

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образо-
вательное учреждение «Автомеханический колледж»

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО

на заседании Педагогического Совета
СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО

на заседании Педагогического Совета
СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

Протокол №_10_

«__16__» __06__ 2021 __г

Протокол №_10_

«__16__» __06__ 2021 __г

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛИФТОВ

| | |
|------------------|--|
| <i>Профессия</i> | <i>13.01.14 Электромеханик по лифтам</i> |
| <i>МДК</i> | <i>МДК.01.02 Электрическое оборудование и управление лифтами</i> |

*ДЛЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ*

СРОК ОБУЧЕНИЯ – 2 ГОДА 10 МЕСЯЦЕВ

2021г.

Сборник методических указаний для выполнения практических занятий разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО), рабочей программы «ПМ.01 Техническое обслуживание лифтов» и предназначен для обучающихся по профессии **13.01.14 Электромеханик по лифтам**, входящей в состав укрупнённой группы профессий: **13.00.00 Электро- и теплоэнергетика**

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Автомеханический колледж»

Разработчик:

Николаева Ирина Сергеевна, преподаватель высшей квалификационной категории СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

Лобанов Леонид Константинович, мастер производственного обучения первой категории СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО К УТВЕРЖДЕНИЮ на заседании Методической комиссии профессионального цикла «Техника и технологии наземного транспорта» СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|---|
| 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА..... | 4 |
| 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ..... | 6 |
| 3. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ..... | 7 |
| 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ..... | 7 |
| 5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ..... | 8 |

1. Пояснительная записка

Настоящие методические рекомендации предназначены для обучающихся, в качестве практического пособия при выполнении практических занятий по программе МДК.01.01 Механическое оборудование лифтов, по профессии СПО 13.01.14 **Электромеханик по лифтам**, входящей в состав укрупнённой группы профессий: **13.00.00 Электро- и теплоэнергетика**

В соответствии с учебным планом, на изучение МДК.01.02 Электрическое оборудование и управление лифтами отводится 158 часов, из них на проведение практических занятий- 53 часа.

Цель данных методических указаний:

- оказание помощи студентам в выполнении практических работ
- способствовать освоению профессиональных и общих компетенций по профессии:

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны формироваться элементы компетенций:

| Код | Наименование результата обучения |
|---------|--|
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем; |
| ОК 3. | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы; |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач; |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; |
| ОК 6. | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. |
| ПК 1.1. | Проводить осмотр, очистку, смазку оборудования лифта и проверку его технического состояния и функционирования; |
| ПК 1.2. | Проводить проверку параметров и регулировку механического оборудования; |
| ПК 1.3. | Проводить проверку параметров и регулировку электрического оборудования; |
| ПК 1.4. | Проводить эвакуацию пассажиров из кабины лифта; |
| ПК 2.1. | Определять причины неисправностей оборудования лифтов; |
| ПК 2.2. | Осуществлять ремонт механического оборудования лифтов; |
| ПК 2.3. | Осуществлять ремонт электрического оборудования и электропроводки лифтов; |
| ПК 2.4. | Оценивать исправность работы электронных блоков лифта. |

Практические занятия проводятся с целью систематизации и углубления знаний, полученных при изучении дисциплины, овладения навыками самостоятельной работы. Главная задача данных методических рекомендаций - помочь студентам увязать изучение общих принципов управления безопасностью труда и практическое применение знаний по вопросам охраны труда в отрасли.

В результате выполнения практических занятий по дисциплине обучающиеся должны:

уметь:

- применять безопасные методы и приемы труда;
- определять травмоопасные и вредные факторы в сфере профессиональной деятельности;
- пользоваться средствами индивидуальной защиты;
- защищать свои права в сфере охраны труда;

знать:

- возможные опасные и вредные факторы и средства защиты от них;
- основы пожарной безопасности;
- принципы обеспечения безопасных условий труда на производстве;
- требования инструкций по охране труда;
- основы законодательства в области охраны труда;
- права, обязанности и ответственность работников в области охраны труда;

При оценке знаний обучающихся используется шкала оценки образовательных достижений:

| Процент результативности (правильных ответов) | | Оценка уровня подготовки | |
|---|----------|--------------------------|---------------------|
| | | балл (отметка) | вербальный аналог |
| Работа выполнена обучающимся самостоятельно, имеются ответы на контрольные вопросы | 90 ÷ 100 | 5 | отлично |
| Работа выполнена обучающимся с помощью преподавателя, имеются ответы на контрольные вопросы | 80 ÷ 89 | 4 | хорошо |
| Работа выполнена обучающимся с помощью преподавателя, нет ответов на контрольные вопросы | 60 ÷ 79 | 3 | удовлетворительно |
| Работа обучающимся не выполнена | менее 60 | 2 | неудовлетворительно |

2. Перечень практических занятий

| Наименование разделов , тем | № | Тема практических занятий | Кол-во часов |
|---|-----|--|--------------|
| Раздел 1 . Изучение электрического оборудования лифта Тема 2.1. Электрическое оборудование лифтов | 1. | Составление порядка определения «начал» и «концов» обмоток двигателей. | 3 |
| | 2. | Подключение двигателя к сети. | 3 |
| | 3. | Определение способов регулировки выдержки времени в электромагнитных и емкостных реле времени. | 3 |
| | 4. | Составление правил подключения электромагнитов в цепь электросхем лифтов. | 4 |
| | 5. | Составление правил подключения обмоток трансформатора в «звезду» и «треугольник» | 4 |
| Тема 2.2. Типовые неисправности электрического оборудования лифтов | 6. | Нахождение причины и устранение неисправностей вводного рубильника | 4 |
| | 7. | Нахождение причины и устранение неисправностей электромагнитных реле | 4 |
| | 8. | Нахождение причины и устранение неисправностей индуктивных и герконовых датчиков | 4 |
| | 9. | Нахождение причины и устранение неисправностей автоматического выключателя. | 4 |
| | 10. | Нахождение причины и устранение неисправностей привода дверей. | 4 |
| | 11. | Нахождение причины и устранение неисправностей понижающих трансформаторов. | 4 |
| Тема 2.3. Электрические схемы лифтов | 12. | Составление электрических схем из элементов и графическое их исполнение. | 4 |
| | 13. | Вычерчивание схемы малого грузового лифта. | 4 |
| | 14. | | 4 |

| | | | |
|--------|-----|---|----|
| | 15. | Расшифровка кодов контроллера. Расшифровка кодов ошибок микропроцессорной платы контроллера. Использование сервистула в настройке платы контроллера. Настройка электронного привода дверей кабины. | 2 |
| Итого: | | | 53 |

3. Подготовка и порядок проведения практических занятий

Подготовка к проведению практических занятий включает подготовку преподавателя, обучающихся и места проведения.

Подготовка преподавателя состоит из анализа форм и методов проведения данной работы и подготовки заданий для обучающихся.

Обучающиеся должны подготовить к выполнению практического занятия рабочее место, убрать все лишнее, предварительно повторить теоретический материал.

Правила выполнения практических работ:

1. Обучающийся должен выполнить практическую работу в соответствии с полученным заданием.
2. Каждый обучающийся после выполнения работы должен представить отчет о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводом по работе.
3. Отчет о проделанной работе следует выполнять в тетрадях для практических работ.
4. Таблицы и рисунки следует выполнять с помощью чертежных инструментов (линейки, циркуля и т. д.) карандашом.
5. Расчет следует проводить с точностью до двухзначных цифр.
6. Если обучающийся не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

Оценка за практическое занятие выставляется на основании результатов работы и отчета, в соответствии с критериями оценивания.

4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Манухин С.Б. Устройство, техническое обслуживание и ремонт лифтов. Москва: Академия, 2004 г.

Дополнительные источники:

1. Вишневецкий И.М. Охрана труда. Москва: Стройиздат, 1988 г.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов. Москва: Недра, 1989 г.

3. Полетаев А.А. Пособие по эксплуатации лифтов. Москва: Стройиздат, 1988 г.

5. Практические занятия

Практическое занятие № 1.

Составление порядка определения «начал» и «концов» обмоток двигателей.

Цель работы: изучить порядок определения «начал» и «концов» обмоток двигателей

Теория

Начала и концы обмоток (различные варианты)

Пожалуй, основная сложность подключения трехфазного двигателя в однофазную сеть заключается в том, чтобы разобраться в проводах, выходящих в распределительную коробку или, при отсутствии последней, просто выведенных наружу двигателя.

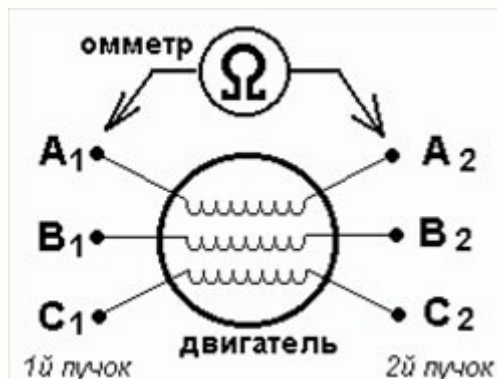
Самый простой случай, когда в имеющемся двигателе на 380/220В обмотки уже подключены по схеме "треугольник". В этом случае нужно просто подсоединить токоподводящие провода и рабочий и пусковой конденсаторы к клеммам двигателя согласно схеме подключения.

Если в двигателе обмотки соединены "звездой", и имеется возможность изменить ее на "треугольник", то этот случай тоже нельзя отнести к сложным. Нужно просто изменить схему подключения обмоток на "треугольник", используя для этого перемычки.

Определение начал и концов обмоток. Дело обстоит сложнее, если в распределительную коробку выведено 6 проводов без указания об их принадлежности к определенной обмотке и обозначения начал и концов. В этом случае дело сводится к решению двух задач (Но прежде чем этим заниматься, нужно попробовать найти в Интернете какую-либо документацию к электродвигателю. В ней может быть описано к чему относятся провода разных цветов.):

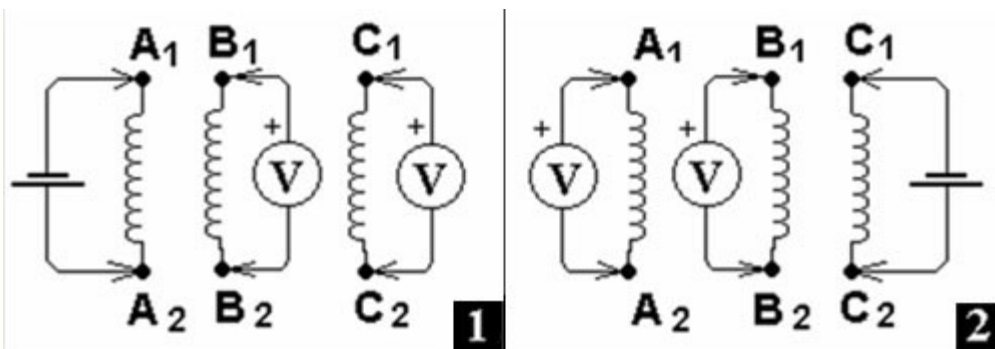
- определению пар проводов, относящихся к одной обмотке;
- нахождению начала и конца обмоток.

