Департамент образования науки и молодежной политики

Воронежской области

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение Воронежской области

«Борисоглебский сельскохозяйственный техникум»

**Устройство, принцип работы и монтаж дифференциального автомата**

Методические пособие

по МДК 01.01Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

2018

ОДОБРЕНА УТВЕРЖДАЮ

цикловой комиссией Зам. директора по УР

профессиональных модулей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Г. Овсянкина

специальности 35.02.08 «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г

Протокол № \_\_\_\_

от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20 г

Председатель\_\_\_\_\_\_\_\_ЛО Бугрова

Методист\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.В. Ессе

Автор: Петенко В.М..., преподаватель ГБПОУ ВО «БСХТ»

Рецензент Семашкина Л.Г.

Данное пособие предназначено для студентов, с целью получения более глубоких знаний при изучении МДК01.01Монтаж,наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий, а также могут быть использованы мастерами производственного обучения , при подготовке и проведении практики.

Содержание

Введение 4

1.Назначение дифференциального автомата.4

2.Конструкция устройства 5

3.Принцип работы дифференциального автомата 6

4.Область применения дифференциального автомата 6

5. Основные технические характеристики дифавтоматов 7

6.Монтаж и схема подключения дифференциального автомата 8

Список использованных источников 13

Приложения 14

ВВЕДЕНИЕ

В связи с отсутствием литературы возникла необходимость создания учебного пособия по МДК 01.01 Монтаж,наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий» по теме «Устройство, принцип работы и монтаж дифференциального автомата »

Требования безопасности электрических сетей предусматривает установку и подключение двух видов защит. Первая защита от короткого замыкания и контроль по токовой нагрузки. Вторая- защита жизни и здоровья человека от поражающего воздействия электричества в случае токовых утечек. В обоих случаях защититься можно, подключив в щитке дифференциальный автомат.

Основная часть

1.Назначение дифференциального автомата.

Дифференциальный автоматический выключатель представляет собой уникальное устройство, в котором одновременно сочетаются функции автоматического выключателя и защитные свойства УЗО.

Дифференциальный автомат предназначен для защиты человека от поражений электрическим током при его соприкосновении с токоведущими частями электрооборудования либо при утечке электрического тока. В этом случае дифференциальный автомат выполняет функции устройства защитного отключения.

Также устройство осуществляет защиту электрической сети от коротких замыканий и перегрузок, выполняя функции автоматического выключателя.

2.Конструкция устройства

Конструктивно дифференциальные автоматы состоят из рабочей и защитной части.

Рабочая часть представляет собой автоматический выключатель, в котором имеется специальный механизм независимого расцепления и рейка сброса с помощью внешнего механического воздействия. В различных типах дифференциальных автоматов устанавливаются четырехполюсные или двухполюсные автоматические выключатели.

Дифференциальный автомат, как и обычный автоматический выключатель, оборудован двумя расцепителями:

* - электромагнитный расцепитель отключает линию электропитания в случае короткого замыкания;
* - тепловой расцепитель срабатывает в случае возникновения перегрузки защищаемой группы.

Защитной частью устройства является модуль дифференциальной защиты. Он обнаруживает дифференциальный электрический ток на землю (ток утечки). Кроме этого, модуль преобразовывает электрический ток в механическое воздействие, с помощью которого через специальную рейку осуществляется сброс выключателя.

Для обеспечения питания модуля защиты от электрического тока он включается последовательно с автоматическим выключателем.

В модуле защиты от электрического тока имеются некоторые дополнительные устройства, среди которых дифференциальный трансформатор, обнаруживающий остаточный электрический ток, а также электронный усилитель с катушкой электромагнитного сброса.

3.Принцип работы дифференциального автомата

В дифференциальном автомате, как и в устройстве защитного отключения, в качестве датчика утечки тока применяется специальный трансформатор. Работа этого трансформатора основана на изменении дифференциального тока в проводниках, подающих электрическую энергию на электроустановку, на которой обеспечивается защита.

