



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

电网的电流保护

继电器

主讲：杨静

目录



在线开放课程

- 继电器的概念
- 继电器的分类
- 对继电器的基本要求
- 过电流继电器
- 继电器的继电特性

继电器的概念

- 继电器是继电保护最早的硬件。
- 作用：是一种能自动对被控电路实行接通和断开控制的部件。
- 控制原理：当其输入量达到一定值时，继电器能使其输出的被控制量发生预计的状态变化，从而实现对被控电路的“通、断”控制。

继电器的分类

- **按动作原理：**电磁型、感应型、整流型、电子型、数字型
- **按输入量：**电流继电器、电压继电器、功率方向继电器、阻抗继电器、气体继电器等
- **按作用：**启动继电器、量度继电器、时间继电器、信号继电器、出口继电器

对继电器的基本要求



在线开放课程

- 工作可靠，动作过程具有“继电特性”；
- 动作值误差小、功率损耗小、动作迅速、动稳定和热稳定性好、抗干扰能力强；
- 安装整定方便，运行维护少，价格便宜；

过电流继电器

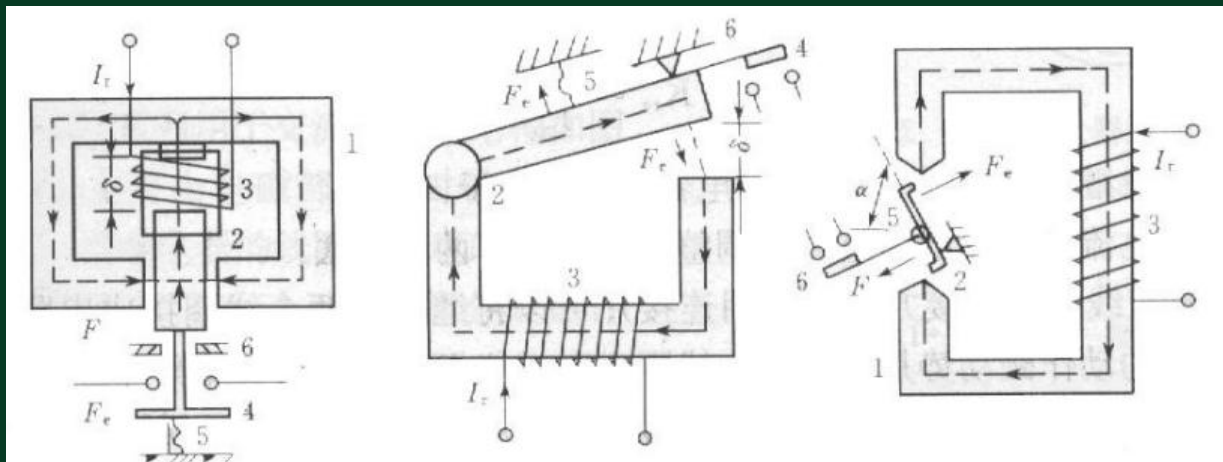
- **量度继电器：实现保护的关键测量元件**
 - 过量继电器：过电流、过电压继电器等
 - 欠量继电器：低电压、距离继电器等