Первая задача решается "прозваниванием" всех проводов тестером (замером сопротивления). Если прибора нет, можно решить её с помощью лампочки от фонарика и батареек, подсоединяя имеющиеся провода в цепь последовательно с лампочкой. Если последняя загорается, значит, два проверяемых конца относятся к одной обмотке. Таким способом определяются три пары проводов (А, В и С на рисунке ниже) относящихся к трем обмоткам.



Определение пар проводов относящихся к одной обмотке

Вторая задача (определение начала и конца обмоток) несколько сложнее и требует наличия батарейки и стрелочного вольтметра. Цифровой не годится из-за инертности. Порядок определения концов и начал обмоток показан на схемах 1 и 2.



Нахождение начала и конца обмоток

К концам одной обмотки (например, **A**) подключается батарейка, к концам другой (например, **B**) - стрелочный вольтметр. Теперь, если разорвать контакт проводов **A** с батарейкой, стрелка вольтметра качнется в ту или иную сторону. Затем необходимо подключить вольтметр к обмотке **C** и проделать ту же операцию с разрывом контактов батарейки. При необходимости меняя полярность обмотки **C** (меняя местами концы **C1** и **C2**) нужно добиться того, чтобы стрелка вольтметра качнулась в ту же сторону, как и в случае с обмоткой **B**. Таким же образом проверяется и обмотка **A** - с батарейкой, подсоединенной к обмотке **C** или **B**.

В итоге всех манипуляций должно получиться следующее: при разрыве контактов батарейки с любой из обмоток на 2-х других должен появляться электрический потенциал одной и той же полярности (стрелка прибора качается в одну сторону). Теперь остается пометить выводы одного пучка как начала (**A1**, **B1**, **C1**), а выводы другого - как концы (**A2**, **B2**, **C2**) и соединить их по необходимой схеме - "треугольник" или "звезда" (если напряжение двигателя 220/127В).

Извлечение недостающих концов. Пожалуй, самый сложный случай - когда двигатель имеет соединение обмоток по схеме "звезда", и нет возможности переключить ее на "треугольник" (в распределительную коробку выведено всего лишь три провода - начала обмоток **C1**, **C2**, **C3**) (см. рисунок ниже). В этом случае для подключения двигателя по схеме "треугольник" необходимо вывести в коробку недостающие концы обмоток **C4**, **C5**, **C6**.



Табличка разбираемого электродвигателя

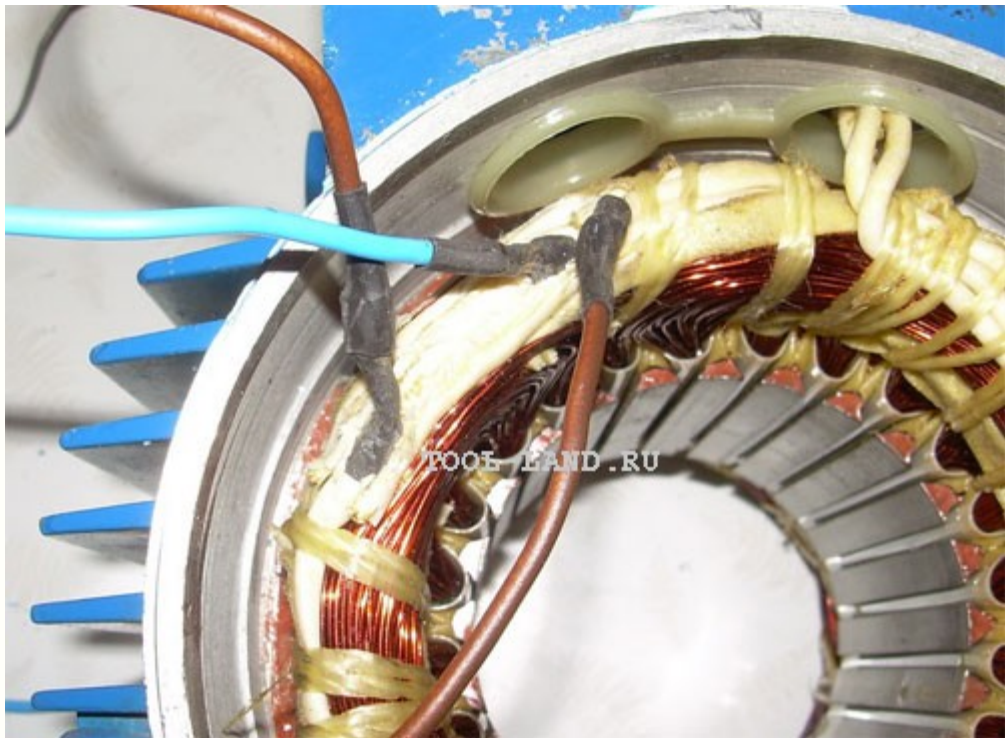


Клеммная колодка

Чтобы сделать это, обеспечивают доступ к обмотке двигателя, сняв крышку и, возможно, удалив ротор. Отыскивают и освобождают от изоляции место спайки. Разъединяют концы и припаивают к ним гибкие многожильные изолированные провода. Все соединения надежно изолируют, крепят провода прочной нитью к обмотке и выводят концы на клеммный щиток электродвигателя. Определяют принадлежность концов началам обмоток и соединяют по схеме "треугольник", подсоединив начала одних обмоток к концам других (С1 к С6, С2 к С4, С3 к С5). Работа по выводу недостающих концов требует определенного навыка. Обмотки двигателя могут содержать не одну, а несколько спаек, разобраться в которых не так-то и просто. Поэтому если нет должной квалификацией, возможно, не останется ничего иного, как подключить трехфазный двигатель по схеме "звезда", сморившись со значительной потерей мощности.



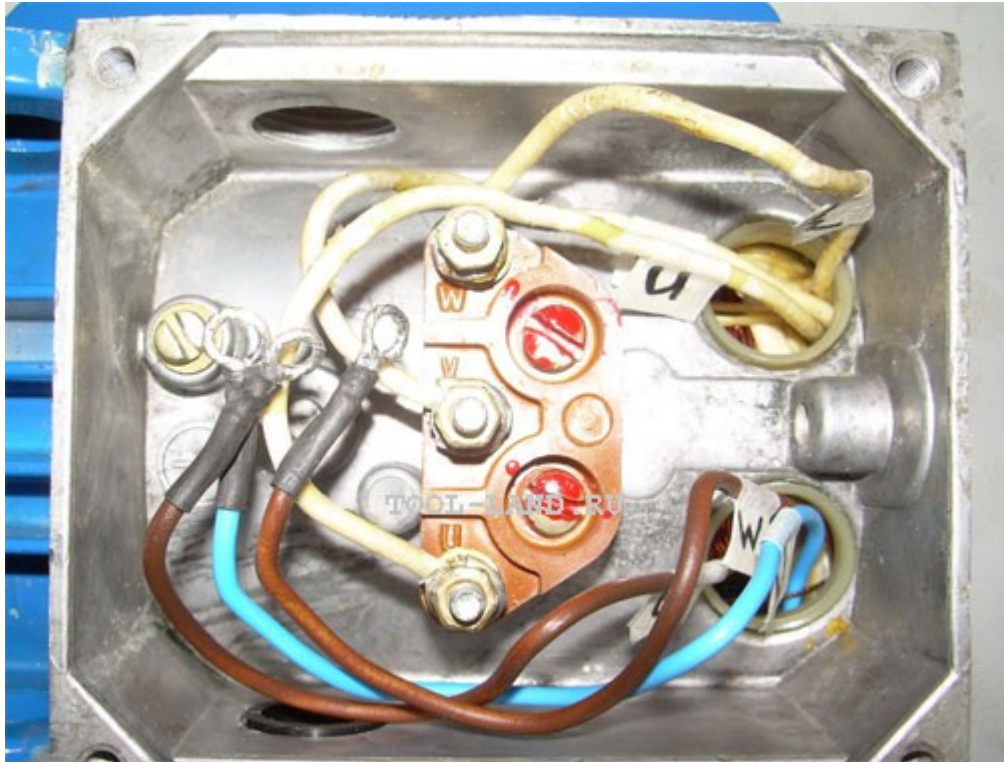
Статор электродвигателя



Припаянные провода



Припаянные провода



Вывод проводов в клеммную коробку



Подключение проводов к клеммной колодке

Если в паспорте электродвигателя указано, например, 220/380 в, это означает, что электродвигатель может быть включен как в сеть 220 в (схема соединения обмоток - треугольник), так и в сеть 380 в (схема соединения обмоток - звезда). Статорные обмотки асинхронного электродвигателя имеют шесть концов.

По ГОСТу обмотки асинхронного двигателя имеют следующие обозначения: I фаза - C1 (начало), C4 (конец), II фаза - C2 (начало), C5 (конец), III фаза - C3 (начало), C6 (конец).

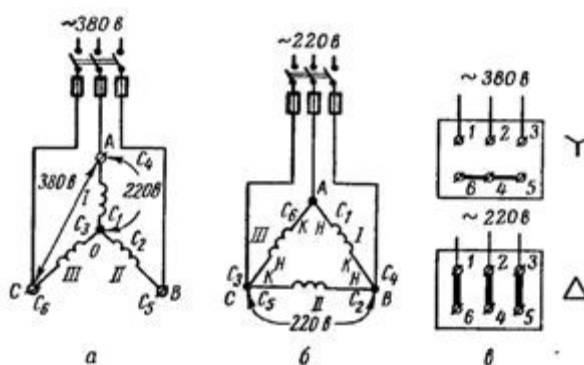


Рис. 1.

Схема подключения обмоток асинхронного двигателя: а - в звезду, б - в треугольник, в - исполнение схем "звезда" и "треугольник" на доске зажимов. Если в сети напряжения равно 380 В, то обмотки статора двигателя должны быть соединены по схеме "звезда". В общую точку при этом собраны или все начала (С1, С2, С3), или все концы (С4, С5, С6). Напряжение 380 в приложено между концами обмоток АВ, ВС, СА. На каждой же фазе, то есть между точками О и А, О и В, О и С, напряжение будет в $\sqrt{3}$ раз меньше: $380/\sqrt{3} = 220$ В.