Ток утечки отсутствует, если нет повреждений изоляции электропроводки или к токоведущим частям установки никто не прикасается. В этом случае в нулевом и фазном проводе нагрузки будут протекать равные токи. ( Приложение рисунок 2)

Этими токами в магнитном сердечнике трансформатора тока наводятся встречно направленные равные магнитные потоки. В результате этого ток вторичной обмотки равен нулю и чувствительный элемент – магнитоэлектрическая защелка не срабатывает.

В случае возникновения утечки, к примеру, если человек случайно прикоснется к фазному проводнику или при нарушении изоляционных свойств диэлектрика, происходит нарушение баланса тока и магнитных потоков.

(Приложение рисунок 3) .Во вторичной обмотке возникает электрический ток, который приводит в действие магнитоэлектрическую защелку. Сработавшая защелка воздействует на механизм, расцепляющий автомат и контактную систему.

4.Область применения дифференциального автомата

Дифференциальный автомат может с успехом применяться в однофазных и трехфазных сетях переменного тока. Эти устройства способствуют значительному повышению уровня безопасности в процессе постоянной эксплуатации различных электроприборов.

Кроме этого, дифференциальные автоматические выключатели способствуют предотвращению пожаров, вызванных возгоранием изоляции токоведущих частей некоторых электрических приборов.

5. Основные технические характеристики дифавтоматов

—номинальный ток In– ток в амперах, который аппарат может проводить длительное время, его значения стандартизованы:

6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 А;

—время-токовая характеристика В, С или D, указывается перед значением номинального тока

—номинальный отключающий дифференциальный ток (уставка по току утечки)

IΔn = 10, 30, 100, 300, 500 мА;

—номинальное напряжение, напряжение при котором аппарат работает в нормальных условиях. Обычно это 220В для однофазной сети и 380В для трехфазной электросети.

—тип (или класс) модуля дифференциальной защиты.

Тип АС– реагируют на синусоидальный переменный ток утечки, обозначаются значком в виде синусоиды .

Тип А— реагируют на синусоидальный переменный и пульсирующий постоянный токи утечки.

На передней панели указывается символ

—номинальная отключающая способность– максимальный ток короткого замыкания, который дифавтомат способен отключить и остаться в работоспособном состоянии. Указывается на передней панели в прямоугольнике в амперах. 3000; 4500; 6000; 10 000 А.

—класс токоограничения,определяется временем с момента начала размыкания силовых контактов до момента полного гашения электрической дуги в дугогасительной камере. Существует три класса токоограничения: 1, 2, 3. Указывается в квадрате на передней панели;

—тип встроенного модуля дифференциальной защиты(т.е. встроенного УЗО) по конструктивному исполнению;

—количество полюсов: 2 или 4;

—диапазон температурот -25 до + 40°С обозначается символом снежинки на передней панели;

— также на корпусе может указываться номинальная частота электрической сети. Для бытовых сетей частота — 50 Гц;

— если степень защиты отличается от IР20, также может указываться на передней панели;

—схема подключения также изображается на передней панели клеммы, предназначенные только для подключения цепи нулевого рабочего проводника, обозначаются латинской буквой «N».

6.Монтаж и схема подключения дифференциального автомата

При подключении дифавтомата нужно руководствоваться следующим правилом: в дифференциальный автомат подсоединяются ноль и фаза той цепи, которую будет защищать дифавтомат. Ни в коем случае **нельзя объединять нулевой провод**, приходящий с автомата с другим нулевым проводом. Это приведет к отключению дифавтомата.

Монтаж дифавтомата: схема подключения №1

Первая схема подключения защищает все электрические группы при помощи одного дифференциального автомата.

Устройство устанавливают на входе цепи ( Приложение рисунок 4)

Во второй схеме дифавтомат, подключенный в цепь, защищает определенную электрическую группу. Этот вариант применяется для разработки надежной электробезопасности в помещении, где находится электрическая группа. Если дифавтомат подключается по первому варианту, то к верхним клеммам прибора подводятся провода с питающим напряжением, а к нижним - подключают нагрузку от каждой группы в отдельности. При этом группы предварительно разделены электрическими выключателями.

Главный минус такого варианта подключения является то, что в случае аварийного срабатывания автомата полностью отключатся все электрические группы.

Чтобы избежать ложного срабатывания вводного дифавтомата, рекомендуется применять автомат с током утечки 30 мА.

