86A
- 电机控制 / 额定电流(N2)      无效
- 电机控制 / 使用外部CT          开启
- 电机控制 / 内部CT 一次侧电流      0.24~63A
- 电机控制 / 外接CT1 一次侧电流      100A
- 电机控制 / 外接CT2 一次侧电流      无效
- 电机控制 / 外接CT 二次侧电流      5A

### 接地电流互感器一次侧电流

范围：1A 或者 5A

默认值：A

相关参数：接地故障保护 / 功能使能禁止

## 参数描述

接地故障保护/ 保护基于  
接地故障保护/ 告警值  
接地故障保护/ 脱扣值

模式:

本参数定义了接地电流互感器一次电流的最大值。当使用1A的接地电流互感器时, 接地故障告警值范围为100mA~3A; 当选择5A的接地电流互感器时, 接地故障告警值范围为500mA ~15A。

### 反馈使能

范围: 仅电流反馈, 接触器反馈, 接触器和电流反馈

默认设置: 接触器反馈

相关参数: 电机控制 / 启动类型

电机控制 / 反馈设定超时

描述: MC510可以通过接到“I/O”端子上的接触器辅助触点(触点反馈C\_Fa, C\_Fb, C\_Fc)来监视电机的状态, 也可以通过判断接触器触点和电流来确定电机的状态。

下表列出了各个启动方式所对应的可选项:

启动类型	仅电流反馈	接触器反馈	接触器和电流反馈
直接启动	可选	可选	可选
带控制按钮盒的直接启动	不可选	可选	可选
正反转 - 直接启动	不可选	可选	可选
带控制按钮盒的正反转 - 直接启动	不可选	可选	可选
带限位开关的正反转直接启动	不可选	可选	可选
星 - 三角启动	不可选	可选	可选
双绕组双速电机	不可选	可选	可选
单绕组双速电机	不可选	可选	可选
自耦变压器降压启动	不可选	可选	可选
软启动器控制	不可选	可选	不可选
正反转 - 软启动器控制器	不可选	可选	不可选
带接触器的馈电回路	不可选	可选	不可选
带接触器的馈电回路(带控制按钮盒)	不可选	可选	不可选

### 反馈设定超时

范围: 0.1 (0.1) 25.5s

默认设置: 0.5s

相关参数: 电机控制 / 反馈使能

描述:

MC510可以通过接到“I/O”端子上的MC510监控电机反馈信号。该参数定义了MC510检测不到反馈信号的最大允许时间, 当超过该设定时间, MC510将脱扣电机, 并发出反馈错误的脱扣信息。

### 软件测试开关

范围: 禁止, 使能

默认设置: 禁止

相关参数: 逻辑编辑器/测试位置

描述:

MC510可以通过该参数定义软件测试位置, 该功能与逻辑编辑器的测试位置一样。

当开启且没有检测到电流时, MC510允许模拟所有的控制功能, 并且与电流有关的所有保护均失效。

## 参数描述

当开启且检测到电流（大于5%的额定电流）时，失效的所有保护将重新自动生效。

### 使用外部VT

范围：禁止，使能

默认设置：禁止

相关参数：电机控制 / 使用外部VT一次电压

电机控制 / 使用外部VT二次电压

描述：

当电机使用外部VT，‘使用外部VT’选项打开。

### 使用外部VT一次电压

范围：600(10) 12000 V

默认设置：690V

相关参数：电机控制 / 使用外部VT

电机控制 / 使用外部VT二次电压

描述：

只有当“使用外部VT”勾选时，本参数才可设置。

### 使用外部VT二次电压

范围：100(10) 690 V

默认设置：380 V

相关参数：电机控制 / 使用外部VT

电机控制 / 使用外部VT一次电压

描述：只有当“使用外部VT”勾选时，本参数才可设置。

## 通信设置

Modbus/TCP是MC510模块所支持的一种工业以太网协议。支持Modbus/TCP协议的MC510模块型号为MC510-MT。每个MC510模块带两个以太网口，支持冗余通讯。通过以太网接口，可实现参数设置、控制和监测等功能。具体Modbus/TCP信息参见MC510 Modbus/TCP通信规约。

Modbus/TCP协议用于MC510模块与其它设备(如PLC等上位系统)之间的通讯。另外还有一个IO Bus通讯接口，用于MC510模块与扩展模块之间的参数配置、诊断信息和测量数据的传输。

### Modbus/TCP超时

范围：1(1)255s

默认值：10s

相关参数：通信设置 / Modbus/TCP 失效模式

描述：

MC510对通信网络进行监控。该参数定义了MC510检测到通信中断后所容许的最大延时。经过通信失败延时后，MC510将自动执行“Modbus/TCP 失效模式”定义的操作，同时将“Modbus/TCP通信失败”的信息显示在MP上。如果本参数设为255s，则“Modbus/TCP 失效模式”便自动关闭。

### Modbus/TCP失效模式

范围：不动作 / 启动1 / 启动2 / 脱扣

默认值：不动作

相关参数：通信设置 / Modbus/TCP 超时

描述：

MC510为用户提供了预先设定通信失败后电机的运行模式的功能。当MC510检测到内部通信故障或与外部PCS(过程控制系统)系统通信失败时，经过预先设定的延时后将进入本参数设定的模式，比如

- 不动作
- 启动1

## 参数描述

- 启动2
- 脱扣

当通信失败运行模式激活时，MC510的控制访问权限将被分配给本地和MP操作面板。只有等到通信恢复，MC510设置的控制权限才重新具有效力。

### IO BUS失效模式

范围：不动作 / 启动1 / 启动2 / 脱扣

默认值：不动作

相关参数：--

描述：

MC510为用户提供了预先设定通信失败后电机的运行模式的功能。当MC510检测到内部IO BUS通信故障，经过预先设定的延时后将进入本参数设定的模式，比如

- 不动作
- 启动1
- 启动2
- 脱扣

### 以太网设置

MC510支持以太网功能，下面将介绍以太网相关参数的设置。

#### 简单网络管理协议（SNMP）

在典型的SNMP应用中，有一个或多个管理设备，即管理机，它们具有监测和管理一组网络上的主机或设备的任务。每个托管设备总是执行一个代理软件组件，此代理通过SNMP汇报信息给管理机。

SNMP代理将管理系统中的管理数据表示为变量。该协议还允许激活管理任务，如通过远程修改这些变量，改变和应用一个新的配置。这些通过SNMP获取的变量是分层组织的。这些分层变量和其他元数据（比如变量的类型和描述），是基于信息管理基础（MIBs）描述的。

SNMP网络管理有三个关键组成部件：

- 托管设备
- 代理：在托管设备上运行的软件
- 网络管理系统（NMS）：运行在管理机上的软件

一个托管设备提供了SNMP接口的网络节点，此节点允许单向访问（只读）或双向（读和写）访问节点的具体信息。托管设备同网络管理系统交换节点的具体信息。

代理是驻留在托管设备上的网络管理软件模块。代理有本地信息或管理信息，并将此类信息翻译成一个SNMP的具体形式，或者将一个SNMP的具体形式翻译成此类信息。

网络管理系统（NMS）上执行应用程序监控托管设备。网络管理系统（NMS）提供的网络管理需要大量的处理和内存资源。任何一个网络管理可以有一个或多个网络管理系统（NMS）。

在管理机和代理之间，SNMP支持以下几种信息类型：

- 获取请求：一个管理机代理请求检索变量或变量列表的值。所需的变量在变量绑定（这些值不被使用）中指定。指定的变量检索将被视为代理的一个原子操作。从代理到管理机返回的是一个包含当前值的响应。
- 设置请求：一个管理机代理请求改变变量或变量列表的值。在请求的主体中指定了变量绑定。所有指定的变量的更改都将被视为代理的一个原子操作。从代理到管理机返回的是一个包含当前（最新）值的响应。
- 响应：从代理到管理机返回变量绑定和确认。错误报告是由错误状态和错误索引字段提供的。
- 陷阱：从代理到管理机的异步通知。当有重要事件发生时，代理可以主动发送SNMP报文通知管理机。

### 故障设备替换(FDR)

FDR使用一个服务器来存储MC510的IP地址和配置参数。当更换一个故障MC510时，服务器自动对新的MC510配置与故障MC510相同的IP地址和配置参数。

### DHCP 功能

范围：禁止，使能

默认值：禁止

相关参数：-

描述：

用户可以禁止或者使能该功能。动态主机配置协议（DHCP）是一个用于互联网协议网络动态分配网络配置参数的标准网络协议，如服务接口的IP地址。使用DHCP，计算机和网络参数的自动从DHCP服务器获取IP地址，网络管理员或用户不必手动配置这些设置。在MC510网络，如果有一个DHCP服务器正在运行，用户可以启用此设置，无需手动设置IP地址、子网掩码和网关地址。



DHCP功能使能时，FDR功能必须禁止。

### IP地址设定

范围：0.0.0.0 ... 255.255.255.255

默认值：0.0.0.0

相关参数：-

描述：

IP地址是IP协议提供的一种统一的地址格式，它为互联网上的每一台主机分配一个逻辑地址，以此来屏蔽物理地址的差异。在同一网段上的MC510必须有唯一的IP地址。

### 子网掩码

范围：0.0.0.0 ... 255.255.255.255

默认值：255.255.255.0

相关参数：-

描述：

子网掩码(subnet mask)又叫网络掩码、地址掩码，它是一种用来指明一个IP地址的哪些位标识的是主机所在的子网，以及哪些位标识的是主机的位掩码。子网掩码不能单独存在，它必须结合IP地址一起使用。子网掩码只有一个作用，就是将某个IP地址划分成网络地址和主机地址两部分。

### 网关地址

范围：0.0.0.0 ... 255.255.255.255

默认值：0.0.0.0

相关参数：-

描述：

网关(Gateway)又称网间连接器、协议转换器。网关在网络层以上实现网络互连，是最复杂的网络互连设备，仅用于两个高层协议不同的网络互连。网关既可以用于广域网互连，也可以用于局域网互连。网关是一种充当转换重任的计算机系统或设备。如果MC510需要和另外一个网段的设备通信，则需正确设置网关地址，一般是负责数据转换的路由器的地址。

### 主机IP地址

范围：: 0.0.0.0 ... 255.255.255.255

默认值：0.0.0.0

相关参数：-

描述：

## 参数描述

此地址指Modbus/TCP主机的IP地址，MC510是从机。在同一个网络中,应该有一个Modbus / TCP主站,主站也需要设置一个唯一的IP地址。

### **SNMP 管理机地址1**

范围: 0.0.0.0 ... 255.255.255.255

默认值: 0.0.0.0

相关参数: -

描述: 设置SNMP管理机1的IP地址。

### **SNMP 管理机地址2**

范围: 0.0.0.0 ... 255.255.255.255

默认值: 0.0.0.0

相关参数: -

描述: 设置SNMP管理机的2IP地址。

### **SNMP 系统名称**

范围: --

默认值: --

相关参数: --

描述: 设置MC510在SNMP系统中的设备节点名。可以用最大长度为16字符(Unicode)的标识符来描述SNMP系统名称。

### **SNMP 系统位置**

范围: --

默认值: --

相关参数: --

描述: 可以用最大长度为16字符(Unicode)的标识符来描述SNMP系统位置。

### **SNMP 系统联系人**

范围: --

默认值: --

相关参数: --

描述: 可以用最大长度为16字符(Unicode)的标识符来描述SNMP系统联系人。

### **SNMP团体名获取**

范围: --

默认值: :-

相关参数: --

描述: 获取MC510设备团体名, 用作访问设备上的SNMP数据的凭证。可以用最大长度为8字符(Unicode)的标识符来描述SNMP团体名获取。

### **SNMP团体名设置**

范围: --

默认值: --

相关参数: --

描述: 设置MC510设备团体名, 用作访问设备上的SNMP数据的凭证。可以用最大长度为8字符(Unicode)的标识符来描述SNMP团体名设置。

### **SNMP 团体名事件捕捉**

范围: --

默认值: --

## 参数描述

相关参数: --

描述: 设置MC510设备事件团体名。当MC510有网络连接相应故障时候, 会发出事件。可以用最大长度为8字符(Unicode)的标识符来描述SNMP团体名事件捕捉。

### 网络端口超时

范围: 0(0.1)6553.5 s

默认值: 60 s

相关参数: --

描述: 设置网络端口的通信失败超时时间。当通信失败超时时间到了以后, 根据设定, 脱扣或者告警消息将被触发。

### 网络端口脱扣

范围: :禁止, 使能

默认值: 禁止

相关参数: --

描述: 禁止或者使能网络端口脱扣。如果使能, 当通信失败时间等于网络端口超时的设置值时, 将会产生一个脱扣信息。

### 网络端口告警

范围: 禁止, 使能

默认值: 禁止

相关参数: --

描述: 禁止或者使能网络端口告警。如果使能, 当通信失败时间等于网络端口超时的设置值时, 将会产生一个告警信息。

### 网络端口帧类型

范围: Ethernet II, 802.3

默认值: Ethernet II

相关参数: --

描述:

选择网络通信帧类型Ethernet II或者802.3。以太网II帧结构中, 目标节点和源节点MAC地址字节接下来的2个字节标识出以太网帧的上层协议类型。IEEE 802.3工作组是一个集合, 由这个工作产生的IEEE标准集合定义了有线以太网的物理层和链路层的的媒体访问控制 (MAC)。这通常是一个局域网技术结合一些广域网应用。802.3是一个支持IEEE802.1标准的网络架构, 还定义了使用CSMA/CD LAN接入技术。

### FDR功能

范围: 禁止, 使能

默认值: 禁止

相关参数: --

描述:

当更换有故障的设备时, 如果该功能选择'使能', MC510将从FDR服务器 (CHMI) 获取设备参数; 否则不获取。当这个功能被使能时, 在上电或复位的时候, MC510将发送广播数据帧到FDR服务器 (在MC510系统中, CHMI为FDR服务器) 请求参数配置。如果CHMI成功接收到这个数据帧, CHMI会下载存储的配置参数到MC510。如果MC510成功接收到, 则MC510将使用这些新的配置参数。如果MC510未在指定的时间内接收到参数, MC510将使用本地的配置参数。

### FDR自动备份功能

范围: 无同步, 自动备份

默认值: 无同步

相关参数: --

## 参数描述

### 描述:

设置FDR自动备份，当设备配置参数更改时，如果该功能选择“自动备份”，设备配置参数将备份到服务器（CHMI）上，否则不备份。

### **SNTP 服务器 IP**

范围: -

默认值: 0.0.0.0

相关参数: -

描述: 设置SNTP服务器 IP地址。

### **SNTP 周期更新间隔**

范围: 1(1)65535 min

默认值: 30 min

相关参数: -

描述: 设置同SNTP服务器进行时间同步的间隔，以分钟为单位。

### **SNTP 时移**

范围: -12\*60 至 +14\*60 min

默认值: 8\*60 min

相关参数: -

描述: 设置MC510上的本地时间和UTC（协调世界时）时间之间的差值，以小时为单位。

### **控制权限**

MC510提供了多种控制权限，因此用户可以根据实际情况选择其中一种或几种控制权限。通过控制权限的选择，决定通过什么途径控制电机。MC510只响应具有控制权限的命令，不响应没有控制权限的命令。

### **控制模式**

功能: 控制权限

范围: CHMI（人机界面）/本地逻辑块/远程现场总线/ MP（控制面板）/本地MP使能 /远程MP使能

默认值: --

相关参数: 逻辑块操作-本地/远程

逻辑块操作-MP控制

描述:

- CHMI（人机界面）：当‘CHMI’使能时，MC510接收CHMI的控制指令并执行，否则不执行。
- 本地逻辑块：当‘本地逻辑块’使能时，MC510接收逻辑块的控制指令并执行，否则不执行。
- 远程现场总线：当‘远程现场总线’使能时，MC510接收来自现场总线的控制指令并执行，否则不执行。
- MP（控制面板）：当‘MP（控制面板）’使能时，MC510接收MP控制面板的控制指令并执行，否则不执行。
- 本地MP使能：当选择逻辑块操作“本地/远程”且不选择逻辑块操作“MP控制”时，控制权限为本地时，若本地MP使能‘使能’，MC510接收MP控制面板的控制指令并执行，否则不执行。
- 远程MP使能：当选择逻辑块操作“本地/远程”且不选择逻辑块操作“MP控制”时，控制权限为远程时，若‘远程MP使能’使能，MC510接收MP控制面板的控制指令并执行，否则不执行。

