石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

工厂供配电系统保护

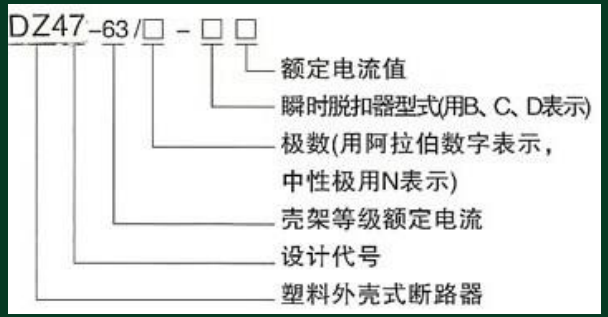
低压断路器与熔断器的选择

主讲 ：卞建鹏

1、低压断路器的选择

（低压自动开关或空气开关）

功能：既能带负荷通断电路，又能在线路发生短路、过负荷、低电压（或失压）等故障时自动跳闸。



型号中的C是指照明保护，D是指电机保护

1、低压断路器的选择

（1）根据《低压配电设计规范》与《低压开关设备和控制设备：断路器》规范可得过载保护整定要求：

$$I_B \le I_r \le I_z$$

I_B —回路计算电流

I_r —断路器整定电流（对于热磁脱扣器，其额定电流等于整定电流）

I_z —导体允许持续载流量

1、低压断路器的选择

（2）短延时整定电流应躲过短时间出现的负荷尖峰电流

$$I_{sd} \geq K[I_{qM} + I_{B(n-1)}]$$

（3）瞬时整定电流应躲过配电线路的负荷尖峰电流

$$I_i \geq K[I'_{qM} + I_{B(n-1)}]$$

I_{qM} —线路中最大一台电动机的起动电流，约为额定电流的 6-7倍

I'_{qM} —线路中最大一台电动机全起动电流，约为 I_{qM} 的 2倍

$I_{B(n-1)}$—除最大单台电动机外的线路计算电流

K—可靠系数，可取 1.2

例：用低压断路器控制一台型号为Y132S－4的三相异步电动机，电动机的额定功率为5.5kW，额定电压为380V，额定电流为11.6A，启动电流为额定电流的7倍，试选择断路器的型号和规格。

石家莊鐵道大學 SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY
在线开放课程

（1）确定断路器的种类：确定选用DZ5－20型低压断路器。

（2）确定热脱扣器额定电流：选择热脱扣器的额定电流为15A或20A。

（3）校验电磁脱扣器的瞬时脱扣整定电流。

产品型号		DZ5-20
额定绝缘电压 Ue V		AC 380
壳架等级额定电流InmA		20
额定电流 In A		0.15、0.2、0.3、0.4、0.5、0.65、1、1.5、2、3、4.5、6.5、10、15、20
短路分断能力 Icu A		1500
寿命（次）	通电	1500
	不通电	8500
	总计	10000
每小时操作次数		120
极数		2、3

例：用低压断路器控制一台型号为Y132S－4的三相异步电动机，电动机的额定功率为5.5kW，额定电压为380V，额定电流为11.6A，启动电流为额定电流的7倍，试选择断路器的型号和规格。

（3）校验电磁脱扣器的瞬时脱扣整定电流：电磁脱扣器的瞬时脱扣整定电流为(5In-10In)

$$I_z = 10 \times 20 = 200A$$

而 $$KI_{st} = 1.2 \times 2 \times 7 \times 11.6 = 195A$$

满足$I_z \geq KI_{st}$，符合要求。

（4）确定低压断路器的型号规格：

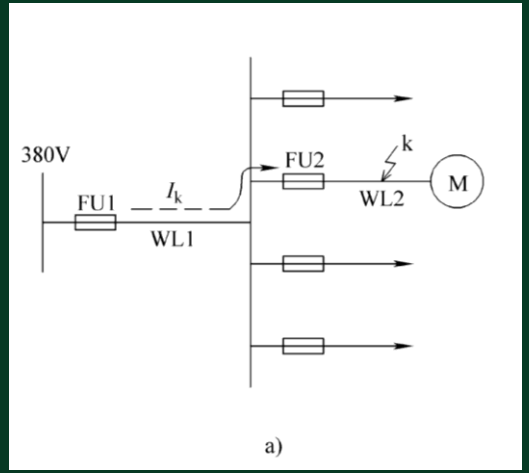
应选用DZ5－20，In=20A。

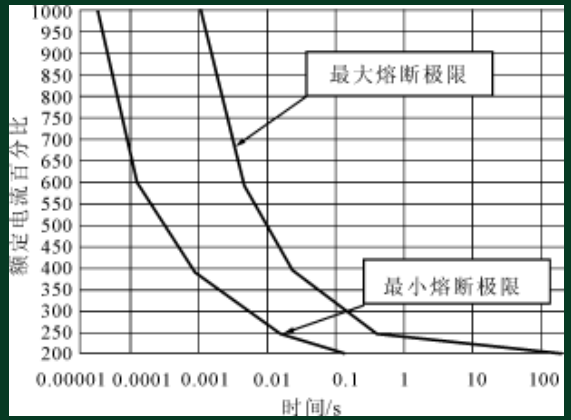
产品型号		DZ5-20
额定绝缘电压 Ue V		AC 380
壳架等级额定电流Inm A		20
额定电流 In A		0.15、0.2、0.3、0.4、0.5、0.65、1、1.5、2、3、4.5、6.5、10、15、20
短路分断能力 Icu A		1500
寿命（次）	通电	1500
	不通电	8500
	总计	10000
每小时操作次数		120
极数		2、3