Способы подключения электродвигателей

Если в сети напряжение 220 В (при системе напряжений 220/127 В, что в настоящее время, практически нигде не встречается) обмотки статора двигателя должны быть соединены по схеме "треугольник".

В точках А, В и С соединяются начало (Н) предыдущей с концом (К) последующей обмотки и с фазой сети (рис. 1, б). Если предположить, что между точками А и В включена I фаза, между точками В и С - II, а между точками С и А - III фаза, то при схеме

"треугольник" соединены: начало I (C1) с концом III (C6), начало II (C2) с концом I (C4) и начало III (C3) с концом II (C5).

У некоторых двигателей концы фаз обмотки выведены на доску зажимов. По ГОСТу, начала и концы обмоток выводят в том порядке, как это показано на рисунке 1, в.

Если теперь необходимо соединить обмотки двигателя по схеме "звезда", зажимы, на которые выведены концы (или начала), замыкают между собой, а к зажимам двигателя, на которые выведены начала (или концы), присоединяют фазы сети.

При соединении обмоток двигателя в "треугольник" соединяют, зажимы по вертикали попарно и к перемычкам присоединяют фазы сети. Вертикальные перемычки соединяют начало I с концом III фазы, начало II с концом I фазы и начало III с концом II фазы.

При определении схемы соединения обмоток можно пользоваться следующей таблицей:

| Напряжение, указанное в паспорте электродвигателя, В | Напряжение в сети, В | | |
|--|----------------------|-------------|-------------|
| | 127 | 220 | 380 |
| 127 / 220 | треугольник | звезда | - |
| 220 / 380 | - | треугольник | звезда |
| 380 / - | - | - | треугольник |



Паспорт электродвигателя

Определение согласованных выводов (начал и концов) фаз статорной обмотки.

На выводах статорных обмоток двигателя обычно имеются стандартные обозначения па металлических обжимающих кольцах. Однако эти обжимающие кольца теряются. Тогда возникает необходимость определить согласованные выводы. Это выполняют в такой последовательности.

Сначала при помощи контрольной лампы определяют пары выводов, принадлежащих отдельным фазным обмоткам (рис. 2).

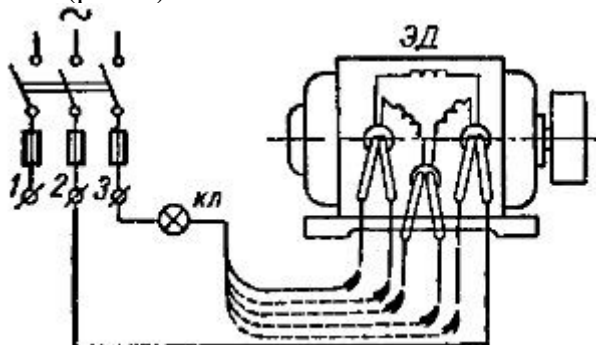


Рис. 2 .

Определение фазных обмоток при помощи контрольной лампы.

К зажиму сети 2 подключают один из шести выводов статорной обмотки двигателя, а к другому зажиму сети 3 подключают один конец контрольной лампы. Другим концом контрольной лампы поочередно касаются каждого из остальных пяти выводов статорных обмоток до тех пор, пока лампа не загорится. Если лампа загорелась, значит, два вывода, присоединенные к сети, принадлежат одной фазе.

Необходимо следить при этом, чтобы выводы обмоток не замыкались друг с другом. Каждую пару выводов помечают (например, завязав ее узелком).

Определив фазы статорной обмотки, приступают ко второй части работы - определению согласованных выводов или "начал" и "концов". Эта часть работы может быть выполнена двумя способами.

1. Способ трансформации. В одну из фаз включают контрольную лампу. Две другие фазы соединяют последовательно и включают и сеть на фазное напряжение.

Если эти две фазы оказались включенными так, что и точке О условный "конец" одной фазы соединен с условным "началом" другой (рис. 3, а), то магнитный поток $\Sigma\Phi$ пересекает третью обмотку и индуцирует в ней ЭДС.

Лампа укажет наличие ЭДС небольшим накалом. Если накал незаметен, то следует применить в качестве индикатора вольтметр со шкалой до 30 - 60 В.

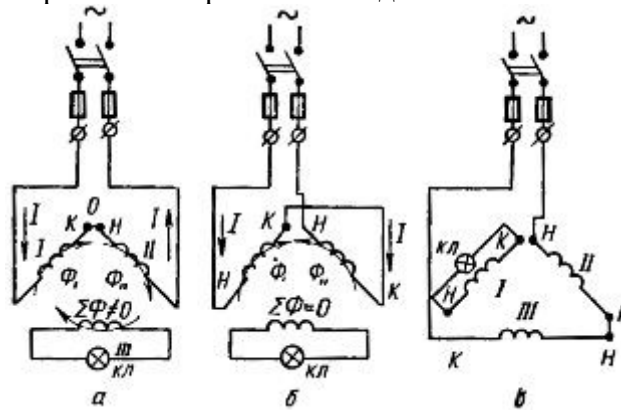


Рис. 3. Определение начал и концов в фазных обмотках двигателя методом трансформации

Если в точке О встретятся, например, условные "концы" обмоток (рис. 3, б), то магнитные потоки обмоток будут направлены противоположно друг другу. Суммарный поток будет близок к нулю, и лампа не даст накала (вольтметр покажет 0). В данном случае выводы, принадлежащие какой-либо из фаз, следует поменять местами и включить снова.

Если накал у лампы есть (или вольтметр показывает некоторое напряжение), то концы следует пометить. На одни из выводов, которые встретились в общей точке О, надевают бирку с пометкой Н1 (начало I фазы), а на другой вывод - К3 (или К2).

Бирки К1 и Н3 (или Н2) надевают на выводы, находящиеся в общих узелках (завязанных при выполнении первой части работы) с Н1 и К3 соответственно.

Для определения согласованных выводов третьей обмотки собирают схему, представленную на рисунке 3, в. Лампу включают в одну из фаз уже обозначенными выводами.

2. Способ подбора фаз. Этот способ определения согласованных выводов (начал и концов) фаз статорной обмотки можно использовать для двигателей небольшой мощности - до 3 - 5 кВт.

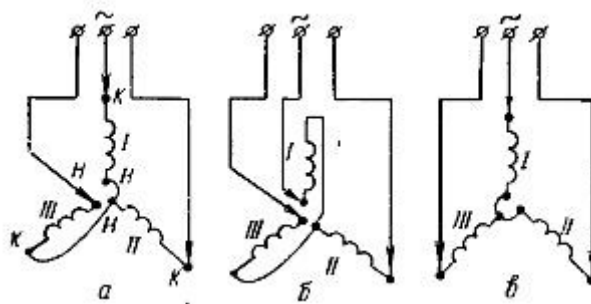


Рис. 4.

Определение "начал" и "концов" обмотки методом подбора схемы "звезда".

После того как определены выводы отдельных фаз, их наугад соединяют в звезду (по одному выводу от фазы подключают к сети, а по одному — соединяют в общую точку) и включают двигатель в сеть. Если в общую точку попали все условные "начала" или все "концы", то двигатель будет работать нормально.

Но если одна из фаз (III) оказалась "перевернутой" (рис. 4, а), то двигатель сильно гудит, хотя и может вращаться (но легко может быть заторможен). В этом случае выводы любой из обмоток наугад (например, I) следует поменять местами (рис. 4, б).

Если двигатель опять гудит и плохо работает, то фазу следует снова включить, как прежде (как в схеме а), но повернуть другую фазу - III (рис. 3, в).

Если двигатель и после этого гудит, то эту фазу следует также поставить по-прежнему, а повернуть следующую фазу - II.

Когда двигатель станет работать нормально (рис. 4, в), все три вывода, которые соединены в общую точку, следует пометить одинаково, например "концами", а противоположные - "началами". После этого можно собирать рабочую схему, указанную в паспорте двигателя.



Ход работы:

Изучить и зарисовать схему начал и концов фазных обмоток
Изучить способ подбора фаз

Задание: Составить порядок определения «начал» и «концов» обмоток двигателей

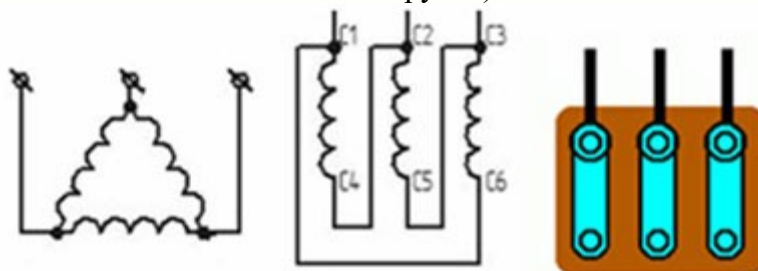
Форма представления результатов:

Представить схему определения «начал» и «концов» обмоток двигателей

Практическое занятие № 2. Подключение двигателя к сети.

Цель работы: изучить возможные способы подключения электрического двигателя

Асинхронные трехфазные двигатели, а именно их, из-за широкого распространения, часто приходится использовать, состоят из неподвижного статора и подвижного ротора. В пазах статора с угловым расстоянием в 120 электрических градусов уложены проводники обмоток, начала и концы которых (С1, С2, С3, С4, С5 и С6) выведены в распределительную коробку. Обмотки могут быть соединены по схеме "звезда" (концы обмоток соединены между собой, к их началам подводится питающее напряжение) или "треугольник" (концы одной обмотки соединены с началом другой).

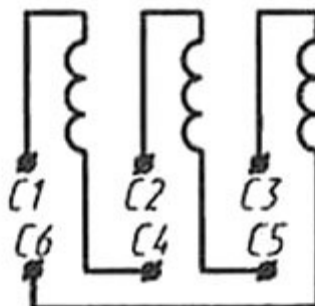


Подключение трехфазного двигателя по схеме треугольник

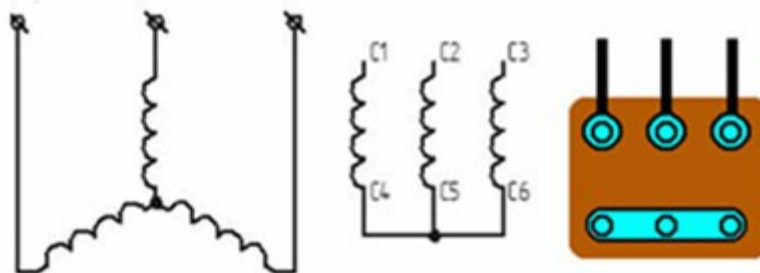


Распределительная коробка трехфазного двигателя с положением перемычек для подключения по схеме треугольник

В распределительной коробке контакты обычно сдвинуты - напротив С1 не С4, а С6, напротив С2 - С4.