更详细的控制权限设置,请参考下表。

配置关联	相关操作	设置状态
逻辑块操作:	本地逻辑块	冻结且不使能
本地/远程 使能	远程现场总线	冻结且不使能

## 参数描述

MP 控制 <b>使能</b>	MP (控制面板)	冻结且不使能
	本地 MP 使能	冻结
	远程 MP 使能	冻结
逻辑块操作:	本地逻辑块	冻结且不使能
本地/远程 <b>使能</b>	远程现场总线	冻结且不使能
MP 控制 <b>不使能</b>	MP (控制面板)	激活
	本地 MP 使能	激活
	远程 MP 使能	激活
逻辑块操作:	本地逻辑块	激活
本地/远程 <b>不使能</b>	远程现场总线	激活
MP 控制 <b>使能</b>	MP (控制面板)	冻结且不使能
	本地 MP 使能	冻结
	远程 MP 使能	冻结
逻辑块操作:	本地逻辑块	激活
本地/远程 <b>不使能</b>	远程现场总线	激活
MP 控制 <b>不使能</b>	MP (控制面板)	激活
	本地 MP 使能	冻结
	远程 MP 使能	冻结
逻辑块操作:	CHMI (人机界面)	冻结且不使能
CHMI (人机界面) <b>使能</b>		
逻辑块操作:	CHMI (人机界面)	激活
CHMI (人机界面) <b>不使能</b>		

## 电机群控

在工厂过程控制中，通常需要操作者按一定顺序起停电机群来控制整条生产线。而各台电机的工作顺序通常需要通过人为操作或定时器及相关的互锁关系来实现。这样既增加了操作者的工作量也增加了运行成本。

引入智能控制后，操作者只需要下发一个群控命令就可以控制整条生产线。各台电机的控制延时可以分别进行设定。通过总线设定电机之间的互锁关系，节约了硬件和维护成本。

在本章中，一个电机组群指的是可以通过一个启动或停机命令同时控制的多台电机。



对于电机组群中的各台电机也可以通过总线命令或“本地模式”下的“I/O”接线单独进行控制。

## 功能使能禁止

范围：禁止 /使能

默认值：禁止

相关参数：电机群控/参数

描述：

通过本参数可以使电机群控功能失效。当本功能选择禁止，所有涉及到的电机群控功能都将失效，同时群功能涉及到其他参数（群组号，组群ID，群组启动方向，群组启动延时和群组停机延时）都变成灰色。

## 群组号

范围：1 (1) 9

默认值：1

相关参数：电机群控 /组群 ID

描述：:同一群内的电机编号应不同。

### 群组 ID

功能：电机群控

范围：8 个Unicode字符

默认值：--

相关参数：电机群控 / 群组号

描述：

- 群名是电机群的标识，便于识别电机群。用户可以根据实际情况给电机群命名，不影响MC510运行。但同一群内的电机群命名应该相同。
- 式。

### 群组启动方向

范围：启动1/ 启动2

默认值：启动1

相关参数：电机群控 / 参数

电机控制 / 启动类型

描述：本参数定义了当MC510接收到群命令时电机的启动方向。电机的转动方向取决于电机的启动类型。



只有启动类型支持的情况下可以选择启动2

### 群组启动延时

范围：0 (1) 300 s

默认值：0s

相关参数：电机群控 / 群组启动方向

电机控制 / 启动时间

电机群控 / 群组号

描述：MC510接收到群启动命令后，经过启动延时后（如果已经设定启动延时）电机群开始启动。

### 群组停机延时

范围：0 (1) 300 s

默认值：0s

相关参数：--

描述：MC510接收到群停机命令后，经过群停机延时后（如果已经设定停机延时）电机停止运行。

### 逻辑编辑器

MC510提供了逻辑编辑器，用户可以在此编辑逻辑图形，实现复杂的逻辑功能。逻辑编辑器提供了几种逻辑运算，比如2输入/1输出真值表，3输入/1输出真值表，计数器，计时器，闪烁器。此外，逻辑编辑器还有逻辑操作，每个逻辑操作代表一个特定的功能。比如继电器触点反馈F\_Ca, 继电器触点反馈F\_Cb, 继电器触点反馈F\_Cc, 启动1, 启动2, 停机等。

客户可以编辑每个逻辑运算和逻辑操作的输入信号。输入信号可以是：

- 物理信号，比如基本的DI信号，扩展的DI信号
- 逻辑信号，比如计时器，计数器等输出信号
- 电机的相关状态的信号，比如告警，脱扣等信号
- 其他相关信号

具体输入信号信息请参考《1TNC928207M2001MC510 Modbus TCP 通信规约》数据格式说明F37。

逻辑模块和逻辑功能可以通过MConfig编程，以下是逻辑编辑器的一个简单例子。

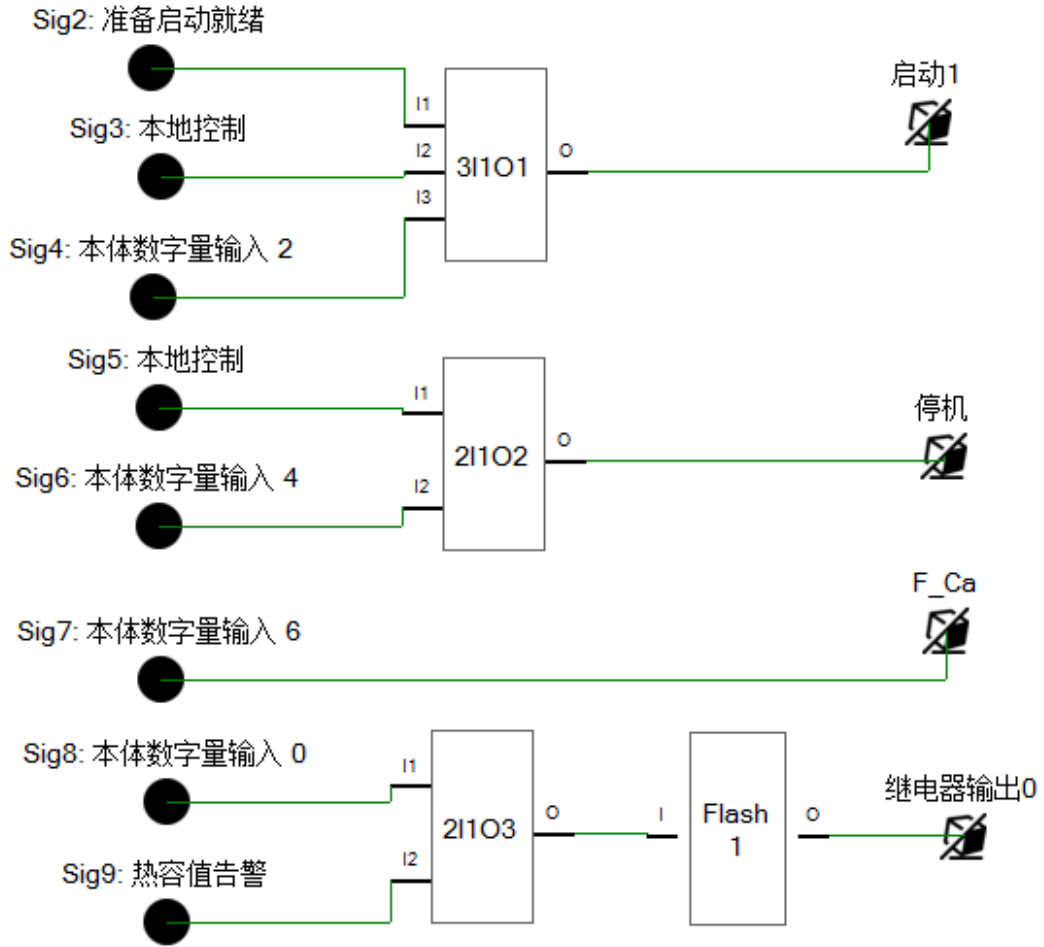


图 1逻辑编辑器编程例子

**2输入/1输出真值表**

每个MC510有8个2输入/1输出真值表，每个真值表含：

- 两个输入
- 1个输出

用户可以选择真值表的输入信号，也可以设定输入信号的特性（比如电平/上升沿/下降沿）。逻辑运算结果可以由用户设定，所以可以很容易实现逻辑与，逻辑非等逻辑运算。输出信号可以用于其他逻辑块或逻辑功能的输入。

以下是真值表：

I1	I2	O1
0	0	X
0	1	X
1	0	X
1	1	X

参数描述

运算符号

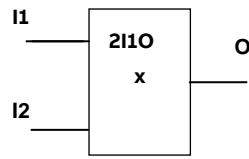


图 2 逻辑模块2输入/1输出真值表运算符号

### 输入信号1, 2

范围: 0 (1) 251

默认值: 0

相关参数:

描述:

输入信号可设置成数字0-251, 分别代表不同的输入信号, 例如: 本体数字量输入1 (在MC510基本单元的数字输入DI1)。具体输入信号信息请参考《1TNC928207M2001 MC510 Modbus TCP 通信规约》数据格式说明F37。

### 输入信号1, 2特性

范围: 电平/上升沿/下降沿

默认值: 电平

相关参数:

描述: 可以选择输入信号特性为电平, 上升沿或下降沿。

### 输出信号1, 2, 3, 4

范围: 0/1

默认值: 0

相关参数:

描述: 输出信号1, 2, 3, 4可以被设置为逻辑0或者1。

### 3输入/1输出真值表

每个MC510有8个3输入/1输出真值表, 每个真值表含:

- 3个输入
- 1个输出

用户可以选择真值表的输入信号, 也可以设定输入信号的特性 (比如电平/上升沿/下降沿)。输入信号的逻辑运算结果可以由用户设定, 所以可以很容易实现逻辑与, 逻辑非等逻辑运算。输出信号可以用于其他逻辑块或逻辑功能的输入。

以下是真值表:

I1	I2	I3	O1
0	0	0	X
0	0	1	X
0	1	0	X
0	1	1	X
1	0	0	X
1	0	1	X
1	1	0	X
1	1	1	X

## 运算符

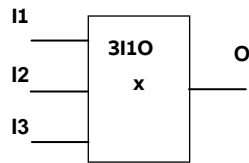


图 3逻辑模块3输入/1输出真值表运算符

### 输入信号1, 2, 3

范围: 0 (1) 251

默认值: 0

相关参数:

描述:

输入信号可设置成数字0-251, 分别代表不同的输入信号, 例如: 本体数字量输入1 (在MC510基本单元的数字输入DI1)。具体输入信号信息请参考《1TNC928207M2001 MC510 Modbus TCP 通信规约》数据格式说明F37。

### 输入信号1, 2, 3特性

范围: 电平/上升沿/下降沿

默认值: 电平

相关参数:

描述: 可以选择输入信号特性为电平, 上升沿或下降沿。

### 输出信号1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

范围: 0/1

默认值: 0

相关参数 :

描述: 输出信号1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8可以被设置为逻辑0或者1。

## 计数器

一个MC510有6个计数器, 每个计数器由以下部分组成:

- 预设定值
- 复位输入信号
- 计数输入信号
- 输出
- 计数器模式

在增加模式下, 计数器的数值根据输入信号变化, 每来一个有效计数输入信号, 计数器的数值加1。当计数器的数值和预设定值相等时, 计数器输出逻辑信号1。当有有效的复位信号时, 计数器的数值清0, 计数器输出逻辑信号清0。

在减少模式下, 计数器的数值根据输入信号变化, 每来一个有效计数输入信号, 计数器的数值减1 (从预设定值开始)。当计数器的数值等于0时, 计数器输出逻辑信号1。当有有效的复位信号时, 计数器的数值等于预设定值, 计数器输出逻辑信号清0。输出信号可以用于其他逻辑块或逻辑功能的输入。

用户可以读取计数器的数值和输出逻辑信号, 具体协议请参考《1TNC928207M2001 MC510 Modbus TCP 通信规约》的‘监控数据’。

## 参数描述

### 运算符号

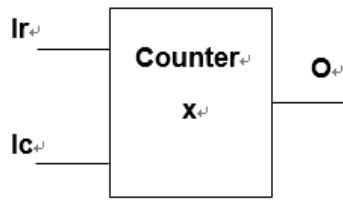


图 4 逻辑模块计数器运算符号

### 预设值

范围: 0 (1) 65535

默认值: 0

相关参数: -

描述:

计数器的预设值, 在增加模式下, 如果计数输入信号有效, 计数器从0开始计数到预设值; 在减少模式下, 如果计数输入信号有效, 计数器从预设值减少到0。

### 计数模式

范围: 减少/增加

默认值: 减少

相关参数: -

描述: 设置计数器的工作模式, 分为增加和减少两种模式, 默认为减少。

### 复位输入特性

范围: 电平/下降沿/上升沿

默认值: 电平

相关参数: -

描述: 可以选择输入信号特性为电平, 上升沿或下降沿。

### 复位输入信号

范围: 0 (1) 251

默认值: 0

相关参数: -

描述:

输入信号可设置成数字0-251, 分别代表不同的输入信号, 例如: 本体数字量输入1 (在MC510基本单元的数字输入DI1)。具体输入信号信息请参考《1TNC928207M2001 MC510 Modbus TCP 通信规约》数据格式说明F37。此信号用于复位计数器值。在增加模式下, 当这个信号有效时, 计数器的实际值将复位为0。在减少模式下, 当这个信号有效时, 计数器的实际值将复位为预置值。

### 计数输入特性

范围: 下降沿/上升沿

默认值: 下降沿

相关参数: -

描述: 可以选择输入信号特性为上升沿或下降沿。

### 计数输入信号

范围: 0 (1) 251

默认值: 0

相关参数: -

## 参数描述

### 描述:

输入信号可设置成数字0-251，分别代表不同的输入信号，例如：本体数字量输入1（在MC510基本单元的数字输入DI1）。具体输入信号信息请参考《1TNC928207M2001 MC510 Modbus TCP 通信规约》数据格式说明F37。当输入信号有效时，计数器开始计数。

### 计时器

一个MC510有6个计时器，每个计时器由以下部分组成：

- 一个输入信号IN
- 一个正输出Q
- 一个负输出NQ

计数器有三种工作模式TP，TON和TOFF。每个工作模式下的输入和输出波形图如下图所示。

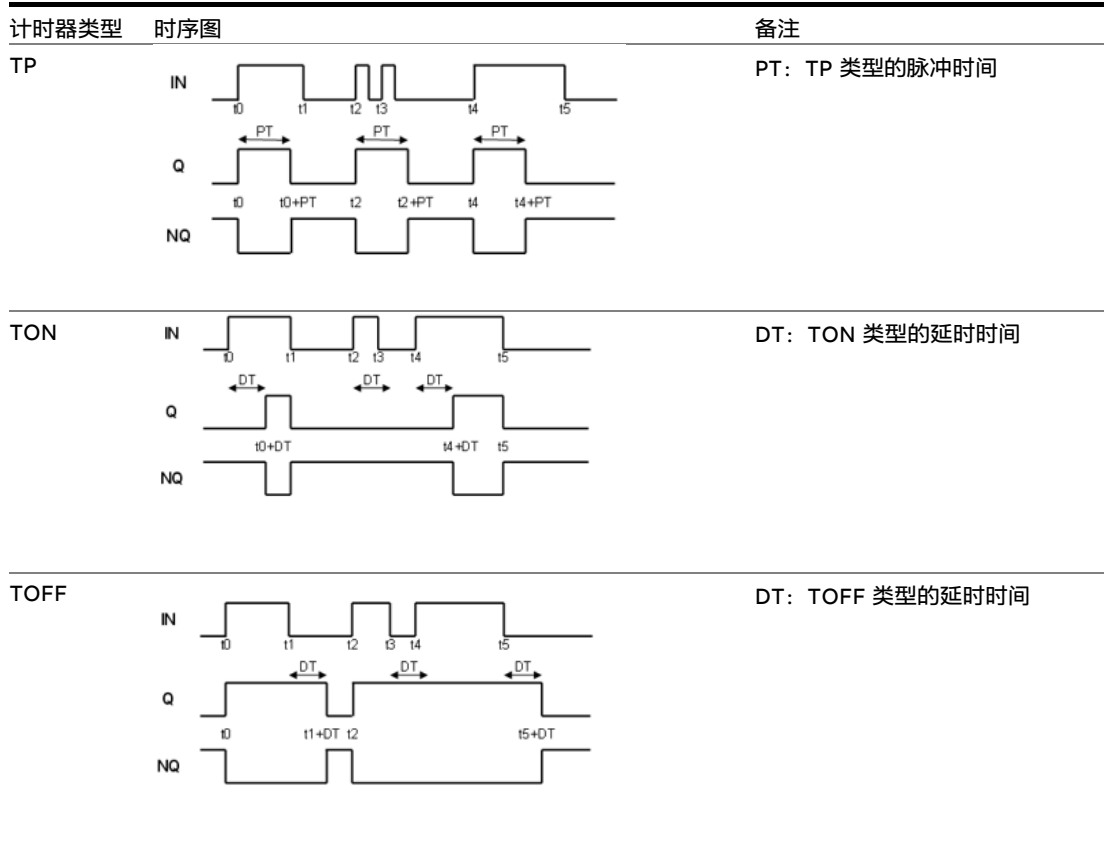


图 5 计时器的工作时序图

### 运算符

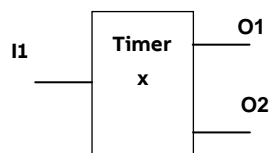


图 6 计时器的运算符

### 计时器类型

范围: TP/TOFF/TON

默认值: TP

相关参数: -

## 参数描述

描述：设置计时器类型。

### 计时器脉冲时间

范围：0.1 (0.1) 1200 s

默认值：0.1s

相关参数：-

描述：设置脉冲或者延时时间。

### 计时器输入信号

范围：0 (1) 251

默认值：0

相关参数：-

描述：

输入信号可设置成数字0-251，分别代表不同的输入信号，例如：本体数字量输入1（在MC510基本单元的数字输入DI1）。具体输入信号信息请参考《1TNC928207M2001 MC510 Modbus TCP 通信规约》数据格式说明F37。当输入信号有效时，计时器开始工作。