2、低压熔断器的选择

在线开放课程

用途：低压配电短路保护、电缆线路过载保护





2、低压熔断器的选择

（1）型号的选择

（2）额定电压的选择

（3）熔体额定电流的选择

（4）熔断器额定电流的选择

（5）上、下级熔断器的配合

2、低压熔断器的选择

（1）型号的选择

a）照明电路—RC系列

b）保护电动机——RM、RL系列

c）电网容量不大，短路电流较小——RM系列

d）配电电路短路电流较大——RT系列

（2）额定电压的选择

熔断器额定电压大于等于熔断器工作点的电路额定电压。

一般情况下，熔断器的额定电压应按电网的额定电压选定。

2、低压熔断器的选择

（3）熔体额定电流的选择

a）熔体额定电流 I_{NFE}应不小于线路的计算电流 I_{30}

$$I_{NFE} \geq I_{30}$$

b）熔体额定电流应躲过线路的尖峰电流 I_{pk}，：

$$I_{NFE} \geq KI_{pk}$$

电动机：启动3s以下 （轻载） K=0.25~0.35

3~8s（重载） K=0.35~0.5

超过8s或频繁启动 K=0.5~0.8

2、低压熔断器的选择

（4）熔断器额定电流的选择

熔断器额定电流大于等于熔体的额定电流。

（5）额定分断能力的选择

熔断器额定分断能力大于线路中可能产生的最大短路电流。

a）对限流式熔断器： $I_{OC} \geq I''^{(3)}$

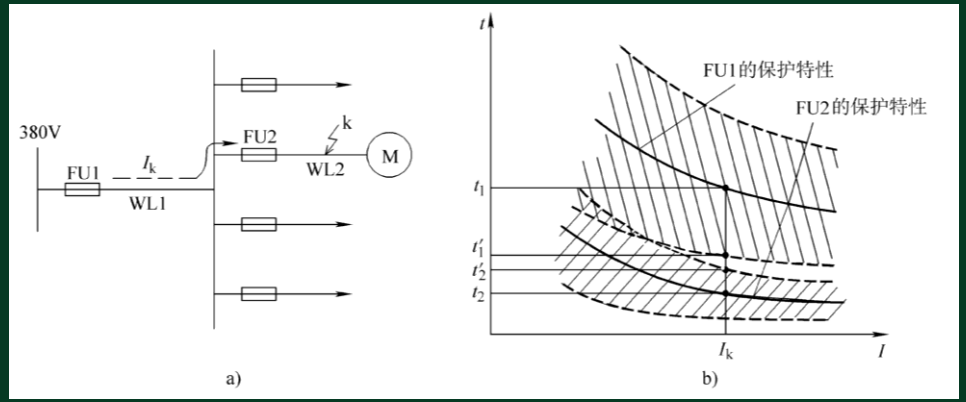
b）对非限流式熔断器： $I_{OC} \geq I_{sh}^{(3)}$

$I_{sh}^{(3)}$ ：为熔断器安装处的三相短路电流第一周波的最大有效值。

2、低压熔断器的选择

（6）电路中上、下级熔断器的配合

标准中规定：上下级熔断器达到选择性保护时的额定电流之比为1.6：1。一般而言，只要前一级熔断器熔体额定电流比后一级熔断器的熔体额定电流大2～3级，就能保证选择性动作。



一台卷帘门电动机额定电流是20A，额定电压是380V，不经常起动；另有二个额定电流分别为10A和5A的电动机，额定电压也是380V，确定熔断器、熔体电流？（取起动电流倍数为5）

解：1）熔体电流I_{RN}>5*20*(0.25-0.35)+10+5=40～50A

选用熔体电流为60A，熔断器额定电流为60A（或100A）

型　号	熔断器额定电压/V	熔断器额定电流/A	熔体额定电流等级/A	分断能力/kA
RM10-15	AC500、380、220 DC440、220	15	6、10、15	1.2
RM10-60		60	15、20、25、30、40、50、60	3.5
RM10-100		100	60、80、100	10
RM10-200		200	100、125、160、200	10
RM10-350		350	200、240、260、300、350	10
RM10-600		600	350、430、500、600	10
RM10-1000		1000	600、700、850、1000	12

小结

1. 低压断路器的选择
2. 低压熔断器的选择