Положение контактов в распределительной коробке трехфазного двигателя



Подключение трехфазного двигателя по схеме звезда



Распределительная коробка трехфазного двигателя с положением перемычек для подключения по схеме звезда

При подключении трехфазного двигателя к трехфазной сети по его обмоткам в разный момент времени по очереди начинает идти ток, создающий вращающееся магнитное поле, которое взаимодействует с ротором, заставляя его вращаться. При включении двигателя в однофазную сеть, вращающий момент, способный сдвинуть ротор, не создается.

Среди разных способов подключения трехфазных электродвигателей в однофазную сеть наиболее простой - подключение третьего контакта через фазосдвигающий конденсатор.



Подключение трехфазного двигателя к однофазной сети

Частота вращения трехфазного двигателя, работающего от однофазной сети, остается почти такой же, как и при его включении в трехфазную сеть. К сожалению, этого нельзя сказать о мощности, потери которой достигают значительных величин. Точные значения потери мощности зависят от схемы подключения, условий работы двигателя, величины

емкости фазосдвигающего конденсатора. Ориентировочно, трехфазный двигатель в однофазной сети теряет около 30-50% своей мощности.

Не все трехфазные электродвигатели способны хорошо работать в однофазных сетях, однако большинство из них справляются с этой задачей вполне удовлетворительно - если не считать потери мощности. В основном для работы в однофазных сетях используются асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором (А, АО2, АОЛ, АПН и др.).

Асинхронные трехфазные двигатели рассчитаны на два номинальных напряжения сети - 220/127, 380/220 и т.д. Наиболее распространены электродвигатели с рабочим напряжением обмоток 380/220В (380В - для "звезды", 220 - для "треугольника"). Больше напряжение для "звезды", меньшее - для "треугольника". В паспорте и на табличке двигателей кроме прочих параметров указывается рабочее напряжение обмоток, схема их соединения и возможность ее изменения.



Таблички трехфазных электродвигателей

Обозначение на табличке А говорит о том, что обмотки двигателя могут быть подключены как "треугольником" (на 220В), так и "звездой" (на 380В).



Клиноременная передача мотоблока Салют 5

Пуск под нагрузкой требует наличия дополнительной емкости (Сп) подключаемой на время запуска двигателя. Увеличение отключаемой емкости приводит к возрастанию пускового момента, и при некотором определенном ее значении момент достигает своего наибольшего значения. Дальнейшее увеличение емкости приводит к обратному результату: пусковой момент начинает уменьшаться.

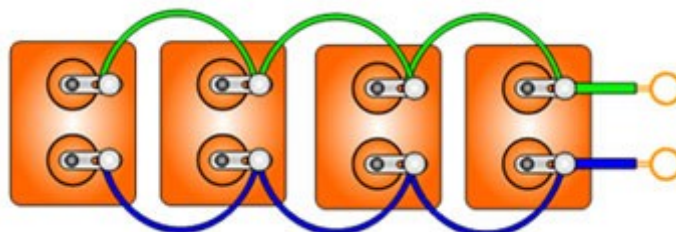
Исходя из условия запуска двигателя под нагрузкой близкой к номинальной, пусковая емкость должна быть в 2-3 раза больше рабочей, то есть, если емкость рабочего конденсатора 80 мкФ, то емкость пускового конденсатора должна быть 80-160 мкФ, что даст пусковую емкость (сумма емкости рабочего и пускового конденсаторов) 160-240 мкФ. Но если двигатель имеет небольшую нагрузку при запуске, емкость пускового конденсатора может быть меньше или, как писалось выше, его вообще может не быть.

Пусковые конденсаторы работают непродолжительное время (всего несколько секунд за весь период включения). Это позволяет использовать при запуске двигателя наиболее дешевые пусковые электролитические конденсаторы, специально предназначенные для этой цели (<http://www.platan.ru/cgi-bin/qweryv.pl/0w10609.html>).

Отметим, что у двигателя подключенного к однофазной сети через конденсатор, работающего без нагрузки, по обмотке, питаемой через конденсатор, идет ток на 20-30% превышающий номинальный. Поэтому, если двигатель используется в недогруженном режиме, то емкость рабочего конденсатора следует уменьшить. Но тогда, если двигатель запускался без пускового конденсатора, последний может потребоваться.

Лучше использовать не один большой конденсатор, а несколько поменьше, отчасти из-за возможности подбора оптимальной емкости, подсоединяя дополнительные или отключая ненужные, последние можно использовать в качестве пусковых. Необходимое количество микрофард набирается параллельным соединением нескольких конденсаторов, исходя из того, что суммарная емкость при параллельном соединении подсчитывается по формуле:

$$C_{\text{общ}} = C_1 + C_1 + \dots + C_n.$$



Параллельное соединение конденсаторов

В качестве рабочих используются обычно металлизированные бумажные или пленочные конденсаторы (МБГО, МБГ4, К75-12, К78-17 МБГП, КГБ, МБГЧ, БГТ, СВВ-60). Допустимое напряжение должно не менее чем в 1,5 раза превышать напряжение сети.



Практическое занятие № 3

Определение способов регулировки выдержки времени в электромагнитных и емкостных реле времени

Электромагнитные реле времени (см. рис. 74). Проверяют и регулируют провалы з-контактов. Нажатием вручную вниз на якорь 16 приводят в соприкосновение подвижные контакты 9 с неподвижными контактами 4. При этом зазор между якорем и ярмом должен быть не менее 2 мм. После соприкосновения якоря с ярмом добавочный ход подвижных контактов (провал контактов) должен находиться в пределах 2—4 мм; завинчиванием гаек 5 и 3 увеличивают, а отвинчиванием их уменьшают провалы контактов, если при проверке обнаружено, что эти провалы соответственно меньше или больше указанных. Фиксируют положение неподвижных контактов затягиванием гаек 5 и 3.

Проверяют и регулируют растворы з-контактов. Отвинчиванием контргайки 24 ослабляют крепление регулировочного винта 23; вывинчиванием винта 23 увеличивают растворы контактов, если эти растворы меньше 4 мм; фиксируют после окончания регулировки положение регулировочного винта 23 завинчиванием контргайки 24.

Проверяют и регулируют провалы р-контактов при отсутствии воздействия на якорь реле. Отвинчиванием гаек 27 и 26 увеличивают, а завинчиванием их уменьшают провалы контактов, если они соответственно меньше или больше 2—4 мм. После окончания регулировки фиксируют положение неподвижных контактов затягиванием гаек 26 и 27.

Контакторы КТП В-621 (рис. 92). Регулируют провалы и растворы контактов. Очищают от нагара контактные поверхности всех контактов; нажимают вручную на держатель якоря 1 якоря 10 и приводят в соприкосновение подвижные з-контакты с неподвижными, после чего дополнительным нажатием доводят якорь 10 до упора в полюсный наконечник якоря. Дополнительный ход якоря должен быть в пределах 2—3 мм, а провал контактов должен быть в пределах 2—4 мм; регулируют требуемые провалы контактов вывинчиванием или ввинчиванием регулировочного винта, установленного в торце траверсы 14, на которую воздействует нажимная пластина 11, укрепленная на якоре. Провал контактов увеличивают, подкладывая шайбу требуемой толщины и диаметра под регулировочный болт. Растворы контактов должны быть не менее 4 мм.

Растворы и провалы силовых контактов контакторов типа КТПВ-621 нерегулируемые. Растворы контактов должны быть не менее 16 ± 2 мм, зазоры, контролирующие провал, — не менее 2,8 мм (см. рис. 92). Поэтому при уменьшении зазоров, контролирующих провал контактов, до 2,8 мм вследствие выгорания металла контакты (подвижные и неподвижные губки) заменяют.

Запрещается уменьшение или увеличение растворов силовых контактов и работа контакторов со снятыми дугогасительными камерами.

Проверяют провалы главных контактов. Снимают дугогасительные камеры; нажатием на держатель якоря 1 перемещают якорь 10 до упора в ярмо; визуально или замером определяют образовавшийся зазор между упорной пластиной (см. рис. 92, д) и подвижным контактом. Этот зазор, контролирующий провал контакта должен быть не менее 2,8 мм; размыкают контакты и проверяют их состояние. Если зазор достиг указанной величины, заменяют контакты. Неподвижная часть контакта 6 крепится болтом 9 (см. рис. 92, о), подвижная часть контакта 4 крепится к кронштейну двумя винтами.

Проверяют начальное нажатие подвижной части контакта 3 на неподвижную 2 в момент их соприкосновения (см. рис. 92, в). При разомкнутых контактах прокладывают полосу тонкой бумаги между кронштейнами 4 и подвижной частью контакта 3; зацепляют петлю динамометра 6 за подвижную часть контакта; постепенно увеличивая усилие на динамометр, находят то усилие, при котором бумажная полоска начнет свободно перемещаться. Это усилие должно быть не менее 500 г. Усилие динамометра должно быть направлено перпендикулярно к линии соприкосновения контактов. Линия соприкосновения контактов — это та линия, по которой касаются подвижный и неподвижный контакты в момент их соприкосновения (провал контакта в этот момент отсутствует).

Увеличивают начальное нажатие подвижной части контакта

3 на неподвижную 2. Нажатием на подвижную часть контакта сжимают пружину 3 (см. рис. 92, а). Нажимают на верхнюю и нижнюю части контакта с одинаковым усилием; перемещением контакта вверх выводят его из зацепления с кронштейном 4 (см. рис. 92, в) и, удерживая пружину свободной рукой, вынимают контакт с пружиной из гнезда; заменяют пружину; устанавливают контакт в гнездо без пружины так, чтобы конец упорной пластины (см. рис. 92, д) вошел в выемку контакта; удерживая контакт, устанавливают пружину одним концом на головку крепежного винта на контакте; сжимают пружину и заводят ее в гнездо так, чтобы головка штифта 2 (см. рис. 92, а) вошла в отверстие пружины; повторно проверяют начальное нажатие.

Начальное нажатие подвижной части контакта на неподвижную можно увеличить установкой шайб под пружину в месте касания ее упора (см. рис. 92, г).

