**6 апреля гр. 25С Основы электротехники**

**Практическая работа№9,10**

**Изучение устройства и выбор пусковой и защитной аппаратуры**

Цель работы: освоить навыки выбора пусковой и защитной аппаратуры

Порядок работы:

1. Изучить устройство, работу, принцип действия пусковой и защитной аппаратуры

2. Знать методику выбора пусковой и защитной аппаратуры

3. произвести выбор пусковой и защитной аппаратуры согласно предложенного задания.

4. Составить отчет

**Методика выбора магнитного пускателя**

*Электромагнитные пускатели* представляют собой контакторы спе­циальной конструкции, предназначенные для дистанционного управле­ния двигателями. Они обеспечивают выполнение и функции: пуск, оста­новку, реверс, а также нулевую защиту (защита от недопустимого снижения напряжения) и защиту от перегрузки с помощью встроенных тепловых реле.

*Пускатели выбирают по следующим условиям:*

1. Напряжение втягивающей катушки должно быть равным напря­жению сети IJ = Uсети.
2. Номинальный ток пускателя должен быть равным или несколько больше силы номинального тока электродвигателя 1п.ном Iном дв
3. Пускатель должен обеспечивать нормальные условия коммутации. При работе в режиме «быстрый пуск» и «отключение» при вращающемся роторе электродвигателя номинальный ток пускателя должен быть несколько больше шестой части пускового тока двигателя 1ном n > Iпус.дв./6.
4. Исполнение и степень защиты пускателя должны соответствовать условиям окружающей среды.

Тепловое реле выбирают по номинальному току электродвигателя, найдя пределы регулирования силы тока несрабатывания.

*Пример 1*. Выбрать пускатель для электродвигателя 4А132М4СУ1. Технические данные двигателя Р1ЮМ = 11 кВт, 1,тмл1 = 22 А, К( = 1пус /1номда = 7,5.

Двигатель установлен в сыром помещении, условия пуска легкие.

*Решение.* Электродвигатель установлен в сыром помещении, условия пуска легкие, выбираем пускатель со степенью защиты IP54. Номиналь­ный ток пускателя Iном.пус> Iном.дв.; Iном.дв 22 А.

Предварительно выбираем пускатель второй величины из табл. , у которого Iном „= 25 А. Проверяем условия коммутации IHOм.п >1пус.дв/6

Iпус = К \*Iном.дв

Iw Iном.дв = 7,5\*22 = 165 А

Iном.дв. = 165/6 = 27,5 А. Условие нормальной коммутации не выполняется, т.к. ток пускателя I = 25 А < Iускля /6 = 27,5 А. Поэтому выбираем пускатель третьей ве­личины, у которого 1пом п = 40 А > 27,5 А.

PTJI205304 с пределами регулирования тока несрабатывания 23...32 А.

*Предохранители и автоматические выключатели (автоматы'*) приме­няются для защиты электроустановок от тока короткого замыкания. В настоящее время удельный вес предохранителей значительно умень­шается, так как все новые разработки производственных электроустано­вок рассчитаны на применение автоматов. При выборе предохранителей для защиты электроприводов следует в первую очередь применять пре­дохранители серии ПП31 с токоведущими частями из алюминия. Они сочетают в себе инерционность срабатывания при перегрузках и быстро­действие при коротких замыканиях. Кроме этого, экономится медь, цинк, свинец, олово.

*При выборе автоматов руководствуются следующими правилами.*

Номинальный ток теплового или комбинированного расцепителя 1Н р должен быть больше рабочего тока линии или номинального тока двигателя 1н.рас> Iн.дв

Определяют кратность тока уставки автомата

К = 1дв./1н.рас.

Проверяют выбранный автомат на возможность срабатывания при пуске электродвигателя по условию

где 1ср р - расчетный ток срабатывания, А; Iср.р=1.25 1пус=1,25(кi\*Iпус.)

где 1ср к - значение каталожного тока срабатывания, А;

кi - кратность пускового тока двигателя.

Для коммутации и защиты силовых цепей двигателей следует выби­рать автоматические выключатели серии АЕ-20 и АП 50Б, для мощных двигателей - А3700 и В А.

*Задание*

Выбрать электродвигатель к рабочей машине и подобрать пусковую и защитную аппаратуру. ( см. ниже таблица)

*Ответить на вопросы*

1. Как определяется мощность электродвигателя при каждом режиме работы?
2. Поясните устройство и принцип работы магнитного пускателя.
3. Начертите схему управления асинхронным двигателем с корот­козамкнутым ротором с помощью магнитного пускателя. Каково назна­чение блок-контакта, шунтирующего пусковую кнопку?
4. Начертите схему управления асинхронным двигателем с корот­козамкнутым ротором и дросселями насыщения.