### 闪烁器

一个MC510有6个闪烁器，每个闪烁器由以下部分组成：

- 一个输入信号
- 占空比
- 频率
- 一个输出信号

当闪烁器的输入信号有效时，闪烁器根据设定的占空比和频率输出信号。比如占空比为50%，频率为0.5赫兹，则闪烁器输出占空比为50%，频率为0.5赫兹的矩形波。

### 运算符

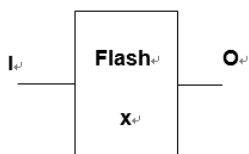


图 7 闪烁器运算符

### 输入信号

范围：0 (1) 251

默认值：0

相关参数：-

描述：

输入信号可设置成数字0-251，分别代表不同的输入信号，例如：本体数字量输入1（在MC510基本单元的数字输入DI1）。具体输入信号信息请参考《1TNC928207M2001 MC510 Modbus TCP 通信规约》数据格式说明F37。当输入信号有效时，闪烁器开始工作。

### 占空比

范围：:0 (1) 100%

默认值：0%

相关参数：-

描述：设置输出信号的占空比。

## 参数描述

### 频率

范围：0.5, 1, 2, 3, 4赫兹

默认值：0.5赫兹

相关参数：-

描述：设置输出信号的频率。

### 逻辑操作类型1

#### 起动1/2

使用前需事先开启本地控制权限。

该功能用于硬接线起动电机。接收到起动1指令后，电机将正转运行或低速运行，接收到起动2指令后，电机将反转运行或高速运行。该功能是边缘触发模式，比如上升沿或者下降沿。

#### 脱扣复位

使用前需开启本地复位权限。该功能用于复位脱扣信号，为边缘触发模式，比如上升沿或者下降沿。

逻辑操作类型1的相关参数：

### 功能选择

范围：使能/禁止

默认值：禁止

相关参数：-

描述：使能或者禁止操作。

### 输入特性

范围：下降沿/上升沿

默认值：上升沿

相关参数：

描述：可以选择输入信号特性上升沿或者下降沿。

### 输入信号

范围：0 (1) 251

默认值：0

相关参数：-

描述：显示输入信号详情。

### 操作延时

范围：0 (1) 3600s

默认值：0s

相关参数：-

描述：

设置操作延时。MC510检测到有效输入信号后，此参数决定何时实施操作。如果该值不是0，MC510等待延迟时间到了以后实施操作。如果这个值是0，MC510立即实施操作。

### 逻辑操作类型2

#### PLC控制1/2

当功能设置为“PLC控制1”或“PLC控制2”，且监测到动作信号时，电机将持续按照一个方向或一个既定速度运行，直到收到相反的停机信号。

“PLC控制1”执行电机正转运行或低速运行。

## 参数描述

“PLC控制2”执行电机反转运行或高速运行。

若要开启PLC控制功能，则需要将控制权限设为本地硬接线。

### 热过载旁路

如果选取热过载旁路功能，MC510检测到有信号输入功能块，则发出电机热过载旁路指令。

热过载旁路功能激活时，MC510允许热过载脱扣值临时升到200%，也就是此时，电机可以在热容值低于200%的时候持续运行而不触发热过载脱扣，或者允许已脱扣的电机在热容值低于200%时，紧急起动。

如果要使用热过载旁路功能，必须在热过载保护界面开启热过载旁路，然后通过通信或者有信号输入热过载旁路功能块。该信号为电平检测模式。



热过载旁路功能增加了热容值脱扣值，可能会导致设备过热，甚至烧毁。

### 保护旁路

如果选取保护旁路功能，MC510检测到有信号输入功能块，则发出保护旁路指令。此时：

电机正常运行中，当MC510检测到保护旁路信号输入时，则将所有允许保护旁路的保护功能自行切换为仅告警模式，直到保护旁路的信号消失后，才将所有允许保护旁路的保护功能恢复到使能模式。

开启保护旁路的某些保护正在处于脱扣延时阶段，当MC510检测到保护旁路信号输入时，则立即停止脱扣延时，直到保护旁路信号消失后，如果脱扣的判断条件还在，才重新开始脱扣延时计算。

电机处于脱扣状态，但脱扣未清除，当MC510检测到保护旁路信号输入时，则立即将所有脱扣信号复位，当保护旁路信号消失后，如果脱扣的判断条件还在，才重新显示脱扣信息。



保护旁路后，电机有可能在危险的状况下运行，应用时请慎选。

## 逻辑操作类型2的相关参数：

### 功能选择

范围：使能/禁止

默认值：使能

相关参数：-

描述：使能或者禁止操作。

### 输入特性

范围：下降沿/上升沿

默认值：上升沿

相关参数：

描述：可以选择输入信号特性下降沿或者上升沿。

### 输入信号

范围：0 (1) 251

默认值：0

相关参数：-

描述：显示输入信号详情。

### 逻辑操作类型3

#### 限位开关1/2

该功能用于安装限位开关的应用。当该功能激活时，电机停机，电机只能执行另一个方向或另一个既定速度控制。即限位开关1，限制电机正转或低速运行；限位开关2，限制电机反转或高速运行。该功能是电平触发模式。

#### 力矩开关

当功能设置为力矩开关时，当输入信号与设置的状态相反时，MC510将释放所有控制继电器，令电机停机。该功能为电平触发模式。

#### 外部脱扣

该功能用于定义外部脱扣信号，该信号将使电机脱扣。当信号有效时，电机脱扣且需要等到该信号消失后，才能重新启动。该信号为电平检测模式。



当该输入点没有检测到外部脱扣输入信号时，MC510将自动复位。

#### MP控制

该功能用于决定操作面板是否能够对电机进行控制。当功能设置为“MP控制”时，MP的控制权限不能由参数设置改变，且由该功能的输入信号状态决定。如果输入信号有效，则操作面板MP可以对电机进行控制，反之则相反。该信号为电平检测模式。

#### CHMI控制

该功能用于决定CHMI是否能够对电机进行控制。当功能设置为“CHMI（人机界面）”时，CHMI的控制权限不能由参数设置改变，且由该功能的输入信号状态决定。如果输入信号有效，则CHMI可以对电机进行控制，反之则相反。该信号为电平检测模式。

#### 本地/远程控制

该功能用于本地/远程状态控制。

对MC510而言，如果本地/远程输入功能有效，则控制权限为本地硬接线；如果该信号无效，则为远程总线。该信号为电平检测模式。

#### 测试位置

该功能用于监测主开关是否在试验位置。若主开关在试验位置时，MC510监测三相电压和各个“I/O”点状态。MC510能够控制接触器，但所有基于电流和电压的保护功能自动关闭，只允许对控制回路进行测试。

当监测的电流值不为0时，参数设置的所有保护功能将自动开启。该功能在试验位置触点损坏的情况下保护电机。

**该触点是电平触发模式。**

开启“试验位置”功能会触发主开关监控功能开启，具体功能详见功能章节的主开关保护功能。

#### 主开关状态

当功能设置为“主开关状态”时，主开关监控和保护功能随即开启，具体功能详见主开关保护功能。该输入为电平检测模式。

#### 触点反馈F\_CA/F\_CB/F\_CC

该功能用于监测控制接触器CCA/CCB/CCC(R1)的反馈状态，是电平检测模式。

### 逻辑操作类型3的相关参数:

#### 功能选择

范围: 使能/禁止

默认值: 禁止

相关参数: -

描述: 使能或者禁止操作。

#### 输入特性

范围: 高电平/低电平

默认值: 高电平

相关参数:

描述: 可以选择输入信号特性高电平或者低电平有效。

#### 输入信号

范围: 0 (1) 251

默认值: 0

相关参数: -

描述: 显示输入信号详情。

### 逻辑操作类型4

#### 过程互锁1

过程互锁1 功能用来规定允许过程互锁开关状态发生变位的时间。

当电动机启动时, 如果MC510检测到没有互锁信号输入, 并且持续时间超过设定的时间, MC510将按照定义的执行模式进行操作。当本参数设置为0时, 必须有互锁信号输入才能启动电机。该信号是电平触发模式。

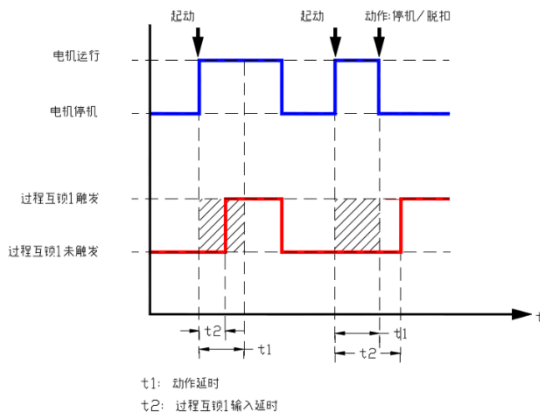


图 8过程互锁1

情况1: 当 $t_1 > t_2$ , 电机正常运行;

情况2: 当 $t_1 < t_2$ , MC510根据事先定义的执行方式发出脱扣指令或停机指令



当该输入点检测到过程互锁1信号时, MC510将自动复位。

#### 过程互锁2

过程互锁2 功能用来规定允许过程互锁开关状态发生变位的时间。

当电动机启动时, 如果MC510检测到有互锁信号输入, 并且持续时间超过本参数设定的时间, MC510将按照定义的执行模式进行操作。当本参数设置为0时, 必须没有互锁信号输入才能启动电机。

## 参数描述

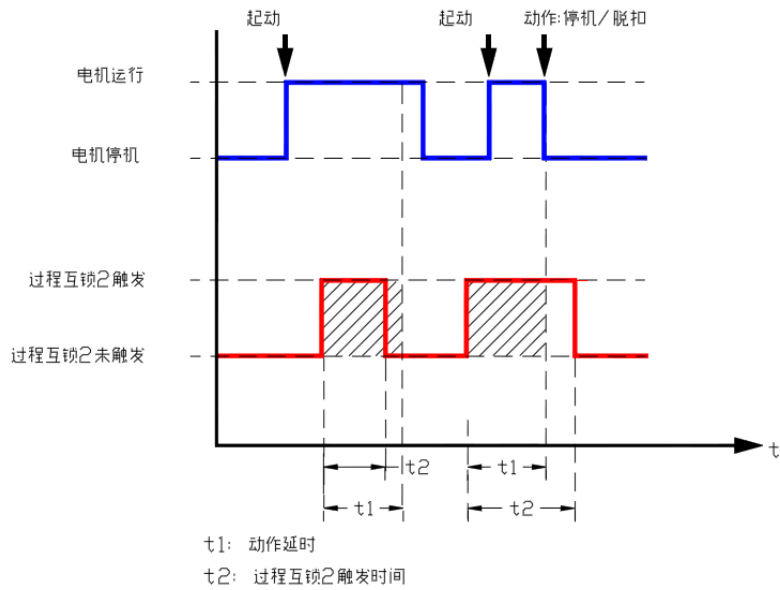


图 9过程互锁2

情况1: 当 $t_1 > t_2$ , 电机正常运行;

情况2: 当 $t_1 < t_2$ , MC510根据事先定义的执行方式发出脱扣指令或停机指令



当该输入点没有检测到过程互锁2信号时, MC510将自动复位。

### 逻辑操作类型4的相关参数:

#### 功能选择

范围: 使能/禁止

默认值: 禁止

相关参数: -

描述: 使能或者禁止操作。

#### 输入特性

范围: 高电平/低电平

默认值 : 高电平

相关参数:

描述: 可以选择输入信号特性高电平或者低电平有效。

#### 输入信号

范围: 0 (1) 251

默认值: 0

相关参数: -

描述: 显示输入信号详情。

#### 操作延时

范围: 0 (1) 3600s

默认值: 0s

相关参数:

描述: 就是图8和图9中的互锁延时 $t_1$ , 具体含义请参照上方说明。

## 参数描述

### 操作

范围：停机 / 只脱扣 / 只告警 / 脱扣和告警

默认值：停机

相关参数：输入功能 / 过程互锁1, 过程互锁2, 紧急停车

描述：

本参数决定是执行脱扣操作（电机重新启动前需要复位），停机操作（不需要复位），还是告警，或者既告警又脱扣。

### 逻辑操作类型5

#### 紧急停车

用于定义紧急停车装置，电机运行时，一旦紧急停车输入有效，电机将按照设定的执行模式立即停止运行/脱扣。直到该输入点取消，才允许电机重新再启动。

该输入信号为电平触发模式。



- 1) 紧急停车功能不适用于装置功能安全要求。
- 2) 当该功能块没有检测到紧急停车输入信号时，MC510将自动复位。

#### 逻辑操作类型5的相关参数：

#### 功能选择

范围：使能/禁止

默认值：禁止

相关参数：-

描述：使能或者禁止操作。

#### 输入特性

范围：高电平/低电平

默认值：高电平

相关参数：

描述：可以选择输入信号特性高电平或者低电平有效。

#### 输入信号

范围：0 (1) 251

默认值：0

相关参数：-

描述：显示输入信号详情。

### 操作

范围：停机 / 只脱扣

默认值：停机

相关参数：--

描述：

本参数决定信号输入的动作特性是执行脱扣操作（电机重新启动前需要复位），停机操作（不需要复位）。

### 逻辑操作类型6

#### 停机

使用前需事先开启本地控制权限。该功能用于硬接线停止电机。该输入信号可设置为边沿触发模式或者电

## 参数描述

平触发模式。

### 逻辑操作类型6的相关参数:

#### 功能选择

范围: 使能/禁止

默认值: 禁止

相关参数: -

描述: 使能或者禁止操作。

#### 输入特性

范围: 上升沿/下降沿/高电平/低电平

默认值: 高电平

相关参数:

描述: 可以选择输入信号特性上升沿, 下降沿, 高电平或者低电平有效。

#### 输入信号

范围:

默认值:

相关参数:

描述: 显示输入信号详情。

#### 操作延时

范围: 0 (1) 3600s

默认值: 0s

相关参数: -

描述:

设置操作延时。MC510检测到有效输入信号后, 此参数决定何时实施操作。如果该值不是0, MC510将等到延时结束后, 才执行该动作。如果该值为0, 则MC510将在收到信号输入后, 立即执行该动作。

#### 继电器输出

MC510本体带两个开关量输出继电器, 用户可以根据实际需要定义。最多可以扩展8个开关量输出, 这取决于DIDO模块扩展的数量。一个MC510最多可扩展4个DIDO模块, 每个DIDO模块带有2个开关量输出。所有的开关量输出都是可配置的。

#### 功能

范围:

默认值:

相关参数: : -

描述: 该功能仅用于指示赋予输出继电器的功能。

#### 功能模式

范围: 可编程输出/总线控制/CCC模式

默认值: 可编程输出

相关参数: -

描述:

设置功能模式。可编程输出模式下, 开关量的输出根据输入信号的状态变化; 总线控制模式下, 开关量的输出由总线的控制命令决定; CCC模式下, 开关量输出用于电机的接触器的控制, 如果以这种方式使用继电器输出, 电路接线必须正确连接。