Проверяют действие механической блокировки контакторов. Нажатием на якорь контактора приводят в соприкосновение силовые контакты; нажимая в сторону включения на якорь второго контактора убеждаются, что при перемещении якоря до упора силовые контакты его не замыкаются, а электрическая блокировка этого контактора (р-контакты) разомкнута; аналогично проверяют второй контактор; заменяют механическую блокировку, если при указанной проверке силовые контакты обоих контакторов замыкаются одновременно.

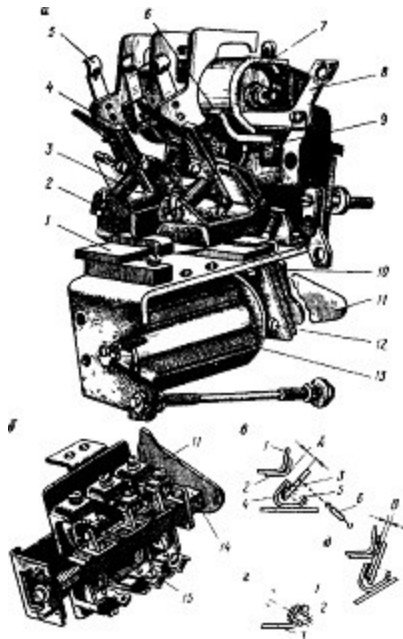


Рис. 92. Контактер КТП В-621:

а — общее устройство контактора и блок-контакта: 1 — держатель якоря; 2 — держатель пружины; 3 — пружина; 4 — подвижная часть контакта; 5 — защелки дугогасительных камер; 6 — неподвижная часть контакта; У — виток для магнитного дутья; 8 — клемма для присоединения провода; 9 — болт для крепления контакта; 10 — якорь; 11 — нажимная пластина; 12 — винт для крепления якоря; 13 — катушка; 14 — траверса; 15 — винт для крепления провода; *б* — блокировочные контакты; *в* — контакты: 1 — кронштейн неподвижной части контакта; 2 — неподвижная часть контакта; 3 — подвижная часть контакта; 4 — кронштейн подвижной части контакта; 5 — пружина; 6 — динамометр;

г — кронштейн подвижной части контакта и упор пружины

1 — место установки дополнительной шайбы при регулировке начального нажатия подвижной части контакта на неподвижную; 2 — упор пружины; 3 — кронштейн подвижной части контакта;

д — контакты в замкнутом положении (В — зазор, контролирующий контакт)

Практическое занятие № 3

Составление правил подключения электромагнитов в цепь электросхем лифтов.

Цель работы: изучить правила подключения электромагнитов в электрическую схему лифта

Теория

Практическое занятие № 5

Составление правил подключения обмоток трансформатора в «звезду» и «треугольник»

Цель работы: изучить особенности подключения обмоток трансформатора в «звезду» и «треугольник»

Теория

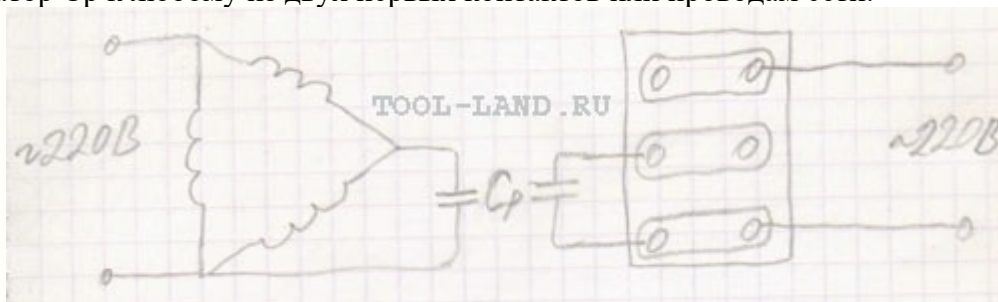
При включении трехфазного двигателя в однофазную сеть желательно использовать схему "треугольник", поскольку в этом случае двигатель потеряет меньше мощности, чем при подключении "звездой".

Табличка **Б** информирует, что обмотки двигателя подсоединены по схеме "звезда", и в распределительной коробке не предусмотрена возможность переключить их на "треугольник" (имеется всего лишь три вывода). В этом случае остается или смириться с большой потерей мощности, подключив двигатель по схеме "звезда", или, проникнув в обмотку электродвигателя, попытаться вывести недостающие концы, чтобы соединить обмотки по схеме "треугольник".

Если рабочее напряжение двигателя составляет 220/127В, то к однофазной сети на 220В двигатель можно подключить только по схеме "звезда". При подключении 220В по схеме "треугольник", двигатель сгорит.

Схемы подключения трехфазного двигателя в однофазную сеть

Подключение по схеме "треугольник". В случае бытовой сети, с точки зрения получения большей выходной мощности наиболее целесообразным является однофазное подключение трехфазных двигателей по схеме "треугольник". При этом их мощность может достигать 70% от номинальной. Два контакта в распределительной коробке подсоединяются непосредственно к проводам однофазной сети (220В), а третий - через рабочий конденсатор C_p к любому из двух первых контактов или проводам сети.

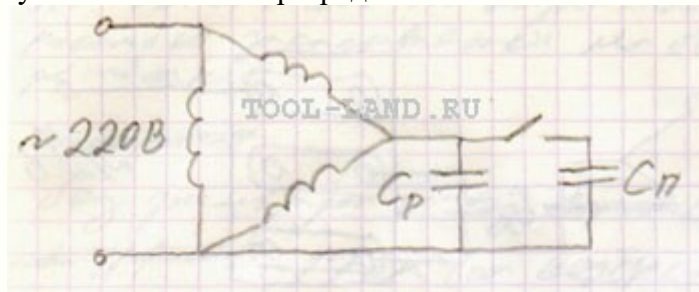


Подключение трехфазного двигателя к однофазной сети по схеме треугольник



Подключение трехфазного двигателя к однофазной сети по схеме треугольник

Обеспечение пуска. Пуск трехфазного двигателя без нагрузки можно осуществлять и от рабочего конденсатора (подробнее ниже), но если электродвигатель имеет какую-то нагрузку, он или не запустится, или будет набирать обороты очень медленно. Тогда для быстрого пуска необходим дополнительный пусковой конденсатор C_p (расчет емкости конденсаторов описан ниже). Пусковые конденсаторы включаются только на время пуска двигателя (2-3 сек, пока обороты не достигнут примерно 70% от номинальных), затем пусковой конденсатор нужно отключить и разрядить.



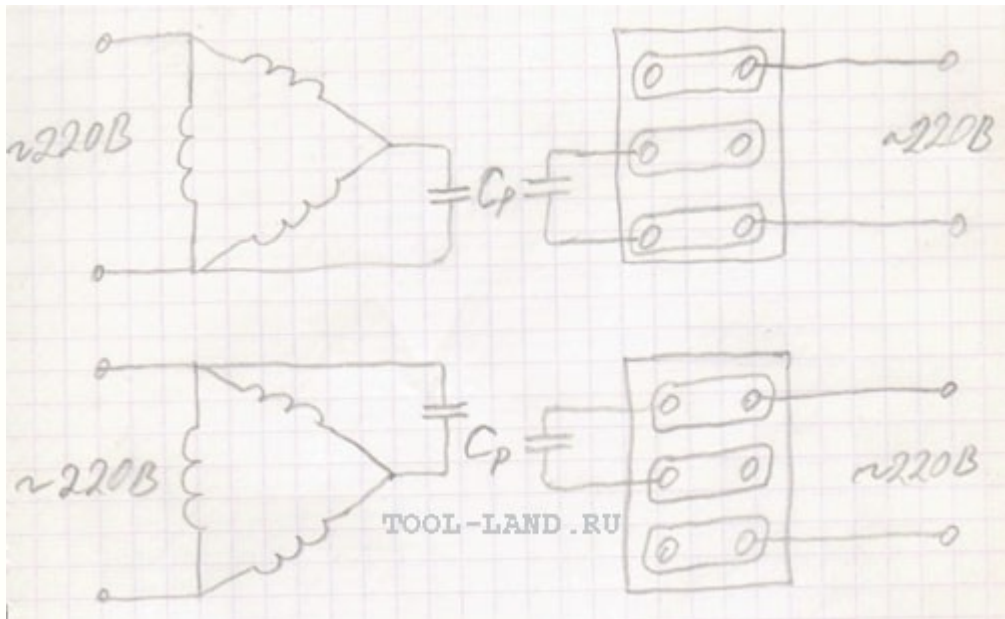
Подключение трехфазного электродвигателя в однофазную сеть по схеме "треугольник" с пусковым конденсатором C_p

Удобен запуск трехфазного двигателя с помощью особого выключателя, одна пара контактов которого замыкается при нажатой кнопке. При ее отпускании одни контакты размыкаются, а другие остаются включенными - пока не будет нажата кнопка "стоп".



Выключатель

Реверс. Направление вращения двигателя зависит от того, к какому контакту ("фазе") подсоединена третья фазная обмотка.



Реверс трехфазного двигателя

Направлением вращения можно управлять, подсоединив последнюю, через конденсатор, к двухпозиционному тумблеру, соединенному двумя своими контактами с первой и второй обмотками. В зависимости от положения тумблера двигатель будет вращаться в одну или другую сторону.

На рисунке ниже представлена схема с пусковым и рабочим конденсатором и кнопкой реверса, позволяющая осуществлять удобное управление трехфазным двигателем.