Монтаж дифференциального автомата: схема подключения №2

Этот вариант защиты электрической сети дифавтоматом считается наиболее надежной и удобной. Часто эта схема применяется в помещениях с повышенными требованиями по электробезопасности или во влажных помещениях - кухня или ванная комната. Особенностью второй схемы подключения дифавтомата является то, что аварийное отключение одного дифавтомата не повлечет за собой отключение остальных. Безусловно, это положительный момент такой схемы подключения дифференциального автомата для защиты необходимых групповых линий. ( Приложение рисунок 5)

Монтаж дифавтомата: подключение по селективной схеме

Схема с селективным подключением дифавтомата.

Принцип работы такой: если из-за повреждения происходит аварийное отключение автомата в одной из квартир, то автоматы в остальных квартирах и дифавтомат в распределительном щите будут продолжать работать. В селективной схеме дифавтомат имеет обозначение «S» - селективный.

*Схема без селективного подключения дифавтомата.*

При срабатывании на отключение автомата в квартире, происходит отключение дифавтомата и в распределительном щите. Кроме поврежденной линии обесточиваются и две рабочие. Это происходит потому что дифавтомат в распределительном щите рассчитан на ток утечки 100 мА , а отводные автоматы рассчитанны на 30 мА. Очень важно правильно подобрать автомат по току утечки.

В зависимости от вида дифавтомата, схема подключения будет либо селективной либо неселективной.

Правила монтажа дифавтомата в распределительном щите

( Приложение рисунок 6)

Подключая дифавтомат в распределительном щите, нужно следовать определенным правилам.

1. Подсоединять фазу следует на вход дифавтомата, то есть туда, где на верхней части устройства имеются обозначения «1» или «L».
2. Рядом с ними будет стоять буква «N» - это вход нуля на дифавтомат.
3. Выход фазы с устройства находится в нижней части и обозначен «2» или «L».

Выход нуля с прибора тут же и имеет обозначение «N».

Последовательность монтажных действий при подключении дифавтомата такая:

* перед установкой приборов в щитке выключите вводной автомат;
* индикаторной отверткой проверьте отсутствие напряжения в сети, если есть мультиметр, перепроверьте им, здесь перестраховываться полезно;

установите на DIN-рейку первым слева селективный (противопожарный) дифавтомат. Ставить автомат легко, просто защелкните его на рейке, если необходимо, сдвиньте его к краю;

* откусите необходимой длины куски провода и зачистите от изоляции их концы, примерно по 1 см. Для этого используйте специальный инструмент, если его нет, то можно применить бокорезы. При зачистке изоляции старайтесь не повредить сам провод. Он должен быть монолитный.

Концы входных проводов подсоединяйте к верхнему разъему дифавтомата. Подключение противоположных концов происходит к счетчику, ноль к нолю, фаза к фазе. Следите, чтобы не зажималась изоляция. По возможности для монтажа используйте разноцветный провод. В дальнейшем это облегчит поиск неисправностей, да и при установке упрощаются работы.

Последний этап монтажных работ

Если необходимо, установите дополнительные клеммные колодки для подключения нулевого или земляного проводников. Сами провода прокладывайте по горизонтали или по вертикали. Это облегчает чтение схемы соединений.

После противопожарного дифавтомата по схеме стоят устройства, контролирующие несколько или только одну электрическую группу. Это могут быть две, три розеточные или отдельная группа на стиральную машину. Когда закончите подключение внутри электрического щита, можно заводить провода, которые идут от распределительных коробок. Внимательно следите, чтобы нулевой и фазный провод от одной группы попали на один дифавтомат. Прозвоните всю цепь от розеток до дифавтомата. Особенно будьте внимательны при монтаже и прозвонке в распределительной коробке. Туда обычно подходят несколько нулевых, заземляющих и фазных проводов. Если перепутаете соединения, то автоматы будет постоянно выбивать.