总线控制和CCC拥有比可编程输出更高的优先级，当开关量输出设置为总线控制或CCC时，逻辑编程中可编程输出功能将自动失效。

### 操作延时

范围：0 (0.1) 1200s

默认值：0s

相关参数：

描述：

操作延时。

当该参数设定后，数字输出继电器将经过设定的延时时间发出信号。

### 操作原则

范围：开路原则/闭路原则

默认值：开路原则

相关参数：--

描述：

- 本参数用于设置开关量输出继电器的动作特性。
- 当动作特性为开路原则，在有所选择的功能/事件发生没发生时，该继电器不带电，触点保持原状态，但事件发生时，则继电器吸合，触点状态改变。
- 当动作特性为闭路原则，在有所选择的功能/事件发生没发生时，该继电器吸合，触点状态改变；但事件发生时，则继电器断开，触点保持原状态。

### 扩展模块

扩展模块是独立的模块，支持特殊的功能，如数字输入和输出，模拟量输入和输出等。扩展模块安装在MC510基本模块上，通过串行通信接口IO BUS交换数据信息。MC510支持以下功能模块：

- 1) DIDO，模块提供数字输入和数字输出接口
- 2) AIAO，模块提供模拟量输入和模拟量输出接口
- 3) PTC，模块使用PTC（正温度系数）传感器测量温度
- 4) PT100，模块使用PT100（一种电阻温度计）传感器测量温度
- 5) 热点测量，模块提供红外温度传感器用于测量触点/母排温度。

更多扩展模块的参数信息，请参考扩展模块用户手册。

### 热过载保护

MC510通过计算电机运行和停机过程中的热容值来判断是否启动热过载保护功能。MC510根据热容值计算出电机最佳重新启动和最佳脱扣时间。根据最大相电流并结合相关的设定参数，如：T6时间，电机环境温度（TAMB），电机冷却时间系数（Mt6）等计算电机的热容值。借助于设备的内部参数TFLC，在计算热容值时也考虑了电机所处的环境温度。TFLC是最大相电流与电机环境温度的对应关系数据。当热容值达到100%，电机将因热过载而脱扣；当热容值下降到复位值以下，脱扣则可以复位。只有脱扣复位后，电机才能重新启动。当电机停机后，电机热容值的计算继续进行直到热容值下降到零。热容值以一定的比例直线下降，直到下降到背景热容值，此后，电机的冷却便依赖时间冷却系数和脱扣时间等参数。如果装置电源掉电，那么当前热容值将存储在MC510的寄存器中；系统电源恢复后，冷却时间的计算将自动从保存的热容值开始计算。

热过载保护遵循标准IEC 947-4-1，也就是说，当电流为 $1.05 \times TFLC$ 时，运行2小时不会引起电机的脱扣，此时如果电流增大到 $1.2 \times TFLC$ 时，MC510将在2小时内执行脱扣操作。在三相不平衡的情况，热容的计算同时考虑了负序电流的影响，缩短了保护脱扣时间。

### 功能使能禁止

范围：禁止 / 使能 / 使能，电机启动过程中禁止/保护旁路

默认值：使能

相关参数: 热过载保护 / 参数

电机控制 / 电机启动时间 (N1速度)

电机控制 / 电机启动时间 (N2速度)

描述:

- 在电机的启动, 运行和停机的整个过程, 推荐开启热过载保护功能。
- 如果使能本功能, 则热过载保护在电机启动, 运行和停机的整个过程有效。
- 如果禁止本功能, 则热过载保护在电机启动, 运行和停机的整个过程无效。同时与保护功能相关的参数 (热模式, T6 (标准模式),  $I_a/I_n$  比率 (防爆型模式),  $T_e$  (防爆型模式), 冷却系数
- 热过载告警值, 热过载脱扣值, 热过载复位值, 脱扣复位模式, 热过载保护旁路 (标准模式), 环境温度) 同时也无效。
- 如果选择‘使能, 电机启动过程中禁止’, 则热过载保护在电机启动无效, 运行和停机的过程有效。
- 当选择‘保护旁路’时, 如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令, 则热过载达到脱扣值后不脱扣, 只告警; 其他情况下按照正常保护功能处理。

### 热模式

范围: 标准型 / 防爆型

默认值 : 标准型

相关参数: 热过载保护 / 参数

热过载保护/热过载脱扣值, 热过载复位值

热过载保护 / 环境温度

描述 :

- MC510支持两种热保护模式: 标准型和防爆型 (EEx e)。普通三相低压电机选用标准型热保护, 通过调整T6时间来设定不同的保护等级; T6, 即6倍额定电流时的电机的脱扣时间, T6必须小于电机冷态状态下最大允许的运行时间。
- 防爆三相低压电机则选用防爆型热保护 (EEx e), 需要设定防爆电机的专用参数:  $I_a/I_n$ (堵转电流/额定电流)和 $T_e$ (堵转电流允许运行时间)。电机在冷态状态下的热过载保护脱扣时间必须小于 $T_e$ 。
- 当选择防爆型EEx e 热模式时, 以下两个参数为固定值:



TOL 保护 / 电机环境温度: 40°C;

TOL 保护 / TOL旁路指令: 关闭。

### T6

范围: 3 (1) 40 s

默认值: 6s

相关参数: 热过载保护 / 热模式 (标准型)

电机信息 / 额定电流 ( $I_n$ )

热过载保护 / 环境温度

描述:

T6是热过载保护功能的基本参数。根据启动要求和启动特性来设置电机热保护特性。通过T6参数的设置, 定义电机在冷态情况下以6倍额定电流的允许运行时间。

在电机启动的过程中通常会发生短时的过载现象。通常如果电机从冷态启动, 允许启动两次; 如果从热态启动, 则只允许启动一次。在应用中一般根据电机从冷态启动的启动特性来设定T6的值。

脱扣时间 (T6) 是基于电机厂家提供的最大允许启动时间来设定的。

定义T6需要提供的基本信息:

-电机启动电流倍数 (即 $I_s/I_n$ )

-最大启动时间 (冷态时)

-最大启动时间 (热态时)

-电机环境温度

## 参数描述

例如：电机型号为M2BA315SMC，110 kW的电机热过载保护参数设定。

-电机启动电流倍数( $I_s/I_n$ )	7.5
-最大启动时间（冷态时）	30 s
-最大启动时间（热态时）	15 s
-电机环境温度	40°C

通过提供的电机基本信息，电机的保护特性根据下面的步骤可以得到。

首先，电机的启动电流的计算应根据环境温度，实际应用中环境温度通常采用40°C，启动电流的计算步骤如下：

关于环境温度系数请参见章节“环境温度”中电机最大允许的运行电流表格。

温度系数根据下面原理得知。因为在本例中环境温度为40°C，那么，满载电流（TFLC）为 $1.00 \times I_n$ 。因电机的启动电流倍数为7.5，那么，电机启动电流：

$$I_s = \frac{I_s}{I_n} \times I_n$$

环境温度已知，且 $I_s$ 和TFLC也已知，那么，

$$\frac{I_s}{TFLC} = \frac{7.5 \times I_n}{1.00 \times I_n} = 7.5$$

将计算得到的启动电流倍数（7.5）和最大启动时间（30s）放到电机冷态时的时间/电流特性曲线上。启动电流倍数7.5位于横轴，冷态时允许的最大启动时间30s位于纵轴。启动电流倍数与最大启动时间在特性曲线上的交点就是脱扣等级（T6）的最大值。通过特性曲线得到的T6的值是最大绝对值，并没有考虑其它可能影响T6的因素；因此在应用时，可以考虑将T6的值设的小一些。

如果T6等级已经设为最大值，电机仍在启动时因TOL保护脱扣，这时应重新检查电机与负载是否匹配。在本例中设定T6值为40s，参见图12。从曲线中可知，在冷态时允许启动的时间大约为26秒。热态时电机的启动时间则要从根据热态时电机的时间/电流特性曲线中获得，如图13所示，电机的允许的启动时间大约减少到12秒。在电机实际运行中，当启动超过12秒时，MC510将启动热过载保护功能，执行脱扣操作。

参数描述

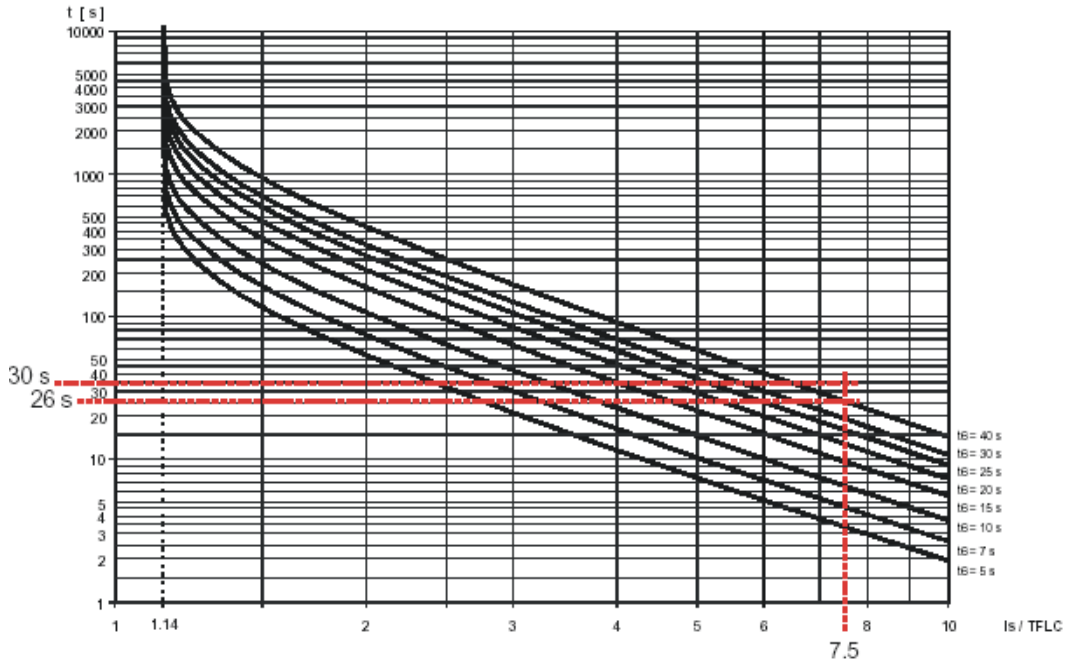


图 12脱扣时间 (T6) 定义。(冷态时, 时间/电流曲线, 环境温度为40°C)

如果需要电机在热态下启动, TOL的保护设定T6就应从热态曲线中得出并且需要通过冷态曲线验证, 确保热过载脱扣时间小于冷态时允许的最大启动时间。

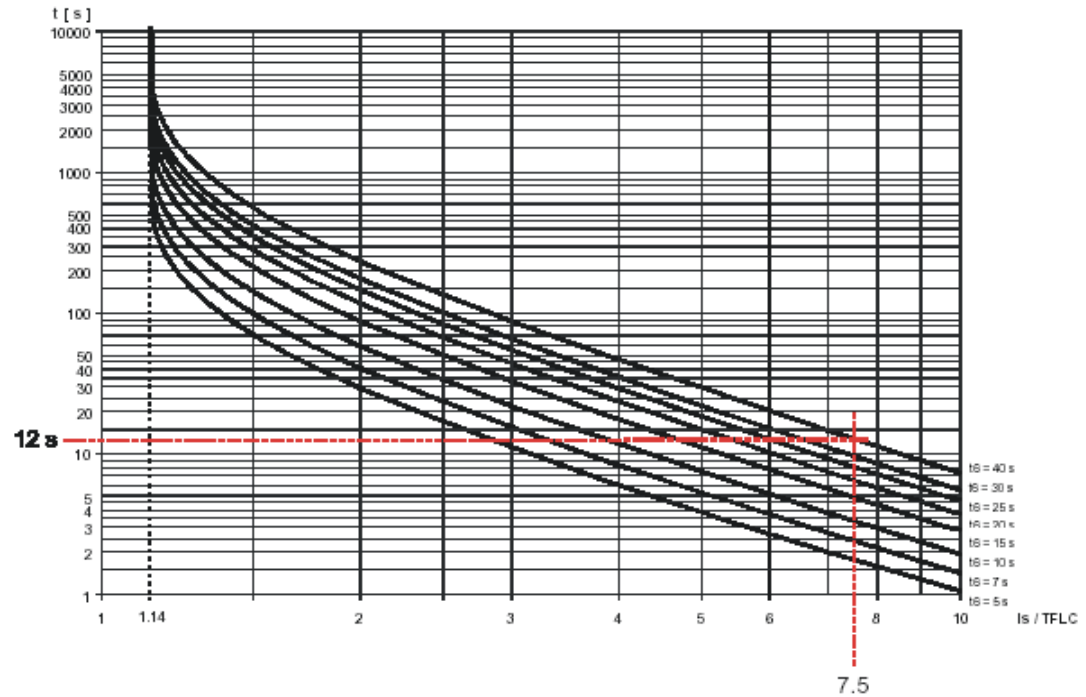


图 13 脱扣时间 (T6) 定义 (热态时, 时间/电流曲线, 环境温度为40°C)

**Ia/In**

范围: 1.2 (0.1) 8

默认值: 5

相关参数: 热过载保护 / 热模式 (防爆型)  
热过载保护 / 脱扣等级 (Te)

描述:

## 参数描述

只有当热保护模式选为EEx e时，才需要设置本参数。 $I_a/I_n$ 即堵转电流倍数（与额定电流相比），电机允许以此电流运行 $T_e$ 时间。

防爆电机相关参数请参阅电机数据表。

### Te

范围：5 (5) 40 秒

默认值：5秒

相关参数：热过载保护 / 热模式 (防爆型)

热过载保护 /  $I_a/I_n$

热过载保护 / 环境温度

描述：

$T_e$ 是指某种电机安全锁定转子的时间，即在锁定转子期间电机绕组的温度从最后一次运行时的温度升高到最大值（由相应的电机温度等级决定）的时间，这对于使用于危险等级环境下的电机的热保护具有十分重要的意义。在MC510中， $T_e$ 时间是指EEx e等级电机在 $I_a/I_n$ 倍的额定电流下允许运行的时间。

脱扣等级（ $T_e$ ）在防爆电机的手册中可以查到， $T_e$ 是允许电机运行的最大时间。电机的脱扣时间参数可以设置成小于或等于 $T_e$ ，如果需要电机快速脱扣，那么脱扣时间应设成小于 $T_e$ 。

MC510根据负载情况以及运行电流倍数（ $I_a/I_n$ ）等参数计算电机的脱扣时间。当热保护模式为EEx e时，MC510会自动计算电机的脱扣时间，但对于确定的电流对应的脱扣时间则无法自动计算，脱扣时间的计算在下面将逐步介绍。根据冷态条件下时间/电流曲线可以得到电机的脱扣时间。曲线在热模式为标准模式且在电机在冷态条件下得到的。

要得到电机的脱扣时间，需要提供以下两个基本参数：

$I_a/I_n$  比值（EEx e模式）

$T_e$  时间（EEx e模式）

首先将 $I_a/I_n$  比值放置在电流轴（ $I_s/T_{FLC}$ ）， $T_e$ 放置在时间轴（ $t$ ），然后分别从 $T_e$ 和 $I_a/I_n$ 引出各自坐标的垂直线会得到一个交点，这个交点就落在 $T_6$ 曲线上，于是便得到 $T_6$ 曲线（或者图上已经存在该曲线或者估计得到 $T_6$ 曲线）。根据已知的 $T_6$ 曲线和电机的脱扣时间，在冷态条件时间/电流曲线中容易得到对应的电流。同样，相同的 $T_6$ 曲线也可以用来从热态条件时间/电流曲线上得到电机脱扣时间。

例如：已知  $I_a/I_n=7$ ， $T_e=7s$ ，那么通过冷态时时间/电流曲线便可以得到电机脱扣时间（ $T_6$ ）曲线，如图14。当得到 $T_6$ 曲线后，便很容易得到别的电流对应的脱扣时间。当TOL保护热模式选为防爆型（Eex e）时，环境温度对保护特性没有影响。因此在计算脱扣时间时不必考虑环境温度的影响。所以，在计算脱扣时间时可以直接利用 $I_a/I_n$ 的比值（参见环境温度参数）。从图14中读到的 $T_6$ 曲线或者已经存在或者是估计得到的。在本例中，脱扣等级 $T_6=9s$ ，就是从例图中已知的 $T_6$ 曲线估计得到的。在本例中，当电流为 $3 \times I_n$ 时，脱扣时间大约是40s。