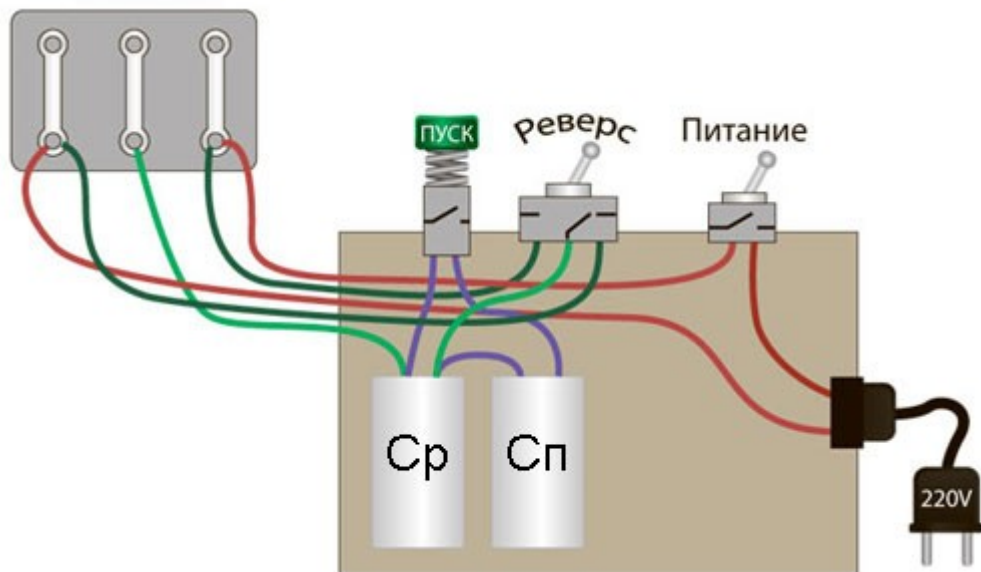
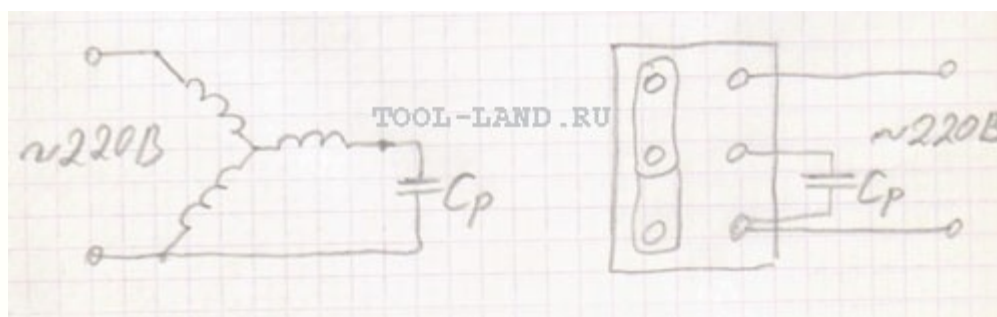


Схема подключения трехфазного двигателя к однофазной сети, с реверсом и кнопкой для подключения пускового конденсатора

Подключение по схеме "звезда". Подобная схема подключения трехфазного двигателя в сеть с напряжением 220В используется для электродвигателей, у которых обмотки рассчитаны на напряжение 220/127В.



Подключение трехфазного двигателя к однофазной сети по схеме звезда

Конденсаторы. Необходимая емкость рабочих конденсаторов для работы трехфазного двигателя в однофазной сети зависит от схемы подключения обмоток двигателя и других параметров. Для соединения "звездой" емкость рассчитывается по формуле:

$$C_p = 2800 \cdot I / U$$

Для соединения "треугольником":

$$C_p = 4800 \cdot I / U$$

Где C_p - емкость рабочего конденсатора в мкФ, I - ток в А, U - напряжение сети в В. Ток рассчитывается по формуле:

$$I = P / (1.73 \cdot U \cdot n \cdot \cos\phi)$$

Где P - мощность электродвигателя кВт; n - КПД двигателя; $\cos\phi$ - коэффициент мощности, 1.73 - коэффициент, характеризующий соотношение между линейным и фазным токами. КПД и коэффициент мощности указаны в паспорте и на табличке двигателя. Обычно их значение находится в диапазоне 0,8-0,9.

На практике величину емкости рабочего конденсатора при подсоединении "треугольником" можно посчитать по упрощенной формуле $C = 70 \cdot P_n$, где P_n - номинальная мощность электродвигателя в кВт. Согласно этой формуле на каждые 100 Вт мощности электродвигателя необходимо около 7 мкФ емкости рабочего конденсатора.

Правильность подбора емкости конденсатора проверяется результатами эксплуатации двигателя. Если её значение оказалось больше, чем требуется при данных условиях работы, двигатель будет перегреваться. Если емкость оказалась меньше требуемой, выходная мощность электродвигателя будет слишком низкой. Имеет резон подбирать конденсатор для трехфазного двигателя, начиная с малой емкости и постепенно увеличивая её значение до оптимального. Если есть возможность, лучше подобрать емкость измерением тока в проводах подключенных к сети и к рабочему конденсатору, например токоизмерительными клещами. Значение тока должно быть наиболее близким. Замеры следует производить при том режиме, в котором двигатель будет работать.

При определении пусковой емкости исходят, прежде всего, из требований создания необходимого пускового момента. Не путать пусковую емкость с емкостью пускового конденсатора. На приведенных выше схемах, пусковая емкость равна сумме емкостей рабочего (C_p) и пускового ($C_{п}$) конденсаторов.

Если по условиям работы пуск электродвигателя происходит без нагрузки, то пусковая емкость обычно принимается равной рабочей, то есть пусковой конденсатор не нужен. В этом случае схема включения упрощается и удешевляется. Для такого упрощения и главное удешевления схемы, можно организовать возможность отключения нагрузки, например, сделав возможность быстро и удобно изменять положение двигателя для ослабления ременной передачи, или сделав для ременной передачи прижимной ролик, например, как у ременного сцепления мотоблоков.

Ход работы:

изучить и зарисовать различные схемы соединения электродвигателя

Форма представления результатов

Зарисовать схемы соединения «звездой» и «треугольником», объяснить принципиальное различие данных соединений

Практическое занятие № 6

Нахождение причины и устранение неисправностей вводного рубильника

Цель работы: изучить устройство вводного рубильника, определить основные виды неисправностей и возможные способы их устранения

Теория:

1 Подтягивают крепления изолирующей платы 3, траверсы

2, ножей 7, стоек шарнирных 10 и контактных 8, клеммных соединений токоведущих проводов и шин, не находящихся под напряжением

Пробной подтяжкой проверяют и подтягивают крепления изолирующей платы, траверсы, ножей, шарнирных и контактных стоек, крепления клеммных соединений проводов и шин.

Отвинчивают крепежные гайки и разъединяют те клеммные соединения, крепления которых ослаблены или они подгорели. Зачищают чистым надфилем контактные поверхности гаек, шайб и проводов (шин), затем вновь соединяют и закрепляют эти клеммные соединения

2 Регулируют зазоры между губками пинцетов. Пробным включением и отключением проверяют, входят ли ножи в пинцеты без перекосов

Регулируют зазоры между губками пинцетов, зазоры должны быть равны половине толщины ножей. Очищают контактные поверхности ножей и пинцетов чистым надфилем.

Если с вводного рубильника не снято напряжение, то после каждого включения необходимо разряжать конденсаторы, проверять отсутствие напряжения.

3 Исправность цепи заземления вводного рубильника проверяют в следующем порядке

Надевают защитные очки и открывают (снимают) крышку вводного рубильника. Надевают диэлектрические перчатки. Присоединяют один контакт указателя напряжения к предварительно зачищенному месту на кожухе вводного рубильника, а другой — к клемме, находящейся под напряжением. Если цепь заземления исправна, индикатор указателя напряжения должен светиться

Проверяют и подтягивают клеммные соединения провода 11, заземляющего кожух вводного рубильника

К кожуху вводного рубильника обычно присоединяется болтовым соединением нулевой провод глухозаземленной нейтрали трансформатора. К этому же кожуху приваривается электросваркой общая заземляющая шина 13 контура заземления всего оборудования,

установленного в машинном помещении. Если при проверке цепи заземления индикатор указателя напряжения не светится, это указывает на то, что электрическая связь кожуха вводного рубильника с глухозаземленной нейтралью трансформатора отсутствует, о чем следует поставить в известность прораба (мастера), ответственного за этот лифт. Во избежание ухудшения эксплуатационных качеств вводного рубильника не рекомендуется зачищать контактные поверхности клеммных соединений проводов, пинцетов, ножей и других контактных поверхностей шлифовальной шкуркой, так как частицы абразивного материала застревают в материале контактов, ухудшают проводимость и приводят к их перегреву и последующему подгоранию.

При замене вводного рубильника проверяют наличие цепи заземления проводника, прикрепленного к корпусу вводного рубильника, выполняют мероприятия по технике безопасности; отсоединяют входные к вводному рубильнику и выходные к маг-житной станции провода, снимают вводный рубильник, устанавливают новый вводный рубильник, присоединяют провода

Краткие технические характеристики вводных рубильников, применяемых на лифтах, приведены в табл 13

Вводный рубильник — один из электроаппаратов, установленных на лифте, технический осмотр и ремонт которого производится по распоряжению прораба. Электромеханик выполняет все операции, перечень которых изложен в Общих требованиях, устанавливает кабину между этажами, отключает вводный рубильник, надевает защитные очки, снимает крышку и убеждается, что между ножами и пинцетами имеется разрыв, проверяет надежность присоединения заземляющего проводника к корпусу вводного рубильника, проверяет наличие цепи заземления предварительно проверенным указателем напряжения, присоединяют к корпусу вводного рубильника под болт закоротку, разряжает конденсаторы закороткой и снимает ее, проверяет отсутствие напряжения на отключенных токоведущих частях, вставляет между ножами и пинцетами диэлектрическую прокладку

Если при осмотре вводного рубильника будет выявлена неисправность в клеммных соединениях проводов, находящихся под напряжением, или ослабление крепления пинцетов, электромеханик устраняет неисправности после снятия напряжения с вводного рубильника и проверки отсутствия напряжения на отключенных токоведущих частях

Если при проведении технического осмотра или ремонта вводного рубильника возникает необходимость его замены или ремонта пинцетов, клеммных соединений, находящихся под напряжением, электромеханик по лифтам ставит об этом в известность лицо, ответственное за исправное состояние и безопасное действие этого лифта (прораба, мастера).

Прораб (мастер) на основании письменной заявки в адрес электротехнического персонала (главного инженера) предприятия — владельца лифтов обеспечивает снятие напряжения с вводного рубильника и выполнение технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ при полном снятии напряжения

Электромеханик приступает к выполнению работ, связанных с заменой или ремонтом вводного рубильника после получения устного (по телефону) или письменного распоряжения от лица, ответственного за исправное состояние и безопасное действие лифта. Это распоряжение отдается после постановки в известность прораба о замене вводного рубильника и записывается электромехаником по лифтам (при передаче по телефону) или лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие лифта, в журнал технических осмотров. При этом указывается, кем выдано распоряжение, место и

наименование

работ, срок исполнения, фамилия и инициалы, квалификационная группа выполняющего работу и членов его бригады, а также лица, отдающего распоряжение.