Отчет присылать на электронную почту nade2hda.boyko@yandex

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Наименование и тип машины | Измельчитель грубых кормов | Измельчитель сочных кормов | Транспортер для уборки навоза | Насос водоснабжения | кормораздатчик | Дробилка кормов  КДУ - | Канатно – скреперный транспортер | Насос водоснвбжения | Пилорама | Дисковая пила |
| Потребляемая мощность, кВт | 30,0 | 30,0 | 4.0 | 10,0 | 4.0 | 10,0 | 4,5 | 4,0 | 24,0 | 3,7 |
| Рекомендуемая частота вращения, об/мин | 3000 | 3000 | 1500 | 3000 | 1500 | 1500 | 1500 | 3000 | 1000 | 1000 |
| Тип передачи от двигателя к машине | прямая | прямая | редуктор | прямая | Приводная станция | прямая | Приводная станция | прямая | ременная | ременная |
| кпд передачи | 1,0 | 1,0 | 0.8 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 0,83 | 0,83 |
| Коэффициент загрузки | 0,5 | 0.6 | 0.5 | 0.7 | 0,60 | 0.8 | 0.5 | 0,7 | 0,65 | 0,65 |

**Технические данные трехполюсных автоматов с комбинированными расцепителями**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Типо-  исполнение | Номинальные сила тока и на­пряжение вы­ключателя | Расиепители Сила номинального тока I , А  ном.р**.7** | Пределы  регули­  рования | Кратность  силы  срабатывания |
| АЕ2016Р | 10 А, 500 В | 0,32; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10 | (0,9...1,15)- Iном.р. | 12 \*I н |
| АЕ2036Р | 25 А, 500 В | 0,6; 0,8; 1,-; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25 |  |  |
| АЕ2046Р | 63 А, 500 В | 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63 |  |  |
| АЕ2056Р | 100 А, 500 В | 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100 |  |  |
| АП50Б | 63 А, 500 В | 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 50; 63 | (0,6 ...1,0) Iном.р. | 12 \* I н |
| А3714Б | 160 А, 660 В | 32; 40; 50; 63; 80; 100 125 160 | (0,64... 1,0) Iном.р. |  |
| ВА51Г25 | 25 А, 660 В | 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10; 12,5; 16; 20; 25 | (0,8...1,0) I ном.р. | 10\* I ном |
| ВА51Г31 | 100 А, 660 В | 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100 |  | 14\*Iном |
| ВА51ГЗЗ | 160 А, 660 В | 80; 100; 125; 160 |  |  |
| ВА51-35 | 250 А, 660 В | 160; 200; 250 |  | 10\*I ном |
| ВА51-37 | 400 А, 660 В | 250; 320; 400 |  |  |
| ВА51-39 | 630 А, 660 В | 400; 500; 630 |  |  |
|  |  |  |  |  |

***Технические данные тепловых реле серии РТЛ, встраиваемых в пускатели ПМЛ (согласно ТУ 16-523, 549-78)***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Величина  пускателя | Тип реле | Номинальная сила тока реле, А | Среднее значение силы тока теплово­го элемента реле; А | Пределы регул! рования силы то несрабатывания, |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | РТЛ - 100104 | 25 | 0,14 | 0,1-0,17 |
|  | РТЛ - 100204 |  | 0,21 | 0,16-0,26 |
|  | РТЛ - 100304 |  | 0,32 | 0,24-0,4 |
|  | РТЛ - 100404 |  | 0,52 | 0,38-0,65 |
|  | РТЛ - 100504 |  | 0,8 | 0,61-1,0 |
|  | РТЛ - 100604 |  | 1,3 | 0,95-1,6 |
|  | РТЛ - 100704 |  | 2,0 | 1,5-2,6 |
|  | РТЛ - 100804 |  | 3,2 | 2,4-4,0 |
|  | РТЛ - 101004 |  | 5,0 | 3,8-6,0 |
|  | РТЛ - 101204 |  | 6,8 | 5,5-8,0 |
|  | РТЛ - 101404 |  | 8,5 | 7,0-10 |
| 2 | РТЛ - 101004 |  | 8,5 | 7,0-10 | |
|  | РТЛ - 101604 |  | 12 | 9,5-14 | |
|  | РТЛ - 102104 |  | 16 | 13-19 | |
|  | РТЛ - 202204 |  | 21,5 | 18-25 | |
| 3 | РТЛ - 102204 | 80 | 21,5 | 18-25 | |
|  | РТЛ - 205304 |  | 27,0 | 23-32 | |
|  | РТЛ - 205504 |  | 35,0 | 30-40 | |
| 4 | РТЛ - 205504 |  | 35 | 30-40 | |
|  | РТЛ - 205704 |  | 44 | 38-50 | |
|  | РТЛ - 205904 |  | 52 | 47-57 | |
|  | РТЛ - 206104 |  | 60 | 54-66 | |
| 5 | РТЛ - 206104 |  | 60 | 54-66 | |
|  | РТЛ - 206304 |  | 71,5 | 63-80 | |
| 6 | РТЛ - 206304 |  | 71,5 | 63-80 | |
|  | РТЛ-312504 | 200 | 99 | 75-105 | |
|  | РТЛ - 312504 |  | 110 | 95-125 | |
| 7 | РТЛ-312504 |  | 110 | 95-125 | |
|  | РТЛ - 316004 |  | 140 | 120-160 | |
|  | РТЛ - 320004 |  | 175 | 150-200 | |