Когда полностью закончите монтаж, проверьте, что вся нагрузка отключена от сети. Затем вводный автомат и все последующие надо включить. Смотрите, не сработает ли какой-нибудь из них. Если все нормально, проверьте с помощью тестовой кнопки работоспособность всех дифавтоматов. Убедившись в их работоспособности, начинаете подключать последовательно на каждую линию нагрузку. Если все нормально, то автоматы не сработают.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

.Дайнеко В.А., Ковалинский А.И. Электрооборудование сельскохозяйственных предприятий: Учебное пособие. - Минск: Новое знание,2008 <https://elektro.guru/elektrika-v-kvartire/uzo/shemy-podklyucheniya-difavtomata-v-raspredelitelnom-schite.html>

<http://electricvdome.ru/avtomaticheskie-vikluchateli/shema-podkluchenia-differencialnogo-avtomata.html>

<http://elektrik24.net/elektrooborudovanie/zaschitnoe/difavtomaty/sxema-podklyucheniya-5.html>

Приложение



Рисунок 1. Внешний вид дифференциального автомата

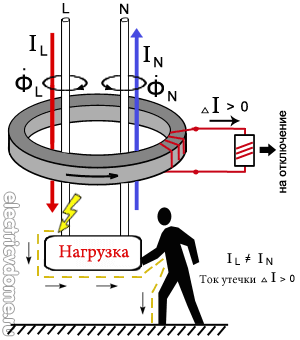


Рисунок 2.Принцип работы дифференцированного автомата

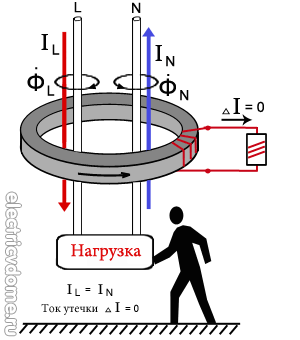


Рисунок 3.Принцип работы дифференцированного автомата.

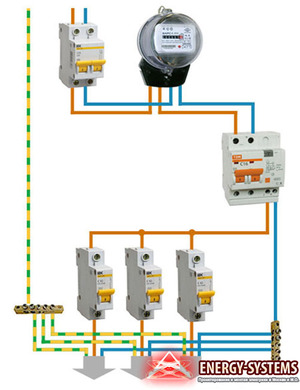


Рисунок 4 Схема подключения1



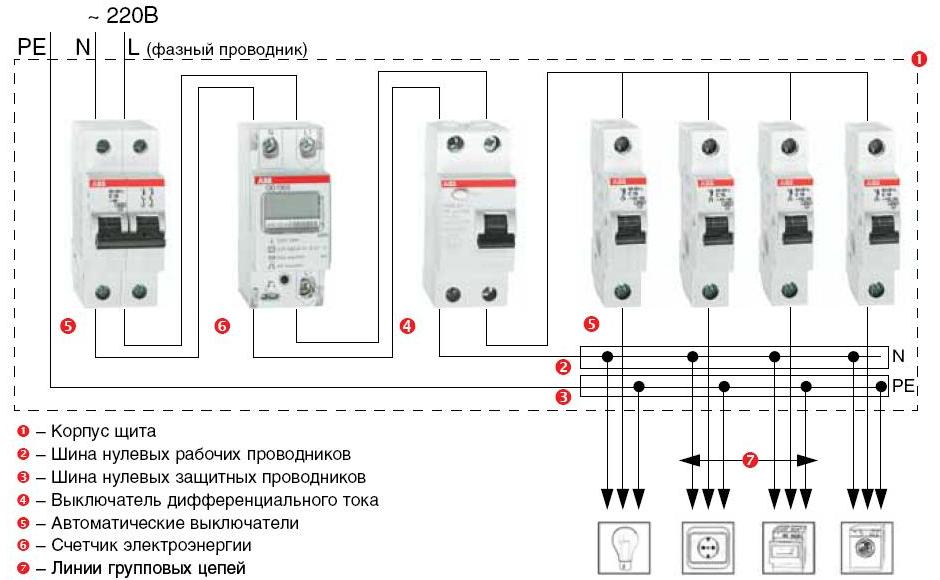
Рисунок5 Схема подключения номер 2[](https://evosnab.ru/wp-content/uploads/2017/07/64088.jpg)

Рисунок6 Схема монтажа дифавтомата в распределительном щите