过电流继电器是反应电流超过整定值而动作的继电器。

电磁式过电流继电器

- 基本结构形式：

- 螺管线圈式、吸引衔铁式和转动舌片式。

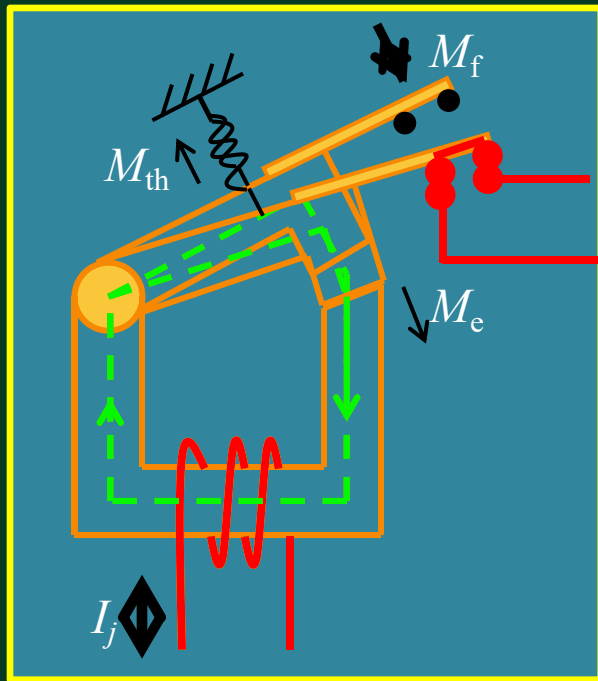


电磁式过电流继电器动作原理

弹簧反作用力矩： M_{th}

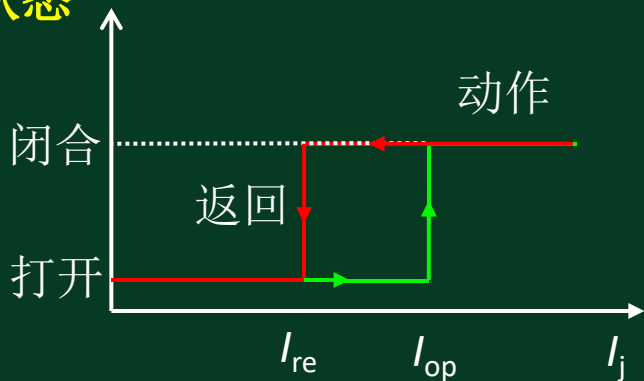
摩擦力矩： M_f

- 线圈通入电流 I_j ，产生磁通，衔铁被磁化，产生电磁转矩 M_e
- I_j 增大，当 $M_e \geq M_{th} + M_f$ ，衔铁被吸起，触点接通，继电器动作。
- I_j 减小，当 $M_{th} \geq M_e + M_f$ ，衔铁被拉开，触点打开，继电器返回。



继电器的继电特性

继电器状态



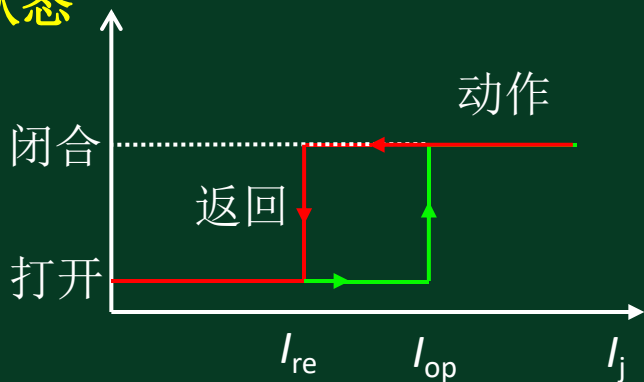
返回系数

$$K_{re} = I_{re} / I_{op}$$

- 动作电流 I_{op} 使继电器动作（触点闭合）的最小电流。
- 返回电流 I_{re} 使继电器返回（触点打开）的最大电流。

继电器的继电特性

继电器状态



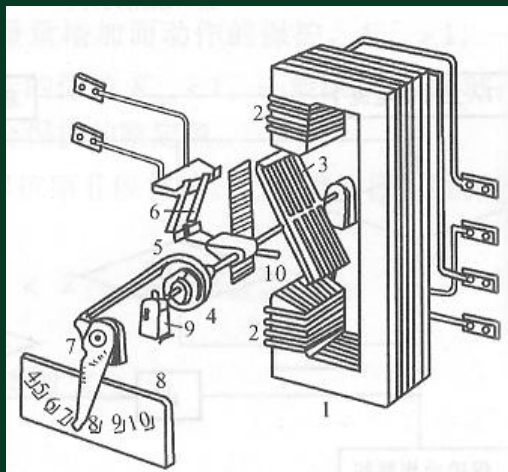
返回系数

$$K_{re} = I_{re} / I_{op}$$

- 继电特性：无论启动和返回，继电器的动作都是**明确干脆**的，不可能停留在某一个中间状态
- 过量继电器的返回系数恒小于1。（0.85~0.9）
 过大?? **过小??**

动作电流的调整方法：

- 改变舌片的初始位置；
- 改变弹簧的反作用力；
- 改变绕组匝数（连接方式）



铭牌刻度是按两线圈串联时标注的指示值确定的整定值；
若线圈并联，则整定值为指示值的2倍

其他常见继电器

- **时间继电器：建立必要的延时。**
 - 保证保护动作的选择性和某种逻辑关系。
 - 延时动作、瞬时返回。
- **中间继电器：起中间桥梁作用**
 - 触点容量大，可直接用于跳闸。
 - 触点数目多
- **信号继电器：**
 - 作为装置动作的信号指示。

小结



在线开放课程

- 什么是继电器
- 继电特性
- 动作电流、返回电流、返回系数