**Технические данные плавких предохранителей**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип | Исполнение | Номинальные величины | | | Разрывная способность (амплитудное значение), кА |
| напряже­ние, В | ток патрона, А | ток плавкой вставки  ,А |
| ПРС | Пробочный резь­ | 380 | 6 | 1,2,4,6 | 2 |
|  | бовой |  | 20 | 10,16,20 | 60 |
|  |  |  | 63 | 25,40,63 | 60 |
|  |  |  | 100 | 80,100 | 60 |
| НПН2 | Закрытый нераз­ | 500 | 15 | 6,10,15 | 10 |
|  | борный с напол­ |  | 60 | 15,20,25,35, | 10 |
|  | нителем |  |  | 45,60 |  |
| ПН-Р | Закрытый раз­ | 500 | 100 | 30,40,50,60, | 50 |
| (ПН2) | борный с напол­ |  |  | 80,100 |  |
|  | нителем |  | 250 | 80,100,120, | 40 |
|  |  |  |  | 150,200,250 | \* |
|  |  |  | 400 | 20,250,300, | 25 |
|  |  |  |  | 350,400 |  |
| ПР2 | Закрытый раз­ | 500 | 15 | 6,10,15 | 7 |
|  | борный без на­ |  | 60 | 15,20,25,35, | 3,5 |
|  | полнителя |  |  | 45,60 |  |
|  |  |  | 100 | 60,80,100 | 10 |
|  |  |  | 200 | 100,125,160 | 10 |
|  |  |  |  | 200 |  |
|  |  |  | 350 | 200,225,260,3 | 11 |
|  |  |  |  | 00,350 |  |
| ПН-50 | Закрытый нераз- | 600 | 5 | 0,25; 0,5; | 2 |
|  | борный |  |  | 1;2;3;4;5 |  |
|  | (стеклянный) без |  |  |  |  |
|  | наполнителя |  |  |  |  |

Технические данные пускателей серии ПМЛ (По данным каталога Информэлектро 07.14.01-79)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Тип и исполнение | | | | | | |
|  |  | Число и испол­ | Нереверсивное | | | Реверсивное | | | |
| Величина  пускателя | Номи­нальная сила тока, А | нение  контактов  вспомога­  тельной  цепи | Без кнопок «Пуск» и «Стон» | С кнопками «Пуск» и «Стон» | С кнопками «Пуск» и «Стоп» и сигнальными лампами | Без кнопок «Пуск» и «Стоп» | С кнопками «Пуск» и «Стоп» | С кнопками «Пуск» и «Стоп» и сигнальными лампами | Звезда - тре­угольник |
| 1 | 10 | 1 3. 1 р. | ПМЛ-121002 | ПМЛ-122002 | ПМЛ123002 | ПМЛ-161102 | ПМЛ-162102 | ПМЛ-163102 | ПМЛ-172002 |
| 2 | 25 | 1 3. 1р. | П МЛ-221002 | П МЛ-222002 | ПМЛ-223002 | ПМЛ-261102 | П МЛ-262102 | ПМЛ-263102 | ПМЛ-272002 |
| 3 | 40 | 1 3. +1 р. | ПМЛ-321002 | П МЛ-322002 | ПМЛ-323002 | ПМЛ-361002 | ПМЛ-362002 | ПМЛ-363002 | " |
| 4 | 63 | 1 3. +1 р. | П МЛ-421002 | ПМЛ-422002 | ПМЛ-423002 | ПМЛ-461002 | ПМЛ-462002 | ПМЛ-463002 | ПМЛ-472002 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 80 | 1. 3. +1р. 2. з. +2 р. | ПМЛ-521002 ПМЛ-521102 | - | - | ПМЛ-561102  ПМЛ-561102 | - | - | ПМЛ-472002  ПМЛ-571002 |
| 6 | 125 | 1. 3. +1р. 2. з. - | ПМЛ - 621002 + П МЛ-621002 | - | - | ПМЛ-661002  ПМЛ-661102 | - | - | ПМЛ-671002 |
| 7 | 200 | 2 з.  ; :.. | +ПМЛ-721102 | - . | *2* | ПМЛ-761102 | - | *~* |  |

Примечание. 1. Все пускатели имеют степень защиты I Р54.

1. Пускатели первой - четвертой величины допускают установку одной дополнительной контактной приставки для вспомогательных цепей в исполнениях 4 р.: 1 з.+1 р.; 2 з.+2 р.; 2 з.; 4 з.
2. Номинальная сила тока указана для пускателей открытого исполнения

Отчет присылать на электронную почту nade2hda.boyko@yandex