## 参数描述

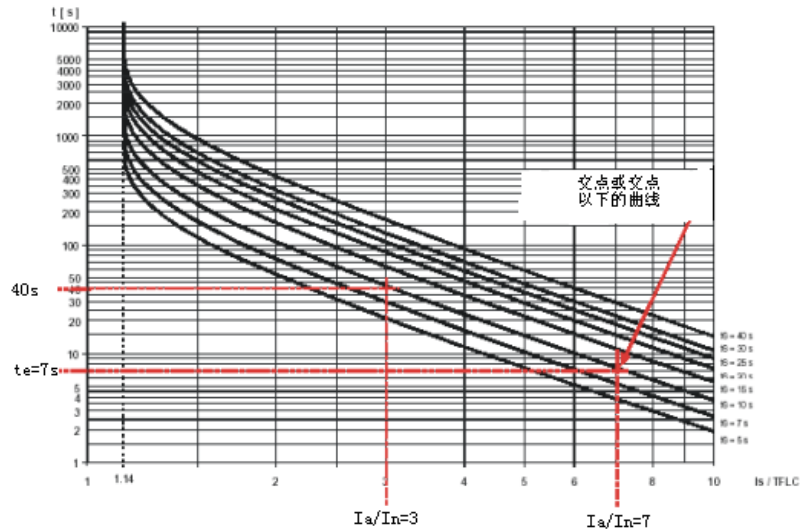


图 14在冷态条件下时间/电流曲线中定义TOL / EEX e 模式下电机的脱扣时间（环境温度为40℃）

### 冷却系数

范围: 1 (1) 10

默认值: 4

相关参数: --

描述:

为了得到电机准确的热容值，需要知道电机的控制特性。不同的电机在不同的运行环境下具有不同的控制特性，即具有不同的温升时间段和冷却时间段。通常电机停机的冷却时间大约是温升时间的四倍；而且在电机的内部的各个部位也不一样，比如，因为铁芯的原因，电机绕组存在确定的几个比较热的部位，这样便导致电机各个部位冷却时间就不一样。同样，冷却时间也受到如：尘埃，覆盖物的材料，电机的体积、重量，安装位置等因素的影响。

冷却系数通常在4-8之间，图15描绘了电机停止运行的冷却（曲线1和2）相比电机运行时的冷却（曲线3）缓慢。在实际应用中，电机冷却系数一般都在4-8之间选择。当然，如果电机制造商给出一个冷却时间推荐值，那么则需要按推荐值设置冷却时间系数。

例如：为了改善电机停机冷却效果，在外部安装了一套冷却系统。另外，制造商提供的运行和停机的冷却时间系数相等（均为4）。因为安装了冷却系统，因此冷却系数参数可以设定的比推荐的值小。

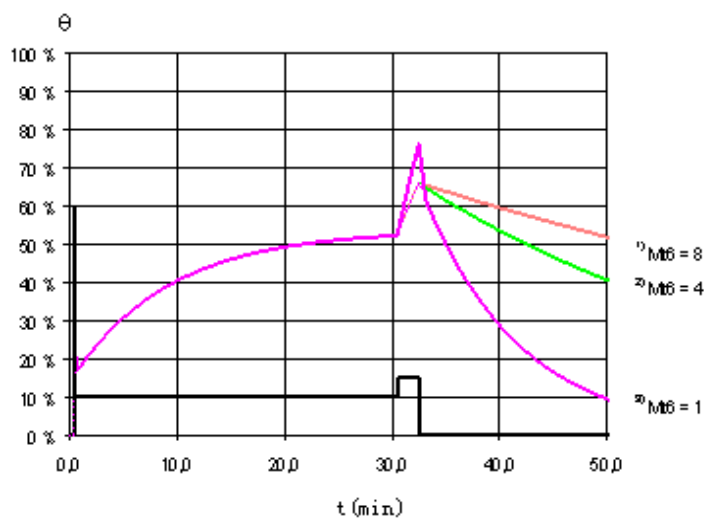


图 15冷却系数(Mt6)对电机停机冷却的影响（原理图）

### 热过载保护告警值

范围：60 (1) 100%

默认值：90%

相关参数：--

描述：

当热容值到达告警值时，MC510发出“热过载告警”信息。当热容值再次下降到热过载告警值时，热过载告警自动复位；当电机的电流超过1.14倍的额定电流时，MC510发出“过载告警”信息。当电流达到复位值时，复位时间变为0。

当电机的电流超过1.14倍的额定电流时，“过载告警”信息将被保存在事件记录中。

### 热过载保护脱扣值

范围：60 (1) 100%

默认值：100%

相关参数：--

描述：当热容值达到脱扣值时，MC510发出脱扣命令，同时上送“热过载脱扣”信息。

### 热过载保护复位值

范围：10 (1) 60%

默认值：50%

相关参数：--

描述：

电机脱扣的同时，热容值也随之下降。当热容值下降到复位值以下，电机才可以复位。在故障复位以前电机不允许重新启动。

### 热过载保护脱扣复位模式

范围：自动 / 远程 / 本地 / 远程和本地

默认值：远程和本地

相关参数：热过载保护 / 功能使能禁止

描述：

- 通过控制权限的选择，热过载保护脱扣有四种复位模式。通过参数定义，可以根据需要选择脱扣复位模式。
- 自动复位：当热容值下降到复位值（复位时间变为0），脱扣自动复位。
- 远程复位：当热容值下降到复位值，通过总线远程进行脱扣复位。
- 本地复位：当热容值下降到复位值，通过MC510的本地逻辑块输入信号（该信号定义为操作“脱扣复位”的输入）或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。
- 远程和本地复位：当热容值下降到复位值，既可以通过总线远程进行脱扣复位也可以通过MC510的本地逻辑块输入信号（该信号定义为操作“脱扣复位”的输入）或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

### 热过载保护旁路

范围：禁止 / 使能

默认值：禁止

相关参数：热过载保护 / 热模式(标准型)

描述：

通过将本参数设置为使能或禁止，使“热过载旁路保护”有效或无效。使能热过载保护旁路功能后，如果MC510接收到来自上位系统（如DCS）激活旁路热过载的命令，这时电机热容值将可以不受脱扣设定值的影响增加到200%之后才执行脱扣。也就是，当电动机的最大运行电流 $I_{Lmax} > 1.14 \times TFLC$ （满载电流，随电动机的工作温度而改变）时，MC510将发出过载告警信息，同时MP51面板上显示“过载”告警信息，但热容值仍可升至200%，MC510不会发出脱扣命令；如果MC510接收到来自上位系统不激活旁路热过载的命令，则“热过载旁路保护”将不起作用。

在接受到热过载旁路命令后，虽然热容值高于禁止启动的值，紧急情况下允许重新启动电机。当热保护模式选择EEx e时，热过载旁路保护关闭。

热过载保护旁路的激活和不激活命令也可以在逻辑块编辑器中配置，详细描述见章节“逻辑编辑器”-“逻辑操作类型2”-“激活/不激活热过载旁路”。

### 环境温度

范围：0 (5) + 80°C

默认值：40°C

相关参数：热过载保护 / 热模式

电机信息 / 额定电流

热过载保护 / 脱扣等级 (T6)

热过载保护 / 脱扣等级 (Te)

热过载保护 / 热过载告警

描述：

电机的运行环境温度通常允许最大为40°C。如果环境温度超过40°C，电机则需要降容使用。通常MC510会根据设定的温度自动降低电机的输出功率，但是也可以手动调整电机的输出功率（在本章的后面将介绍）。

为了计算电机热保护曲线，需要知道电机运行的外部环境。特别是在工业场合，电机周围一般都存在一些热源，因此电机的最大允许热容值将随着环境温度的升高而降低。

防爆电机一般都有最大运行环境温度的限制，一般限定为40°C。如果电机允许运行最大环境温度不是40°C，则应遵照电机制造商提供的数据。由于防爆电机的工作特性原因，MC510不能根据温度变化自动降容，而是采用环境为40°C时的固定系数（1）作为防爆型热过载保护模式的计算系数。

当过载保护模式选择标准模式时，电机允许运行的最大电流随环境温度变化而变化，如下表：

环境温度 °C	40	45	50	55	60	65	70	75	80
允许的最大电流 = In x	1.00	0.96	0.92	0.87	0.82	0.74	0.65	0.58	0.50

例如：电机的热容值从40°C时100%下降到50°C时92%，也就是说，在50°C时电机的最大允许负载为额定负载的92%。

如果电机允许运行电流与额定电流的比例在上面的表格中无法查到，则需要手动计算这个比例。此时环境温度应设成40°C，电机允许运行的最大电流与额定电流的比值就是所需要的降容系数。

例如：电机数据表中指出：在环境温度60°C时，电机允许的最大负载为额定负载的75%。因此，电机的环境温度设成40°C，60°C时电机的允许运行电流降低到原来额定电流的75%。即，电机允许运行的最大电流=0.75xIn（额定电流），与额定电流相关的参数，如脱扣值，告警值，脱扣时间等都同比下降到原来额定电流的75%。

### 堵转保护

堵转保护是防止电机驱动设备出现严重运转堵塞，避免电机超负荷运行，损坏电机。在堵转或严重超载的情况下，电机必须及时切断并停止运行。

只有当电机启动以后或预设的启动时间已过，堵转保护功能才开始起作用。

在某些允许过载的场合，本参数的保护值可以相对设高一点。



大量如搅拌机，压碎机，切割机的短时允许堵转时间小于启动时间的电机不具备堵转保护功能。

### 功能使能禁止

范围：使能/禁止/保护旁路

默认值：禁止

相关参数：堵转保护 / 参数

电机控制 / 电机启动时间 (N1速度)

电机控制 / 电机启动时间 (N2速度)

描述:

通过参数设置可以使堵转功能使能或禁止, 对应保护功能有效或无效。当选择禁止时, 与保护功能相关的参数同时也无效。当选择‘保护旁路’时, 如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令, 则达到脱扣条件后不脱扣, 只告警; 其他情况下按照正常保护功能处理。

当电机启动后并且满足下面两个条件中的任何一个条件时, 堵转保护功能便开始起作用:

- a) 电机成功启动, 即躲过启动尖峰电流后并且电流下降到1.25倍额定电流以下。
- b) 预先设定的电机启动时间已过。

### 脱扣值

范围: 120 (10) 800%

默认值: 400%

相关参数: 堵转保护 / 功能使能禁止

堵转保护 / 脱扣延时

描述:

当电流在脱扣值以上并持续保持一定时间 (脱扣延时), MC510将执行脱扣动作并发出“堵转脱扣”信息。如果在脱扣延时到达前, 电流恢复正常, MC510不执行脱扣操作恢复正常状态。堵转脱扣值的设定应依据电机的相关数据和具体应用场合。

### 脱扣延时

范围: 0.0 (0.1) 25.0 s

默认值: 0.5s

相关参数: 堵转保护 / 功能使能禁止

堵转保护 / 脱扣值

描述:

当满足堵转脱扣的条件时, 将启动脱扣延时倒计时, 延时到达后MC510立即执行脱扣操作同时发出“堵转脱扣”信息。参数的设定应依据实际情况和具体的应用场合。

### 脱扣复位模式

范围: 远程 / 本地 / 远程和本地

默认值: 远程和本地

相关参数: 堵转保护 / 功能使能禁止

描述:

- 通过控制权限的选择, 有多种故障脱扣复位方式。通过参数设置可以根据需要选择复位模式。
- 远程复位: 通过总线远程进行故障复位。
- 本地复位: 通过MC510的本地逻辑块输入信号 (该信号定义为操作“脱扣复位”的输入) 或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

### 断相保护

在工业领域电机断相是常见的一种故障现象。由于触点的接触不良, 供电系统不平衡, 接线松动, 熔丝熔断或电机本身故障等原因, 经常会造成回路断相。断相的极端情况就是缺掉某一相, 这种情况大多是由于供电系统的原因或者某一相的熔断器熔丝熔断造成的。

电机的热损主要是由于线路的三相不平衡引起, 三相不平衡产生的负序电流的频率是系统频率的两倍, 因此将产生一个反抗力矩。当系统轻微不平衡时, 出力矩保持不变, 导致电机产生一个很大的正向力矩用来克服反向力矩。反抗力矩和负序电流的产生都将导致转子和定子的温度升高。

由于系统断相不是暂时的也不会自行恢复正常, 尽管在断相期间热过载保护能够加速电机脱扣, 但不应等

## 参数描述

到热过载保护脱扣条件满足时才执行脱扣操作，因此当检测到系统断相并且不平衡度超过20%时，只要满足断相保护条件便启动断相保护功能。在实际应用中，断相保护脱扣时间应该设成比热过载保护脱扣时间短。

### 功能使能禁止

范围：使能 / 禁止 / 只告警 / 保护旁路

默认值：禁止

相关参数：断相保护 / 参数

电机控制 / 启动时间（N1速度）

电机控制 / 启动时间（N2速度）

电机控制 / 软启动时间

电机控制 / 电机类型

描述：

通过参数设置可以使保护功能使能或禁止，当保护功能选择禁止时，保护功能便失效。当选择只告警，如果测量值超过告警值，将仅会有告警信息出现而不会进一步动作。当选择‘保护旁路’时，如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令，则达到脱扣条件后不脱扣，只告警；其他情况下按照正常保护功能处理。

当电机的类型选择单相时或在启动阶段，保护功能不起作用。

### 告警值

范围：10 (1) 90%

默认值：80%

相关参数：断相保护 / 功能使能禁止

描述：

为防止电机由于断相而损坏，MC510从三相电流中选取最小电流值和最大电流值并算比例（ILMIN / ILMAX）。当最小线电流与最大线电流的比值（ILMIN / ILMAX）小于告警值，MC510发出断相告警信息。当ILMIN / ILMAX比值大于告警值时，断相告警信息便自动清除。

### 脱扣值

范围：5 (1) 90%

默认值：70%

相关参数：断相保护 / 功能使能禁止

断相保护 / 脱扣延时

描述：

当ILMIN / ILMAX 比值达到脱扣值时，经过脱扣延时后MC510执行脱扣操作，同时发出“断相脱扣”信息。当ILMIN / ILMAX比值在脱扣延时结束前恢复正常，MC510便不执行脱扣操作并恢复正常状态。

### 脱扣延时

范围：0 (1) 60 s

默认值：10s

相关参数：断相保护 / 功能使能禁止

断相保护 / 脱扣值

描述：

当脱扣条件满足时，经过脱扣延时后，MC510执行脱扣操作，同时发出“断相脱扣”信息。通过这段延时，确保瞬时的断相MC510不会执行脱扣操作，避免误动作。

### 脱扣复位模式

范围：远程，本地，远程和本地

默认值：远程和本地

相关参数：断相保护 / 功能使能禁止

## 参数描述

### 描述:

根据控制权限的选择有多种故障复位方式。通过参数的设置可以根据需要选择脱扣复位模式。

远程复位: 通过总线远程进行故障脱扣复位。

本地复位: 通过MC510的本地逻辑块输入信号(该信号定义为操作“脱扣复位”的输入)或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

### 三相不平衡保护

三相不平衡保护根据最小线电流和最大线电流的比值(即 $ILMIN/ILMAX$ )来判断是否启动三相不平衡保护。在三相不平衡的情况,热容的计算同时考虑了负序电流的影响,缩短了保护脱扣时间。

### 功能使能禁止

范围: 使能 / 禁止 / 只告警 / 保护旁路

默认值: 禁止

相关参数: 三相不平衡保护 / 参数

电机信息 / 电机类型(应用于三相电机)

电机控制 / 电机启动时间(N1速度)

电机控制 / 电机启动时间(N2速度)

### 描述:

通过参数设置可以使保护功能使能或禁止。当选择禁止时,保护功能便失效。当选择只告警,如果测量值超过告警值,将仅会有告警信息出现而不会进一步动作。当选择‘保护旁路’时,如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令,则达到脱扣条件后不脱扣,只告警;其他情况下按照正常保护功能处理。