В том же журнале делается пометка об окончании работ, о применяемых защитных средствах, ограждениях

Перед началом работ по замене вводного рубильника или ремонта его частей, находившихся под напряжением, после записи распоряжения, полученного от прораба, в журнал технических осмотров лифтов электромеханик выполняет работу в следующем порядке

Отключает вводный рубильник, разряжает конденсаторы, присоединяет болтовым соединением к заземляющему проводнику переносное заземление со струбцинами, провернет отсутствие напряжения, на пинцетах вводного рубильника, не отсоединяя провода от контактных стоек, закорачивает их между собой переносным заземлением и отсоединяет от вводного рубильника. Если это сделать нельзя (вводные рубильники ВУ-1), отсоединяют провода от центрального распределительного щита или снимают предохранители

Присоединение проводов к отремонтированному или заземленному вводному рубильнику электромеханик выполняет в следующем порядке. Присоединяет провода к клеммам, не снимая переносного заземления и не отключая от кожуха заземляющего проводника г снимает переносное заземление и отсоединяет его от кожуха вводного рубильника.

Ход работы:

Изучить методику технического осмотра вводного рубильника лифта

Форма представления результатов:

Кратко описать методику технического осмотра вводного рубильника лифта

Практическое занятие № 7

Нахождение причины и устранение неисправностей электромагнитных реле

Цель работы: изучить устройство электромагнитных реле, причины неисправностей, способы их устранения

Независимо от числа остановок лифта в БУРе имеются 18 электромагнитных промежуточных реле (РП21-003УХЛ4А, 24 В) и одно реле контроля фаз трехфазного напряжения (EL-11УЗ, 380 В).

Управление реле К\ (направления вверх), К2 (направления вниз), К3 (рабочей скорости), КА (малой скорости), Кб (открывания дверей) и К7 (закрывания дверей) осуществляется из БУЛа. Они включаются, когда в ячейках БУЛа вырабатываются команды соответственно на пуск кабины вверх или вниз, обеспечение рабочей (большой) или малой скорости, открывание или закрывание дверей. Реле управляют работой магнитных пускателей, поскольку их контакты введены в цепи катушек магнитных пускателей. Данные реле и часть других применяются для увеличения мощности сигнала, поступающего из БУЛа, и развязки электрических цепей с разными напряжениями.

Реле К5 (блокировочного пускателя) управляет совместно с реле КV магнитным пускателем КМ.5. Оно управляется из БУЛа и является исполнительным элементом электронных устройств защиты и контроля. Данное реле отключается в случае срабатывания в ячейках БУЛа электронных защит и узлов контроля (например, узла «Охрана шахты», температурной защиты электродвигателя М1 и др.). Оно отключается и при срабатывании устройств безопасности, когда отключается реле К14.

Реле К8 (вентилятора двигателя) управляет магнитным пускателем КМ8. Оно управляется из БУЛа и включается, когда вырабатывается команда на пуск вентилятора с электродвигателем М3. Пуск М3 происходит после срабатывания позистора RT2.

Реле К9 (освещения кабины) включает и отключает рабочее освещение кабины. Данное реле управляется из БУЛа и включается при открывании дверей шахты и кабины, движении кабины, нахождении в ней пассажира.

Реле К10 (диспетчеризации) управляется с диспетчерского пульта и используется для включения громкоговорящей связи с диспетчером. К работе лифта данное реле отношения не имеет.

Реле К11 (включения тормоза) и КУ1 (форсировки тормоза) управляются из БУЛа. Они включаются в том случае, когда в ячейках БУЛа вырабатывается команда на включение тормозного электромагнита YA1. Реле К12 включается на 0,5... 0,8 с и обеспечивает форсированно срабатывание тормозного электромагнита.

Реле К13 (контроля выключателей дверей шахты и кабины) и К14 (контроля аппаратов безопасности) контролируют положение контактов выключателей дверей шахты и кабины (3 — ISM1, 1SM2-01-6-...-B5M1, B.SA/2—B-6 —64—.SE1 —212) и устройств безопасности (3—SCI — 75—SE5—...—69—SC2—213). Реле К13 отключается при открывании дверей шахты какого-либо этажа и (или) кабины, а К14 — если сработало любое устройство безопасности (нажата кнопка «Стоп», сработали ловители и т.д.). При этом обеспечивается невозможность пуска или движения кабины, так как размыкаются контакты К13 и КA в цепи катушек магнитных пускателей КМ1—КМ4.

Реле К15 (торможения привода дверей) отключает цепь динамического торможения электродвигателя М2 через 0,2 с после ее включения. Выдержка времени у реле К15 (после снятия напряжения с катушки реле контактами Кб или К1) образуется за счет R—C-цепочки, состоящей из конденсатора С10 (К50-16-50 В-200 мкФ) и резистора R14 (МЛТ-2-750 Ом).

Реле К16 (пожарной опасности) включается, когда замыкается Р-контакт устройства пожарной безопасности здания (Р-контакт аппарата щитка, находящегося в здании). Контакт К16 (69— 213) шунтирует кнопку SC2 («Стоп») в кабине лифта.

Реле К17 (диспетчеризации), управляемое БУЛом, включается через несколько минут после срабатывания устройств защиты или контроля. Подает сигнал в диспетчерскую о неисправности лифта.

Реле К18 (ловителей с самовозвратным выключателем) включается контактом ловителей SE2 (3-69-1), когда срабатывают ловители. При помощи А18 запоминается факт срабатывания ловителей. Контакт К18 (71-1—69) делает невозможным включение

реле К14 и продолжение работы лифта, если после снятия кабины с ловителей автоматически замыкается контакт SE2 (71-71-1). У лифтов с неамоовозвратным выключателем ловителей реле К18 не подключается к электрической схеме.

Реле KV (контроля фаз) предназначено для контроля за исправностью сети, питающей лифт. У реле отключается контакт (112—113) в цепи катушки магнитного пускателя КМ5 в случае обрыва, перекоса или изменения порядка чередования фаз сети.

Катушки реле К1 — К9, К11, К12 и К17 шунтированы встречно включенными диодами, защищающими полупроводниковые приборы БУЛа (которые коммутируют эти катушки) от перенапряжений в момент отключения реле. Благодаря этому снижается вероятность пробоя полупроводниковых приборов. Катушки реле К13—к16 и К18 шунтированы встречно включенными диодами, которые защищают коммутирующие их контакты от искрения или возникновения дуги в момент размыкания цепи.

Магнитные пускатели. Магнитные пускатели КМ1 (направления вверх), КМ2 (направления вниз), КМ3 (большой скорости), КМ4 (малой скорости), КМ6 (привода дверей на открывание), КМ1 (привода дверей на закрывание) и КМ8 (вентилятора) применяются для управления двигателями М1 —М3.

Магнитный пускатель КМ5 (блокировочный) предназначен для снятия напряжения с цепи управления и силовой цепи в случае срабатывания устройств защиты и контроля (размыкается контакт К5 в цепи 109—112), а также при перекосе, отсутствии или изменении чередования фаз сети, питающей лифт (размыкается контакт KV в цепи 112—113). Серии магнитных пускателей таковы: КМ1 и КМ2 - ПМЛ-350004А; КМ3-КМ5 — ПМЛ310004А; КМ8 - ПМЛ-110004А; $U_{кат} = \sim 220$ В.

Катушки магнитных пускателей шунтированы R— C-цепочка-ми ($C = 0,22$ мкФ; $R = 220$ Ом). Такое включение позволяет снизить ЭДС, возникающую в катушке пускателя при отключении его от сети, и создать лучшие условия для действия контактов, которые размыкают цепь данной катушки. При этом катушка пускателя предохраняется от межвитковых замыканий, а контакты, которые ее отключают, — от искрения или образования дуги.

Размыкающие контакты КМ1 (118—119) и КМ2 (116—117) в цепях катушек КМ2 и КМ1 исключают возможность одновременной подачи напряжения на обе катушки, а К2 (122—123), К3 (123—124), К4 (124—125) и К1 (125—126) предотвращают подачу напряжения на катушку КМ6 во время движения кабины вверх или вниз на большой или малой скорости.

Форма представления результатов:

Кратко описать основные причины и способы устранения неисправностей в виде таблицы

Практическое занятие № 8

Нахождение причины и устранение неисправностей индуктивных и

герконовых датчиков

Цель работы: изучить устройство индуктивных и герконовых датчиков, возможные неисправности и их ремонт

ДПЭ — датчик путевой этажный, в лифтах последних моделей заменяет индуктивные датчики. Датчик (рис. 42) состоит из геркона 1, магнитного шунта 2 и постоянного магнита 3. Геркон является герметизированным переключателем с пружинными контактами, изготовленными из ферромагнитного материала, замыкающимися под действием магнитного поля. Датчик представляет собой баллон малого диаметра, внутри которого создан вакуум. При возникновении напряженности магнитного поля концы пружины, находящиеся на расстоянии десятых долей миллиметра, притягиваются друг к другу и замыкают контакт. При уменьшении величины напряженности поля пружины возвращаются в исходное положение и контакт размыкается. Датчик ДПЭ используется в качестве датчика точной остановки. Его закрепляют на кабине, а на уровне каждого этажа в шахте устанавливают стальную полосу, выполняющую функции магнитного шунта. Когда кабина находится не на уровне этажа, под действием магнитного поля контакты геркона замыкаются. При подходе кабины к уровню этажа в зазор между герконом и магнитом входит стальная полоса. Действие магнита на геркон уменьшается и его контакты размыкаются, отключая исполнительное реле точной остановки.

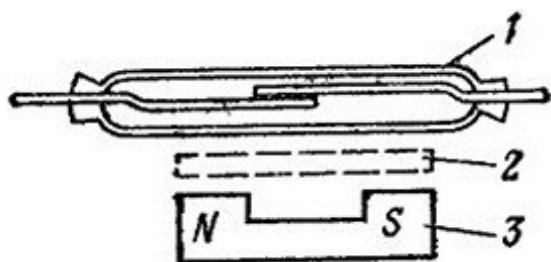


Рис. 42. Схема герконового датчика серии ДПЭ

Форма представления результатов:

Кратко описать технологию поиска неисправностей индуктивных и герконовых датчиков

Практическое занятие № 9

Нахождение причины и устранение неисправностей автоматического выключателя.