当电机的类型选择单相时或在启动阶段,保护功能不起作用。

### 告警值

范围: 50 (1) 90 %

默认值: 90%

相关参数: 三相不平衡 / 功能使能禁止

### 描述:

通过计算 $ILMIN / ILMAX$ 的比值来判断是否启动三相不平衡告警。当条件满足时(即比值达到告警值),MC510发出“不平衡告警”信息。

当电机恢复到正常状态时,“不平衡告警”便自动清除。

### 脱扣值

范围: 50 (1) 90 %

默认值: 85%

修改参数: 三相不平衡 / 功能使能禁止

三相不平衡 / 脱扣延时

### 描述:

当“ $ILMIN/ILMAX$ ”比值达到脱扣值时,将启动脱扣延时倒计时,延时到达后MC510执行脱扣操作并发出“不平衡脱扣”信息。当电机恢复到正常状态时,MC510也恢复到正常状态。

### 脱扣延时

范围: 0 (1) 60 sec

默认值: 10s

相关参数: 三相不平衡 / 功能使能禁止

三相不平衡 / 脱扣值

### 描述:

当脱扣值到达后,将启动脱扣延时,延时到达后MC510执行脱扣操作同时发出“不平衡脱扣”信息。通过这段脱扣延时,确保MC510不会因为瞬时的三相不平衡而执行脱扣操作,避免误动作。

脱扣后MC510根据可以预先设定的脱扣复位模式进行故障复位。

### 脱扣复位模式

功能：三相不平衡保护

范围：远程 / 本地 / 远程和本地

默认值：远程和本地

相关参数：三相不平衡保护 / 功能使能禁止

描述：

根据控制权限的选择有多种故障复位方式。通过参数的设置可以根据需要选择脱扣复位模式。

远程复位：通过总线远程进行故障脱扣复位。

本地复位：通过MC510的本地逻辑块输入信号（该信号定义为操作“脱扣复位”的输入）或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

### 轻载保护

轻载保护功能用于监控电机负载的缺失或减轻，根据最大相电流的大小来判断是否启动保护功能。特别适用于监视如：抽水泵，传送带，鼓风机等电机的负载状况。虽然电机的轻载不会损坏电机，但负载的早期诊断有助于使电机由于机械堵转带来的产品损失降到最低。

电机在轻载的时主要是克服磁化电流做功，其中一小部分负载电流用来克服摩擦力损耗。因此，不允许电机处于轻载的另外一个原因是为了减少供电系统的无功负载，减少浪费。

轻载保护根据最大相电流的大小来判断是否启动保护功能。



只有当电机启动后，轻载保护功能才有效，也即MC510能检测到电机电流。

### 功能使能禁止

范围：使能 / 禁止 / 只告警 / 保护旁路

默认值：禁止

相关参数：轻载保护 / 参数

电机信息 / 电机类型(应用于三相电机)

电机控制 / 电机启动时间（N1速度）

电机控制 / 电机启动时间（N2速度）

描述：

通过参数设置可以使轻载功能使能或禁止。当选择禁止时，保护功能便失效。当选择只告警时，如果测量值低于设置的告警值，会有“轻载告警”信息出现。当选择‘保护旁路’时，如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令，则达到脱扣条件后不脱扣，只告警；其他情况下按照正常保护功能处理。

在软启动和自耦变压器降压启动的两种启动方式下，在启动时间内保护功能失效。

### 告警值

范围：20 (1) 90%

默认值：30%

相关参数：轻载保护 / 功能使能禁止

描述

如果测量到的线电流（ILMAX）的最大值小于告警值，MC510发出“轻载告警”告警信息。

当负载恢复到正常时，“轻载告警”信息便自动清除。

### 脱扣值

范围：5 (1) 90%

默认值：20%

相关参数：轻载保护 / 功能使能禁止

### 轻载保护 / 脱扣延时

描述:

当电流ILMAX达到脱扣值时, 经过脱扣延时后MC510将自动执行脱扣操作。同时发出“轻载脱扣”信息。当负载恢复到正常时, MC510也恢复到正常状态。

#### 脱扣延时

范围: 0 (1) 1800 s

默认值: 10s

相关参数: 轻载保护 / 功能使能禁止

#### 轻载保护 / 脱扣值

描述:

通过本参数设置脱扣延时时间。如果负载在脱扣延时时间到达前仍然没有恢复正常, MC510便执行脱扣操作。通过这段脱扣延时, 可以避免因瞬时的轻载造成MC510执行脱扣操作, 避免误动作。

#### 脱扣复位模式

范围: 远程 / 本地 / 远程和本地

默认值: 远程和本地

相关参数: 轻载保护 / 功能使能禁止

描述:

根据控制权限的选择, 有多种脱扣复位模式。通过参数的设定可以根据需要选择脱扣复位模式。

远程复位模式: 通过总线远程进行故障脱扣复位。

本地复位: 通过MC510的本地逻辑块输入信号(该信号定义为操作“脱扣复位”的输入)或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

#### 低功率因素保护

该功能通过监测电机负载情况来监测欠载的过程。该应用的主要领域是小电机, 小电机的电流不正确反映低负荷。相较“欠载保护”基于电流负载, “低功率因数保护”是基于电机的功率因数。轻载时, 电流的无功分量是固定, 而功率因数基本上随着有功电流的轻微下降而下降。

下图说明了小电机功率因数保护的情况

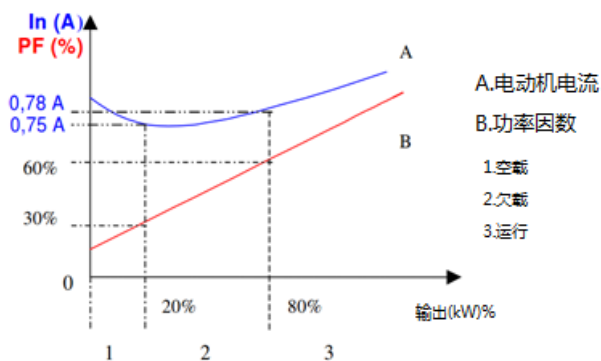


图 20小电动机的负载曲线



只有在电机成功启动后, 低功率因素保护才起作用, 即检测到电流后。

#### 功能使能禁止

范围: 使能 / 禁止 / 只告警 / 保护旁路

默认值: 禁止

相关参数: --

## 参数描述

### 描述 :

通过参数设置可以使低功率因素功能使能或禁止。当选择禁止时，保护功能便失效。当选择只告警时，如果测量值低于设置的告警值，会有“低功率因素告警”信息出现。当选择‘保护旁路’时，如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令，则达到脱扣条件后不脱扣，只告警；其他情况下按照正常保护功能处理。

### 告警值

范围: 1 (1) 100%

默认值: 60%

相关参数: 低功率因素保护 / 功能使能禁止

#### 描述:

如果测量到的功率因素值小于告警值，MC510发出“低功率因素告警”告警信息。当负载恢复到正常时，“低功率因素告警”信息便自动清除。

### 脱扣值

范围: 1 (1) 100%

默认值: 50%

相关参数: 低功率因素保护 / 功能使能禁止  
低功率因素保护 / 脱扣延时

#### 描述:

当电流ILMAX达到脱扣值时，经过脱扣延时后MC510将自动执行脱扣操作。同时发出“低功率因素脱扣”信息。当负载恢复到正常时，MC510也恢复到正常状态。

### 脱扣延时

范围: 0 (1) 60 s

默认值: 10s

相关参数: 低功率因素保护 / 功能使能禁止  
低功率因素保护 / 脱扣值

#### 描述:

通过本参数设置脱扣延时时间。如果功率因素在脱扣延时时间到达前仍然没有恢复正常，MC510便执行脱扣操作。通过这段脱扣延时，可以避免因瞬时的低功率因素造成MC510执行脱扣操作，避免误动作。

### 脱扣复位模式

范围: 远程 / 本地 / 远程和本地

默认值: 远程和本地

相关参数: 低功率因素保护 / 功能使能禁止

#### 描述:

根据控制权限的选择，有多种脱扣复位模式。通过参数的设定可以根据需要选择脱扣复位模式。

远程复位模式: 通过总线远程进行故障脱扣复位。

本地复位: 通过MC510的本地逻辑块输入信号（该信号定义为操作“脱扣复位”的输入）或通过MP操作单元现场进行脱扣复位。

### 空载保护

空载保护是防止电机在空载下运行，避免可能的生产浪费与损失。实际上空载保护与轻载保护系同一种类的保护功能，保护的启动条件也是根据最大线电流和额定电流的比值判断是否启动保护。

空载电流定义范围: 0.2-0.6 x In，空载电流根据电机功率、转速的不同而不同。低速（小功率）电机的空载电流低，高速（大功率）电机的空载电流高。



只有当电机启动后，轻载保护功能才有效。

### 功能使能禁止

范围：使能 / 禁止 / 只告警 / 保护旁路

默认值：禁止

相关参数：空载 / 参数

描述：

通过参数设置，可以使空载保护功能使能或禁止。当选为禁止时，空载保护功能便失效。当选择只告警时，如果测量值低于设置的告警值，会有“空载告警”信息出现。当选择‘保护旁路’时，如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令，则达到脱扣条件后不脱扣，只告警；其他情况下按照正常保护功能处理。

在电机启动期间，本功能自动关闭。

### 告警值

范围：5 (1) 50%

默认值：20%

相关参数：空载保护 / 功能使能禁止

描述：

如果最大线电流（ $I_{LMAX}$ ）值小于告警值，MC510发出“空载告警”信息。当负载恢复正常时，“空载告警”信息便自动清除。

### 脱扣值

范围：5 (1) 50%

默认值：15%

相关参数：空载保护 / 功能使能禁止  
空载保护 / 脱扣延时

描述：

如果最大的线电流（ $I_{LMAX}$ ）的值小于脱扣值并持续脱扣延时时间，MC510将执行脱扣操作同时发出“空载脱扣”信息。

### 脱扣延时

范围：0 (1) 1800 s

默认值：5s

相关参数：空载保护 / 功能使能禁止  
空载保护 / 脱扣值

描述：

当最大线电流 $I_{LMAX}$ 达到脱扣值并持续一定时间（即脱扣延时时间）后，MC510将执行脱扣操作，同时发出“空载脱扣”信息。通过这段脱扣延时，可以避免因瞬时空载导致MC510执行脱扣操作，避免误动作。如果在MC510执行脱扣操作前负载恢复，MC510将恢复到正常状态。

### 脱扣复位模式

范围：远程 / 现场 / 远程和本地

默认值：远程和现场

相关参数：空载保护 / 功能使能禁止

描述：

通过控制权限的选择，空载脱扣有多种复位方式。通过参数的设置，可以根据需要选择脱扣复位模式。

远程复位：通过总线远程进行脱扣复位。

本地复位：通过MC510的本地逻辑块输入信号（该信号定义为操作“脱扣复位”的输入）或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

### 接地故障保护

MC510的接地故障保护是通过外接的零序互感器的测量来避免电机运行于接地故障情况。以零序电流的大小来判断是否启动接地故障保护功能。当电机发生接地故障时，会产生危险的电压并危及到人身安全。

## 参数描述

引起接地故障的主要原因有：绝缘老化，绝缘变坏，循环过载，线路潮湿等。大多数因绝缘产生的故障是由于电机外壳漏电。MC510的接地故障保护是用来防止严重的绝缘毁坏。

### 功能使能禁止

范围：使能 / 禁止 / 只告警 / 保护旁路

默认值：禁止

相关参数：接地故障保护 / 参数

电机信息 / 电机启动时间

电机信息 / 电机类型（应用于三相电机）

描述：

通过参数设置，可以使接地故障保护功能使能或禁止。当选为禁止时，接地故障保护功能便失效。当选择只告警时，如果测量值高于设置的告警值，会有“接地故障告警”信息出现。当选择‘保护旁路’时，如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令，则达到脱扣条件后不脱扣，只告警；其他情况下按照正常保护功能处理。

### 电机启动阶段开启接地故障保护

范围：使能/禁止

默认值：禁止

相关参数：接地故障保护

描述：通过该参数设置，可以使接地故障保护在电机启动阶段使能或禁止。

### 保护基于

范围：外部CT，内部计算

默认值：外部CT

相关参数：接地故障保护

描述：

用于保护的接地故障电流可以来自外部CT或者MC510的内部计算，该参数用来选择保护电流的来源。

### 告警值

范围：外部RCT:

100(100)3000mA（一次侧电流为1A）或500(100)15000mA（一次侧电流为5A）

内部计算：20(1)80\*In%

相关参数：接地故障 / 功能使能禁止

描述：

当接地故障电流超过告警值，MC510发出“接地故障告警”信息；当接地电流值低于告警值时，接地故障告警信息便自动清除。

通过设置“脱扣延时”参数，在电机启动过程中告警功能可以旁路掉。

### 脱扣值

范围：外部RCT:

100(100)3000mA（一次侧电流为1A）或500(100)15000mA（一次侧电流为5A）

内部计算：20(1)80\*In%

默认值：800mA

相关参数：接地故障保护 / 功能使能禁止

接地故障保护 / 脱扣延时

描述：

当接地电流大于脱扣值并持续脱扣延时时间，MC510将执行脱扣操作同时发出“接地故障脱扣”信息。如果在脱扣延时到达前，接地电流恢复到正常情况，MC510将恢复到正常状态。

### 脱扣延时

范围：0.1(0.1)60 s

## 参数描述

默认值: 10s

相关参数: 接地故障 / 功能使能禁止  
接地故障 / 脱扣复位值

描述:

当接地故障电流大于脱扣值并持续脱扣延时时间, MC510将执行脱扣操作同时发出“接地故障脱扣”。在脱扣延时到达前, 如果接地电流恢复到小于脱扣值, 接地故障保护倒计时将被复位。脱扣复位模式取决于脱扣复位模式参数的设置。

### 脱扣复位模式

范围: 远程 / 本地 / 远程和本地

默认值: 远程和本地

相关参数: 接地故障保护 / 功能使能禁止

描述:

通过控制权限的选择, 空载脱扣有多种复位方式。通过参数的设置, 可以根据需要选择脱扣复位模式。

远程复位: 通过总线远程进行脱扣复位。

本地复位: 通过MC510的本地逻辑块输入信号(该信号定义为操作“脱扣复位”的输入)或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

### 欠压保护

欠压保护功能是用来防止电机因系统电压降低而发生超载情况导致电机损坏。当系统欠压时, 电机依靠自身的惯性仍能保持运行一段时间。

根据能量守恒定律:

$$\text{机械能}=\text{电能}=\text{VL} * \text{IL} * \cos\Phi \cdots \cdots \text{方程1}$$

在这里, VL代表线电压, IL代表线电流,  $\cos\Phi$ 代表功率因数。从方程1中, 可知当电机电压降低时, 为了释放机械能电机必须以更大的电流运行。

当电压跌落或系统欠压时, MC510将切断电机; 当电压恢复正常时允许电机重新启动。短时的欠压电机故障可以被旁路。这个特性有助于在电压恢复正常时从而继续启动电机(顺序启动)。

如果电压没有超过设定的值或某一相电压缺相, 同样禁止电机启动。

### 功能使能禁止

范围: 使能 / 禁止 / 只告警 / 保护旁路

默认值 : 禁止

相关参数: 欠压 / 参数

自动重新启动 / 功能使能禁止

描述:

通过参数设置可以使欠压保护功能禁止, 使能或只告警。当选择禁止时, 保护功能便失效。由于自动重新启动与欠电压保护功能相关联, 如果欠压保护功能关闭自动重新启动功能也无效。当选择只告警时, 如果测量值高于设置的告警值, 会有“欠压告警”信息出现。当选择‘保护旁路’时, 如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令, 则达到脱扣条件后不脱扣, 只告警; 其他情况下按照正常保护功能处理。

在电机启动期间, 本功能自动关闭。

### 告警值

范围: 50 (1) 100%

默认值: 80%

相关参数: 欠压 / 功能

描述: 如果测量到的最低的相电压低于告警值, MC510将发出“欠压告警”信息。

### 脱扣值

范围: 30 (1) 100%

## 参数描述

默认值 : 65%

相关参数: 欠压保护 / 功能使能禁止

欠压保护 / 脱扣延时

自动重启动 / 参数

描述: 本参数定义了欠电压保护的脱扣值。当最低的相电压值低于脱扣值, MC510进入脱扣延时或自动重启动过程。

### 脱扣延时

范围: 0.2 (0.1) 5 s

默认值: 1s

相关参数: 自动重启动 / 最大电压跌落时间

描述:

本参数定义了从电压到达欠压脱扣值到执行欠压脱扣的时间。当最低相电压低于脱扣值并持续一定时间, 即脱扣延时时间, MC510将执行脱扣命令。

### 复位值

范围: 50 (1) 100%

默认值 : 90%

相关参数: 欠压 / 脱扣延时

自动重启动 / 最大自动重合闸时间

自动重启动 / 最大电压跌落时间

自动重启动 / 顺序启动时间

描述:

复位电压即欠电压脱扣后允许重新启动的最低电压。根据电压恢复时间的不同, 电机将立即启动或延时一定时间后再启动。

### 脱扣复位模式

范围: 自动 / 远程 / 本地 / 远程和本地

默认值: 远程和本地

相关参数: 欠压 / 功能使能禁止

描述:

根据控制权限的选择, 欠压保护脱扣有多种复位方式。通过参数设置, 可以根据需要选择脱扣复位方式。

自动复位: 当电压高于复位电压时, “欠压脱扣”自动复位。

远程复位: 当电压高于复位电压时, 通过总线远程进行脱扣复位。

本地复位: 通过MC510的本地逻辑块输入信号(该信号定义为操作“脱扣复位”的输入)或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

### 自动重启动

MC510连续监测电机的L1, L3间的相电压(U<sub>L1L3</sub>)。当系统电压瞬间跌落时, MC510可以使电机重新启动。MC510提供两种(可选)自动重启动模式: 标准型和增强型。

### 功能使能禁止

范围: 使能 / 禁止 / 保护旁路

默认值: 禁止

相关参数: 自动重启动 / 参数

欠压 / 参数

描述:

通过参数设置可以使自动重启动功能使能或禁止。当选择关闭, MC510的自动重启动功能便失效。由于自动重启动保护功能与欠压保护功能相互关联, 如果要使自动重启动功能有效, 则必须先将欠压保护功能设成开启。当选择‘保护旁路’时, 如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令, 则

## 参数描述

达到脱扣条件后不脱扣，只告警；其他情况下按照正常保护功能处理。

### 最大自动重合闸时间

范围：0（100）5000 ms

默认值：200ms

相关参数：自动重合闸 / 功能使能禁止

欠压 / 脱扣复位模式

欠压 / 脱扣延时

欠压 / 复位值

欠压 / 最大电压跌落时间

描述：

最大自动重合闸定义的时间是指在这段时间之内如果电压恢复到复位值以上那么电机便立即自动重启动。

### 最大电压跌落时间

范围：0（0.1）1200 s

默认值：5s

相关参数：自动重启动 / 功能使能禁止

欠压 / 脱扣复位模式

欠压 / 脱扣延时

欠压 / 复位电压值

自动重启动 / 最大自动重合闸时间

自动重启动 / 顺序启动延时

描述：

脱扣延时结束后，MC510开始计算最大电压跌落时间，这个时间是MC510是否执行操作等待电压恢复的最长时间。如果电压跌落时间满足条件：自动重合闸时间 < 电压跌落时间 < 电压跌落最大时间，电机将会在电压恢复后的顺序启动时间后重新启动。如果电压在最大电压跌落时间内还没有恢复到复位值，则MC510会发出一个“欠压脱扣”信息。通过参数设置，可以根据需要选择脱扣复位方式。

### 顺序启动延时

范围：0（0.1）1200 s

默认值：5s

相关参数：自动重启动 / 功能使能禁止

欠压 / 脱扣复位模式

欠压 / 脱扣延时

欠压 / 复位电压值

自动重启动 / 最大自动重合闸时间

自动重启动 / 最大电压跌落时间

描述：

本参数定义了从电压恢复到复位值以上到MC510执行启动命令的时间。如果在延时时间内电压持续在复位值以上，顺序启动时间便有效。当电压恢复正常后，允许电机继续运行，避免多台电机同时启动导致系统电压下降。

### 过压保护

过压保护功能是用来防止电机因系统电压升高而发生超载情况导致电机损坏。

### 功能使能禁止

范围：使能 / 禁止 / 只告警 / 保护旁路

默认值：禁止

相关参数：过压 / 参数

描述：

## 参数描述

通过参数设置可以使过压保护功能使能，禁止或只告警。当选择禁止时，保护功能便失效。当选择只告警时，如果测量值高于设置的告警值，会有“过压告警”信息出现。当选择‘保护旁路’时，如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令，则达到脱扣条件后不脱扣，只告警；其他情况下按照正常保护功能处理。

在电机启动期间，本功能自动禁止。

### 告警值

范围：100（1）200%

默认值：100%

相关参数：过压保护 / 功能使能禁止

描述：

此参数定义了过压告警的电压值，过电压保护是基于所测得的最高相电压。如果测量到的最高的相电压高于告警值，MC510将发出“过压告警”信息。

### 脱扣值

范围：100（1）200%

默认值：120%

相关参数：过压保护 / 功能使能禁止  
过压保护 / 脱扣延时

描述：

本参数定义了过电压保护的脱扣值。当最高的相电压值高于脱扣值，MC510进入脱扣延时。当电压在脱扣值以上并持续保持一定时间（脱扣延时），MC510将执行脱扣动作并发出“过压脱扣”信息。

### 脱扣延时

范围；0.2（0.1）5 s

默认值：1s

相关参数：过压保护 / 脱扣值

描述：

本参数定义了从电压到达过压脱扣值到执行过压脱扣的时间。当最高相电压高于脱扣值并持续一定时间，即脱扣延时时间，MC510将执行脱扣命令。

### 复位值

范围：100（1）200%

默认值：100%

相关参数：过压保护 / 脱扣延时  
过压保护 / 脱扣值

描述：复位电压即过电压脱扣后允许重新启动电机的电压。

### 脱扣复位模式

范围：自动 / 远程 / 本地 / 远程和本地

默认值：远程和本地

相关参数：过压保护 / 功能使能禁止

描述：

根据控制权限的选择，过压保护脱扣有多种复位方式。通过参数设置，可以根据需要选择脱扣复位方式。

自动复位：当电压低于于复位电压时，“过压脱扣”自动复位。

远程复位：当电压低于复位电压时，通过总线远程进行脱扣复位。

本地复位：通过MC510的本地逻辑块输入信号（该信号定义为操作“脱扣复位”的输入）或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

### 低功率保护

低功率保护功能是用来防止电机因运行功率较低导致电机损坏。

#### 功能使能禁止

范围：使能 / 禁止 / 只告警 / 保护旁路

默认值：禁止

相关参数：低功率 / 参数

描述：

通过参数设置可以使低功率保护功能使能，禁止或只告警。当选择禁止时，保护功能便失效。当选择只告警时，如果测量值低于设置的告警值，会有“低功率告警”信息出现。当选择‘保护旁路’时，如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令，则达到脱扣条件后不脱扣，只告警；其他情况下按照正常保护功能处理。

在电机启动期间，本功能自动禁止。

#### 告警值

范围：50 (1) 100%

默认值：50%

相关参数：低功率保护 / 功能使能禁止

描述：此参数定义了低功率告警值，如果测量到的功率低于告警值，MC510将发出“低功率告警”信息。

#### 脱扣值

范围：30 (1) 100%

默认值：30%

相关参数：低功率保护 / 功能使能禁止

低功率保护 / 脱扣延时

描述：

本参数定义了低功率保护的脱扣值。当功率低于脱扣值，MC510进入脱扣延时。当功率在脱扣值以下并持续保持一定时间（脱扣延时），MC510将执行脱扣动作并发出“低功率脱扣”信息。

#### 脱扣延时

范围：0.2 (0.1) 50 s

默认值：1s

相关参数：低功率保护 / 功能使能禁止

描述：

本参数定义了功率达到低功率脱扣值到执行低功率脱扣的时间。当功率低于脱扣值并持续一定时间，即脱扣延时时间，MC510将执行脱扣命令。

#### 脱扣复位模式

范围：远程 / 本地 / 远程和本地

默认值：远程和本地

相关参数：低功率保护 / 功能使能禁止

描述：

根据控制权限的选择，低功率保护脱扣有多种复位方式。通过参数设置，可以根据需要选择脱扣复位方式。

远程复位：通过总线远程进行脱扣复位。

本地复位：通过MC510的本地逻辑块输入信号（该信号定义为操作“脱扣复位”的输入）或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

### 高功率保护

高功率保护功能是用来防止电机因运行功率较高导致电机损坏。

### 功能使能禁止

范围：使能 / 禁止 / 只告警 / 保护旁路

默认值：禁止

相关参数：高功率保护 / 参数

描述：

通过参数设置可以使高功率保护功能使能，禁止或只告警。当选择禁止时，保护功能便失效。当选择只告警时，如果测量值高于设置的告警值，会有“高功率告警”信息出现。当选择‘保护旁路’时，如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令，则达到脱扣条件后不脱扣，只告警；其他情况下按照正常保护功能处理。

在电机启动期间，本功能自动禁止。

### 告警值

范围：50 (1) 800%

默认值：100%

相关参数：高功率保护 / 功能使能禁止

描述：此参数定义了高功率告警值，如果测量到的功率高于告警值，MC510将发出“高功率告警”信息。

### 脱扣值

范围：100 (1) 800%

默认值：150%

相关参数：高功率保护 / 功能使能禁止

高功率保护 / 脱扣延时

描述：

本参数定义了高功率保护的脱扣值。当功率高于脱扣值，MC510进入脱扣延时。当功率在脱扣值以上并持续保持一定时间（脱扣延时），MC510将执行脱扣动作并发出“高功率脱扣”信息。

### 脱扣延时

范围：0.2 (0.1) 50 s

默认值：0.2s

相关参数：高功率保护 / 功能使能禁止

描述：

本参数定义了功率达到高功率脱扣值到执行高功率脱扣的时间。当功率高于脱扣值并持续一定时间，即脱扣延时时间，MC510将执行脱扣命令。

### 脱扣复位模式

范围：远程 / 本地 / 远程和本地

默认值：远程和本地

相关参数：高功率保护 / 功能使能禁止

描述：

根据控制权限的选择，高功率保护脱扣有多种复位方式。通过参数设置，可以根据需要选择脱扣复位方式。

远程复位：通过总线远程进行脱扣复位。

本地复位：通过MC510的本地逻辑块输入信号（该信号定义为操作“脱扣复位”的输入）或通过MP操作单元现场进行脱扣复位。

### 相序保护

#### 功能使能禁止

范围：禁止 / 使能 / 只告警 / 保护旁路

默认值：禁止

## 参数描述

相关参数: 相序保护 / 参数

描述:

通过参数设置可以使相序保护功能使能, 禁止。当选择禁止时, 保护功能便失效。当选择‘保护旁路’时, 如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令, 则达到脱扣条件后不脱扣, 只告警; 其他情况下按照正常保护功能处理。

### 脱扣复位模式

范围: 远程 / 本地 / 远程和本地

默认值: 远程和本地

相关参数: 相序保护 / 功能使能禁止

描述:

根据控制权限的选择, 相序保护脱扣有多种复位方式。通过参数设置, 可以根据需要选择脱扣复位方式。

远程复位: 当电压高于复位电压时, 通过总线远程进行脱扣复位。

本地复位: 通过MC510的本地逻辑块输入信号(该信号定义为操作“脱扣复位”的输入)或通过MP操作单元现场进行脱扣复位。

### 起动限制

#### 功能使能禁止

范围: 使能 / 禁止 / 保护旁路

默认值: 禁止

相关参数: 起动次数限制 / 参数

描述:

通过参数设定可以使起动限制功能使能或禁止。当选择“禁止”时, MC510的起动限制功能便失效。当选择‘保护旁路’时, 如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令, 则达到脱扣条件后不脱扣, 只告警; 其他情况下按照正常保护功能处理。

#### 时间间隔

范围: 1 (1) 600 min

默认值: 1min

相关参数: 起动次数限制 / 起动次数

描述: 在设定的时间间隔内, 通过设置起动次数来限制电机的起动次数。

#### 起动次数

范围: 1 (1) 100

默认值: 2

相关参数: 起动次数限制 / 时间间隔

描述:

参数定义了在一定的时间间隔内允许电机起动的次数。如果起动次数设置为1, 那么时间间隔即连续两次起动的的时间间隔。

### 起动时间保护

#### 功能使能禁止

范围: 使能 / 禁止 / 保护旁路

默认值: 禁止

相关参数: 起动时间保护 / 参数

电机控制 / 电机起动时间 (N1速度)

电机控制 / 电机起动时间 (N2速度)

描述:

通过参数设置可以使起动时间保护功能使能或禁止。当选择禁止, MC510的起动时间保护功能便失效。

当选择‘保护旁路’时, 如果接收到来自现场总线或者本地逻辑编辑器的激活保护旁路指令, 则达到脱扣条件后不脱扣, 只告警; 其他情况下按照正常保护功能处理。

### 启动电流限值

范围: 120 (10) 800 %

默认值: 120

相关参数: 启动时间保护 / 功能使能禁止

启动时间保护 / 脱扣延时

描述:

启动时间内, 当测量的相电流大于启动电流限值并持续脱扣延时时间, MC510将执行脱扣操作同时发出“长时间启动脱扣”信息。如果在脱扣延时到达前, 电流恢复到正常情况, MC510将恢复到正常状态。与脱扣值相关的In的设置需要参考电机厂商电机技术资料中的相关规定与限制条件。

### 脱扣延时

范围: 0 (1) 250 s

默认值: 10s

相关参数: 启动时间保护 / 功能使能禁止

启动时间保护 / 启动电流限值

描述:

在电机启动时间内, 当电流大于启动电流限值, MC510将开始进行脱扣延时的计时。当延时时间到会发出“长时间启动脱扣”信息。脱扣延时需要根据实际的需求/限制进行设置。

### 脱扣复位模式

范围: 远程 / 本地 / 远程和本地

默认值: 远程和本地

相关参数: 启动时间保护 / 功能使能禁止

描述:

根据控制权限的选择, 启动时间保护保护脱扣有多种复位方式。通过参数设置, 可以根据需要选择脱扣复位方式。

远程复位: 通过总线远程进行脱扣复位。

本地复位: 通过MC510的本地逻辑块输入信号(该信号定义为操作“脱扣复位”的输入)或通过MP操作单元本地进行脱扣复位。

### 维护

定期检修是延长设备寿命最好的方法之一。MC510通过记录电机的启动次数和电机的运行时间定期提醒用户进行设备检修, 大大减少了因设备故障带来的损失。当电机的启动次数或运行时间到达预先设定的值后, MC510将产生相应的维护告警信息, 并通过总线上送给上位机。

### 运行时间告警值

范围: 0 (1) 65,535 h

默认值: 65535(禁止)

相关参数: --

描述:

用户可以根据维护的需求设置维护周期。当电机的运行时间超过运行告警时间, MC510将发出“维护时间”信息, 同时通过总线上送给上位机。当参数设定为65535, 启动次数告警关闭。

### 启动次数告警值

范围: 0 (1) 65,535

默认值: 65535(禁止)

相关参数: --

描述:

本参数反映接触器的吸合次数, 应根据接触器的电气寿命来设置本参数。当电机的启动次数到达告警值时, MC510发出“维护接触器”信息, 同时通过总线上送给上位机。

## 参数描述

当参数设定为65535， 起动次数告警关闭。

### 抽屉插入次数告警值

范围：0 (1) 65,535 h

默认值：65535(禁止)

相关参数：--

描述：

本参数反映抽屉插入次数，当抽屉插入次数到达告警值时，MC510发出“抽屉插入次数告警”信息，同时通过总线上传送给上位机。

当参数设定为65535， 抽屉插入次数告警关闭。

### 用户自定义存储区

MC510包含一个用户自定义映射区。这个区域可以允许重新映射任何一个实际值或者期望值的地址。用户自定义有两个区域：

1. 寄存器索引区域 (映射地址 13D0H-141FH) 包括80个实际值或者参数寄存器地址。
2. 寄存器区域 (映射地址0100H-014FH) 包括索引寄存器的数据。

在用户自定义区域，通过寄存器索引区域可以将内存中独立的不连续地址可以被重新映射到一块连续的地址中。这可以减少重复读的次数。用户寄存器索引是以参数的形式保存在内存中，即使掉电也不会丢失。举个例子，如果需要从MC510中读出L1相电流值（寄存器地址0030H）和电机状态（寄存器地址0019H），他们的地址可以被重新映射成：