Цель работы: изучить устройство автоматического выключателя, уяснить порядок поиска и устранения неисправностей

Защитный автомат предназначается прежде всего для защиты надежности электрической проводки квартиры от перегрузок и коротких замыканий. Замыкание обычно становится

причиной мгновенного возникновения в сети токов категории “сверх” (значительно превышающие норматив тока). Сверхток (для квартирной цепи до 12,6 Ампер) может приводить к выработке огромного количества энергии. Ее не в силах перенести ни один домашний прибор, после чего в участке замыкания можно наблюдать вспышку (электрическая дуга). Если сразу не позаботиться об отключении аварийного электричества, можно столкнуться с очень опасными последствиями в виде пожаров или удара сверхтоком. Чтобы уберечь себя от короткого замыкания и моментального выхода из строя аварийного электричества, следует обзавестись аварийным выключателем. Моментальность отключения имеет продолжительность менее 0,1 секунды. Неисправности автоматических выключателей, автомат защиты при перегрузках сети Иная функция автомата защиты – обеспечение безопасности сети от перегрузок. В конструкции автомата защиты предусмотрена пластинка из биметалла в виде расцепителя, который при перегреве выводит электрическую цепь из строя. Пластина перегревается во время перегрузок сети. Разумеется, моменты нагрева и выхода цепи из строя не совпадают, а происходят в определенном друг от друга промежутке. Исходя из уровня нагрева выключателя, промежуток может составлять от 0,5 секунды до пары секунд. Признаки сбоя в работе автомата защиты электрической сети Если вы замечаете, что у вас довольно часто выбивает автомат защиты, причинами этому могут служить следующие факторы: 1 сеть перегружена; 1 короткие замыкания электро цепи; 1 повреждены провода и кабели, что может приводить к перегрузкам и замыканиям. Прежде всего следует провести диагностику электросети на перегруженность и короткие замыкания. Если ни того, ни другого не выявлено, но выключатель все же отключен, вполне возможен сбой в работе непосредственно автомата защиты. Как проверить автомат защиты электросети В самостоятельном порядке можно проверить выключатель следующим образом: 1 убедитесь в полной отключении электрического питания щита квартиры; 1 затем нужно отключить от питания автоматический выключатель; 1 регулируйте рычажок автомата защиты. Его включение и выключение должен сопровождать звучный щелчок; 1 не слышите щелчка? Устройство неисправно и нуждается в незамедлительной замене. Если слышите щелчок, при помощи устройства измерения замерьте уровень сопротивления между клеммами выключателя. Во включенном состоянии уровень должен быть приближен к нулевому показателю. При выключенном автомате защиты показатель должен стремиться к бесконечности. Но стоит учитывать, что даже если проверка дала результат, подтверждающий неисправность выключателя, это еще не говорит о выходе из строя всего устройства в целом, а именно теплового расцепителя автомата. Вообще стоит помнить, что нередко можно наткнуться и на заводской брак автомата защиты, потому выбирать устройство следует особенно внимательно. Раз велика вероятность приобретения заведомо неисправного аппарата, чего уж говорить о периодическим сбоях в его работе? К примеру, устройство работало некоторое время, после чего затихло. Результатом этого может быть слишком большая перегрузка сверхтоком. Не стоит отмечать и вариант выхода из строя непосредственно защитного автомата – часто именно из-за этого устройство время от времени отключается. Рекомендуем менять автоматический выключатель на новый, перед этим снова произведя замер защитного автомата. Установить автомат защиты совсем не сложно – скорее наоборот, сделав это самостоятельно, вы уберете себя от надобности поиска неисправности всей электрики жилища. Приведем простой пример, встречающийся в практике регулярно: Если к автоматическому выключателю будет подключен электрический прибор, значительно превышающий оптимальную мощность функционирования автомата, тепловой расцепитель непременно срабатывает и размыкает силовой контакт устройства.

Форма представления результатов:

Составить алгоритм поиска неисправностей автоматического выключателя

Практическое занятие № 10

Нахождение причины и устранение неисправностей привода дверей.

Цель работы: изучить устройство привода дверей, основные неисправности и способы их устранения

Автоматический привод дверей лифтов предназначен для автоматического открывания дверей после остановки кабины на этаже, а также для автоматического изменения направления хода створок в случае встречи их с каким-либо препятствием при закрывании

Автоматический привод состоит из электродвигателя 4 (рис 15), редуктора 3, узла открывания створок дверей, автоматического отключения электродвигателя привода при полностью открытых или закрытых створках и механизма реверсирования привода

Для приведения в действие привода дверей кабины и шахты используются малогабаритные односкоростные маломощные асинхронные электродвигатели Устройство и принцип работы этих электродвигателей ничем не отличается от устройства и принципа работы асинхронных электродвигателей, описанных в гл 10 На валу ротора при помощи шпоночного соединения крепится шкив 5.

Приводной электродвигатель устанавливается на шарнирно укрепленной площадке (для регулировки натяжения ремня) четырьмя болтами Краткие технические характеристики применяемых в автоматических приводах электродвигателей приведены в табл. 1.

Таблица 1

Краткие технические характеристики электродвигателей приводов дверей

Тип

Диаметр шкива, мм

Частота вращения ротора, об/мин

Напряжение,

В

Мощность,

кВт

На каких лифтах устанавливаются

АОЛ 12/4

55

1400

220/380

0,18

Модель 1964 г с подвижным и неподвижным полами

АВО 71/4

55/70

1400

220/380

0,38

То же

АВО 72/4

55
1400
220/380
0,38
То же
АЛ 12/4
55/70
1400
220/380
0,18

Модель 1964 г с неподвижным полом

Назначение редуктора привода дверей такое же, как и редуктора главного привода

Устройство принципиально также мало отличается от устройства редукторов главного привода. Редуктор крепится болтами 19 (рис. 16) к стальному кронштейну, прикрепленному к каркасу кабины. Для уменьшения вибрации, возникающей при работе привода, лапы редуктора изолированы от кронштейна резиновыми амортизаторами 16 и 18. На червячном валу редуктора укрепляется шкив, способ крепления его аналогичен способу крепления шкива на валу ротора электродвигателя.

Вращательное усилие передается от электродвигателя к редуктору при помощи клинового ремня 7 (см. рис. 15). В процессе эксплуатации выработке подвергается только половина зубьев червячного колеса, так как оно поворачивается только на 180° . Эксплуатационные возможности редуктора можно продлить, повернув червячное колесо вокруг вала на 180° . Для смазки подшипников, зубьев червячного колеса и червячного вала в картер редуктора заливают масло до уровня, определяемого масломерной иглой. Уровень масла должен находиться между нижней и верхней рисками.

Рекомендуемые смазки приведены в гл 3. Краткие технические характеристики редукторов, применяемых в автоматических приводах, приведены в табл 2.

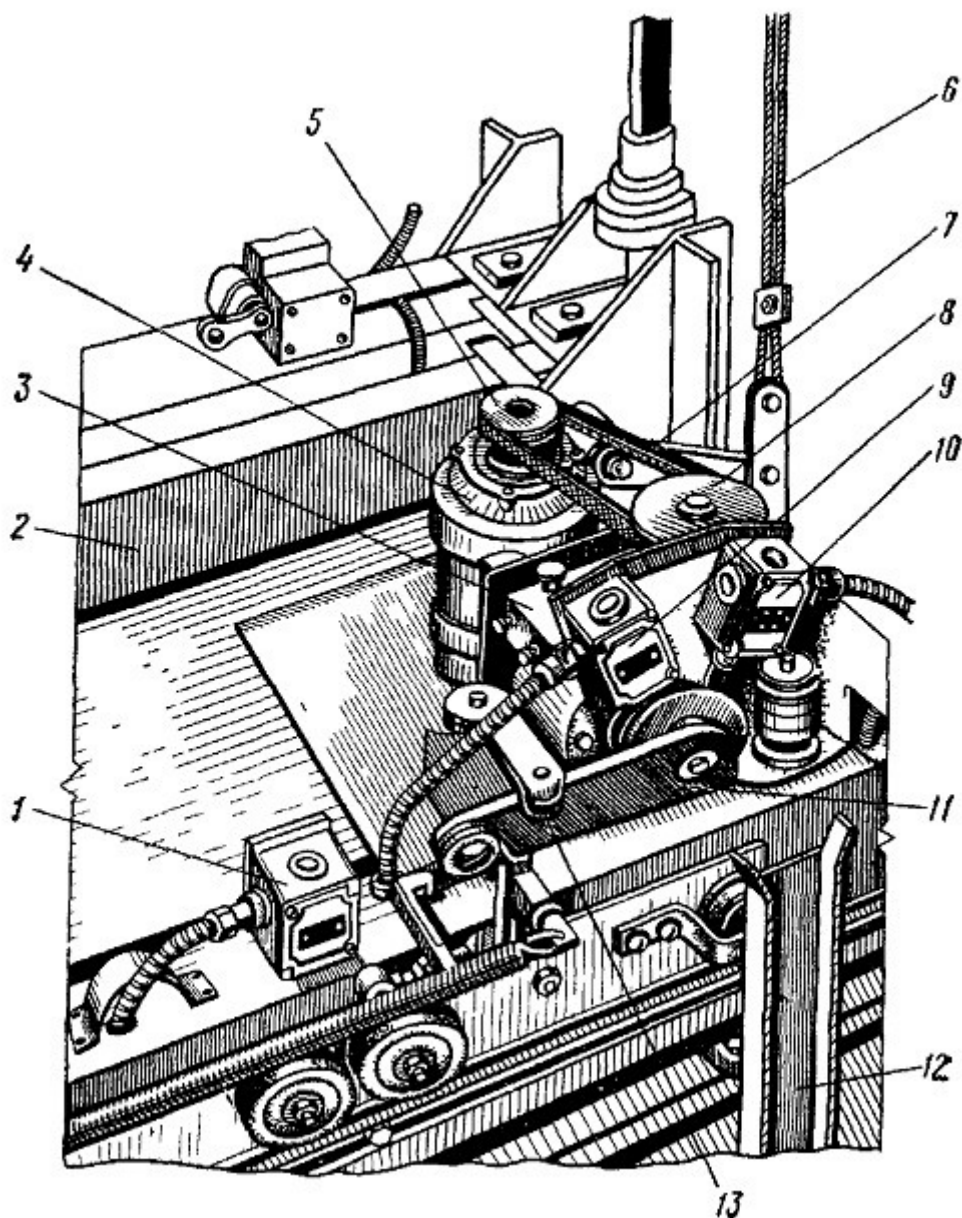


Рис 15. Общий вид крыши с приводом:
 1 — блок контакт контроля притвора створок; 2 — верхняя балка каркаса кабины,
 3 — редуктор привода; 4 — электродвигатель, 5 — шкив на валу электродвигателя,
 6 — канат ограничителя скорости, 7 — ремень; 8 — шкив на валу редуктора, 9 — блок контакт ВКЗ,
 10 — блок контакт ВКО, 11 — водило, 12 — отводка, 13 — амортизатор

Форма представления результатов:

Составить таблицу с перечнем неисправностей и способов их устранения