使用功能代码06H或者10H写0030H到地址13D0H(用户自定义寄存器索引0000)。

使用功能代码06H或者10H写0019H到地址13D1H(用户自定义寄存器索引0001)。

现在可以在地址0100H, 0101H使用一个读取命令代码读这两个寄存器值。地址0100H是L1相电流值，地址0101H是电机状态值。

### MP LED设置

MP(操作面板) 有4个LED指示灯。每个LED都可以被配置成不同颜色和功能。如图，从上到下被叫作LED1, LED2, LED3和LED4。

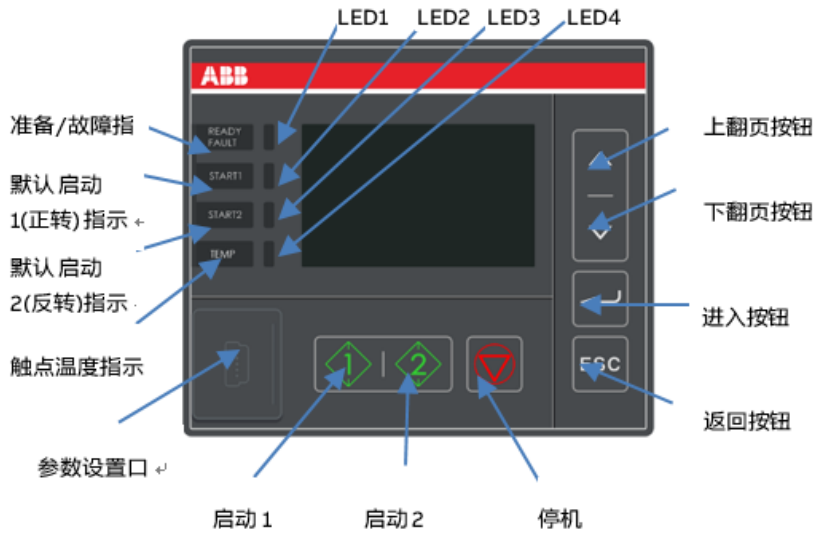


图 34 MP51 操作面板

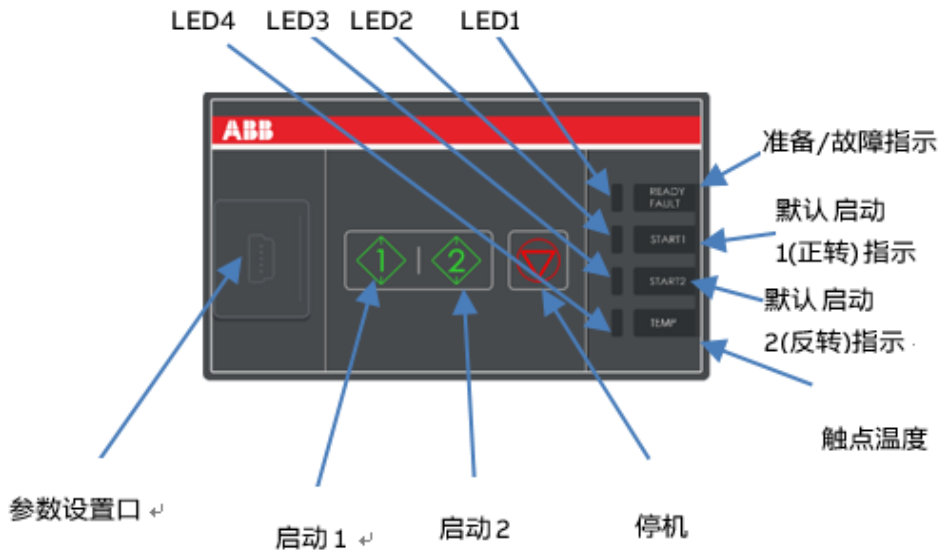


图 35 MP52 操作面板

**颜色**

范围: 绿/红/黄

默认设置: -

相关参数: MP LED / 功能

描述:

这个参数定义了每个LED显示的颜色, 每个LED灯用于指示选择的功能。

**功能**

范围: 电源, 运行, 停机, 故障, 就绪, 启动1, 启动2, 启动就绪, 数字量输入0, 数字量输入1, 数字量输入2, 数字量输入3, 数字量输入4, 数字量输入5, 数字量输入6, 数字量输入7, 启动就绪/故障, 温度

默认设置: 启动准备/故障(LED1), 启动1(LED2), 启动2(LED3), 温度(LED4)

相关参数: MP LED / 功能

描述:

参数定义了每个LED的功能。如果电动机处于被选定的状态下, LED灯将亮起。下面列出的每个功能的定义。

LED 功能	功能描述
电源就绪	MC510 模块得电, 且准备运行。
运行	电机按 CW/N1 或 CCW/N2 运行, 或者馈电回路合闸
停止	电机停止或者馈电回路分闸
故障	电机故障
起动 1	电机按 CW/N1 运行
起动 2	电机按 CCW/N2 运行
起动就绪	电机起动准备就绪, 如, 没有任何的内部或外部故障信号, 电机不在紧急停车状态中, 主回路已合闸或处于测试位置
Dlx	Dlx 状态
起动就绪/故障	此功能时 LED 颜色不可配置。当电机起动准备就绪时, LED 显示绿色; 当电机故障时, LED 显示黄色。
温度	此功能时 LED 颜色不可配置。当有红外测温模块测得的触点温度在正常范围时, LED 显示绿色; 当触点温度超过告警值时, LED 显示黄色; 当触点温度到达脱扣值时, LED 显示红色。

表 1-1 LED指示灯功能定义

### MP 显示设置

MP51 最多支持16窗口的显示信息, 用户可以自由的选择显示以及屏蔽的信息。

以下信息可以显示在LCD上:

- 电流 (A)
- 电流 (%)
- 线电压
- 功率相关 (包括有功功率, 无功功率, 功率因数)
- 热容值
- 频率
- 电能
- 零序电流
- 距离TOL脱扣/复位时间
- 数字量输入状态
- 起动时间
- 电流相不平衡
- 扩展模块1
- 扩展模块2
- 扩展模块3
- 扩展模块4

# 附录 A 技术数据

## A.1 一般技术参数

环境条件	
安装	DIN 卡轨安装, 或 M4 螺钉安装
储存温度	-40 ~ +85°C
工作温度	-10 ~ +60°C
湿度	15% - 95%, 无凝露
防护等级	IP20
最大工作高度	4500m
无降容最大工作高度	2000m
EMC 环境	1) 系统中接入的设备符合 CE/CCC 认证标准的电磁兼容要求 2) 系统接入的电网质量符合 IEC61000-2-1, IEC61000-2-2 要求, 尤其是系统中接入可调速设备如变频器时。

## EMC 标准

静电放电抗扰性试验	IEC61000-4-2,	等级 3
射频电磁场辐射抗扰性试验	IEC61000-4-3,	等级 3
电快速瞬变脉冲群抗扰性试验	IEC61000-4-4,	工作电源: 等级 4 其他: 等级 3
浪涌冲击抗扰性试验	IEC61000-4-5,	等级 3
传导骚扰抗扰性试验	IEC61000-4-6,	等级 3
射频辐射骚扰限值	EN55011/CISPR 11,	A 类

## A.2 MC510 技术参数

### 低压电器标准

IEC60947-1	低压开关设备和控制设备 第一部分: 总则
IEC60947-4-1	低压开关设备和控制设备 第四部分: 接触器和电机起动器 第一节: 机电式接触器和电机起动器

### 主回路

额定工作电压 (U <sub>e</sub> )	至 400/690VAC
额定绝缘电压 (U <sub>i</sub> )	800VAC

额定冲击耐受电压 (Uimp)	8KV, 过压等级 III
污染度	3
额定工作电流 (Ie)	0.24-63A
脱扣触发限值	115%满载电流
额定频率	50/60Hz

#### 控制回路

额定工作电压 (Ue)	24V DC, 110 或 240 VAC
额定绝缘电压 (Ui)	250VAC
额定冲击耐受电压(Uimp)	交流回路 4kV
额定工作电流 (Ie)	
输出继电器	1.5A /24VDC(DC-13) 4A/120VAC(AC-15) 2A/240VAC(AC-15)
额定频率	50/60Hz

#### 响应时间精度

热过载保护	±5% 脱扣时间(当 $I \leq 3I_e$ 时) ±20% 脱扣时间(当 $I > 3I_e$ 时)
堵转保护	200 ~ 350ms
接地故障保护	-30 ~ +30ms
其他	0 ~ 150ms

#### 工作电源

额定工作电压(Ue)	24VDC , 110 或 240VAC
电源电压范围	85%-110% Ue

#### 功耗

	24VDC	110VAC	240VAC
典型功耗	3W	6VA	16VA
最大起动电流	600mA		

#### 开关量输入(DC)

个数	8,共用公共端
逻辑 1	15…30V
逻辑 0	0…5V

开关量输入(AC)	
个数	8,共用公共端
逻辑 1	110VAC 类型, 79…110V 240VAC 类型, 164…240V
逻辑 0	110VAC 类型, 0…20V 240VAC 类型, 0…40V

总线接口	
协议	Modbus/TCP
传输速度	10/100M bps

安装	
安装方式	DIN 卡轨安装: 于 TS35 DIN 轨上 螺钉安装: 3 颗自攻锁紧 M4 螺钉 (最大紧固扭矩 2Nm)
尺寸	123mm(宽) X 121mm(高) X 72mm(深)
线径	0.2…2.5mm <sup>2</sup>
端子紧固力矩	M3 /0.5…0.6Nm

测量精度	
相电流	范围: 0.4-8 ×一次电流 精度: 取±2% 和 ±0.01A 中的较大值
接地故障电流	测量: 最大值: 1.2 × RCT 一次电流 精度: ±2% RCT 一次电流 内部计算: 最大值: 2 × I <sub>n</sub> 精度: ±2% I <sub>n</sub>
线电压	电压测量范围: 110V - 690V 精度: ±2%
功率	精度: 取±5% 和±0.1kW 中的较大值

### A.3 操作面板 MP51/52

安装方式	安装于开关柜门板或抽屉面板
防护等级	IP54 (正面)
LED 灯	4 个, 功能和颜色可定义
按键	MP51: 7 个, 功能固定 MP52: 3 个, 功能固定

#### A.4 局域网环路开关 MS571

安装方式	卡轨安装
连续旁路的最大数量	5
电源	24 VDC, 通过 TA60
功耗	0.1W

# 附录 B 告警和脱扣

信息	相关			告警条件	脱扣条件
	电机	启动	系统		
接触器反馈		X		不适用	反馈设定超时，无反馈但电机仍在运行
电流反馈		X		不适用	反馈设定超时，无电流但电机仍在运行
触头熔焊		X		反馈或电流还在，但电机已停止。	不适用
反馈		X		无反馈或电流，但电机在运行。	不适用
主开关分闸		X		不适用	主开关分闸，但电机仍在运行
过载	X			最大电流超过 $1.14I_n$	不适用
热过载	X			达到热容值%的告警值	达到热容值%的脱扣值 热容值达到 200%，执行 DCS 旁路指令
堵转	X			不适用	达到脱扣值 $I_{lmax}/I_n$
断相	X			达到告警值 $I_{lmin}/I_{lmax}$	达到脱扣值 $I_{lmin}/I_{lmax}$
相不平衡	X			达到告警值 $I_{lmin}/I_{lmax}$	达到脱扣值 $I_{lmin}/I_{lmax}$
空载	X			达到告警值 $I_{lmax}/I_n$	达到脱扣值 $I_{lmax}/I_n$
轻载	X			达到告警值 $I_{lmax}/I_n$	达到脱扣值 $I_{lmax}/I_n$
低功率因数	X			达到告警值 Cos Phi	达到脱扣值 Cos Phi
接地故障	X			达到告警值 $I_o$	达到脱扣值 $I_o$
欠压	X			达到告警值 $U_{Lmin}/U_n$	达到脱扣值 $U_{Lmin}/U_n$
自动重启动	X			电压在特定情况下恢复 电机在自动关闭时间内重启	n.a.

过压	X		达到告警值 $U_{Lmax} / U_n$	达到脱扣值 $U_{Lmax} / U_n$
低功率	X		达到告警值	达到脱扣值
高功率	X		达到告警值	达到脱扣值
起动限制	X		达到告警值 起动次数受时间限制	达到脱扣值 起动次数受时间限制和 电机停止
长时间起动	X		不适用	达到脱扣值
相序	X		不适用	在电机起动前后, 电压 相序有误
PTC 通道 1/2	X		达到告警值	达到脱扣值
PTC 监测 短路 通道 1/2	X		达到告警值	不适用
PTC 监测 开路 通道 1/2	X		达到告警值	不适用
PT100/PT1000 低 温通道 1/2	X		达到告警值	达到脱扣值
PT100/PT1000 高 温通道 1/2	X		达到告警值	达到脱扣值
模拟输入 0_10V	X		达到告警值	达到脱扣值
紧急停车		X	不适用	紧急停车激活
外部脱扣		X	不适用	外部脱扣激活
过程互锁 1(2)		X	过程互锁 1(2) 输入激活	过程互锁 1(2) 输入激活
IO BUS 通信		X	不适用	基本单元和扩展单元的 通讯故障
MODBUS TCP 通 信		X	MODBUS TCP 通信故障	MODBUS TCP 通信故 障, 此时 MODBUS TCP 通信故障运行模式已脱 扣
铁电初始错误		X	FRAM 初始化错误	不适用
铁电操作错误		X	FRAM 读写时错误	不适用
热点测温模块环境 温度告警		X	达到告警值	不适用
热点温度		X	温度达到告警值	温度达到脱扣值
MAC 地址错误告 警		X	MAC 地址不是由 Mconfig 写入	不适用
MU 通信		X	基本单元和测量单元间通信 故障	一定时间内基本单元和 测量单元间通信故障
MU 自检故障		X	测量单元自检故障	不适用
以太网端口		X	网络错误超过 200ms	网络端口超时, 出现网

		络错误	
SD 更新错误	X	SD 更新错误	不适用
无效参数	X	参数不是下载的或无效的	不适用
自检失败	X	不适用	Flash, RAM, 寄存器自检错误
看门狗	X	硬件或软件看门狗	不适用
运行时间	X	达到告警值	不适用
起动次数	X	达到告警值	不适用
Boot2 CRC 校验出 错	X	Boot2 CRC 校验出错	不适用
扩展模块 1-4 处于 boot 模式	X	扩展模块 1-4 处于 boot 模 式	不适用
扩展模块 1-4 自检 失败	X	扩展模块 1-4 自检失败	不适用
扩展模块 1-4 红外 传感器通信失败	X	扩展模块 1-4 红外传感器通 信失败	不适用
扩展模块 1-4 WT01 传感器通信 失败	X	扩展模块 1-4 WT01 传感器 通信失败	不适用
扩展模块 1-4 通信 失败	X	扩展模块 1-4 和本体通信失 败	不适用
扩展模块 1-4 类型 错误	X	扩展模块 1-4 类型和配置不 匹配	不适用
无线测温模块温度 组别 1-4	X	温度达到告警值	温度达到脱扣值
剩余电流故障告警	X	达到告警值	达到脱扣值
剩余电流模块 CT 故障	X	不适用	CT 故障
热过载旁路	X	收到热过载旁路命令	不适用
保护旁路	X	收到保护旁路命令	不适用
抽屉插入次数	X	达到告警值	不适用
无线测温模块传感 器 ID 冲突	X	传感器 ID 号不唯一	不适用
无线测温模块网络 ID 冲突	X	网络 ID 号不唯一	不适用
模拟输入通信异常 告警	X	模拟输入通信异常	不适用
模拟输出通信异常 告警	X	模拟输出通信异常	不适用

# 样本资料中心

ABB电气行业和产品解决方案，一键获取！

## 01

- 关注“**ABB电气中国微信服务号**”之后，在电气全书菜单栏，点击“**样本资料中心**”，即可进入由“**产品中心**”、“**客户案例**”和“**资料下载**”三大版块集成信息库。



## 02

- 您可以在“**样本资料中心**”的“**资料下载**”模块，根据清晰的分类查找样本，也可通过“**关键词**”搜索，浏览、下载或分享任何所需信息资料。强大的搜索功能，无论输入样本中的标题或内文中包含的关键词都可匹配到相应资料！



马上扫码关注 →  
**ABB电气中国微信服务号**，  
将您的随身**ABB电气“微助理”**  
装入口袋。





**厦门ABB低压电器设备有限公司**

福建省厦门市翔安区舩山西二路881号

电话: +86-592-603 8118

邮编: 361101

**ABB中国服务中心**

热线(国内): 400-820 9696

800-820 9696 (仅针对固定电话)

热线(国际): +86-21-3318 4688

联系邮箱: [contact.center@cn.abb.com](mailto:contact.center@cn.abb.com)

[www.abb.com.cn](http://www.abb.com.cn)



ABB电气官方网站



ABB电气中国微信服务号



ABB MNS解决方案官网