

СПб ГБОУ «Политехнический колледж городского хозяйства»

Предмет: Теоретические основы электромонтажных работ

Тема: «Устройство защитного отключения (УЗО)»

Работу выполнил:
студент группы УД-14-11
Садков И.А.

Преподаватель: Тужилкин А.А.

Содержание

- Назначение УЗО
- Принцип работы
- Устройство УЗО
- Ограничения в работе
- Чувствительность УЗО
- Проверка работоспособности

Назначение УЗО

Основное назначение УЗО является **защита людей от поражения электрическим током** при неисправности электрооборудования (оказавшиеся под напряжением в результате повреждения изоляции) в результате случайного или неосознанного контакта человека с токоведущими частями. Также **предотвращение пожаров** вызванных возгоранием электропроводки при протекании токов утечки.

Прибор представляет собою механический коммутационный аппарат для прекращения подачи дифференциального тока в определенных условиях. УЗО **обесточивает питание** электрической сети при прикосновении человека (животных) с проводниками бытовых приборов и техники или с заземляющим контактом. Срабатывание происходит как при прямом соприкосновении с частями электроустановки, так и при косвенном.

Принцип работы УЗО

Как известно, электрический ток течет из сети по фазному проводу через нагрузку и возвращается обратно в сеть по нейтральному проводу. Эта закономерность легла в основу работы УЗО.

Принцип работы устройства защитного отключения основан на сравнении величины тока на входе и выходе защищаемого объекта.

При равенстве этих токов $I_{вх} = I_{вых}$ УЗО не реагирует.

Если $I_{вх} > I_{вых}$ УЗО чувствует утечку и срабатывает.

То есть, токи протекающие по фазному и нейтральному проводу, должны быть равны (это касается однофазной двухпроводной сети, для трехфазной четырехпроводной сети ток в нейтрали равен сумме токов которые протекают в фазах). Если токи не равны – значит имеется утечка, на которую и реагирует УЗО.

УЗО ЭКФ-2Р-40А-30мА



Устройство УЗО

Конструктивно УЗО собрано в корпусе из диэлектрического материала. Внутри содержит трансформатор тока, выполненный на тороидальном ферромагнитном сердечнике с тремя обмотками – две первичные и одна обмотка управления.

Две первичные токовые обмотки включены встречно. Первая обмотка образована фазным проводом, в ней протекает ток к нагрузке (к потребителю). Вторая обмотка образована нулевым проводом, в ней протекает обратный ток от нагрузки (от потребителя).

В обычном режиме, когда в цепи нет утечки, токи, протекающие в обеих обмотках равны по значению, но противоположно направлены. При протекании в обмотках, эти токи наводят в сердечнике трансформатора тока магнитные потоки. Наведенные магнитные потоки направлены встречно и компенсируют друг друга, поэтому суммарный магнитный поток равен нулю.

$$\Phi_{\Sigma} = \Phi_L - \Phi_N = 0$$

Устройство УЗО

Если человек коснулся электроприбора который в результате повреждения изоляции оказался под фазным напряжением, то через УЗО кроме тока нагрузки будет протекать дополнительный ток — ток утечки. (Аналогично, если произошел пробой изоляции на корпус электроприбора.)

В этом случае, токи в фазном и нулевом проводе не будут равны.

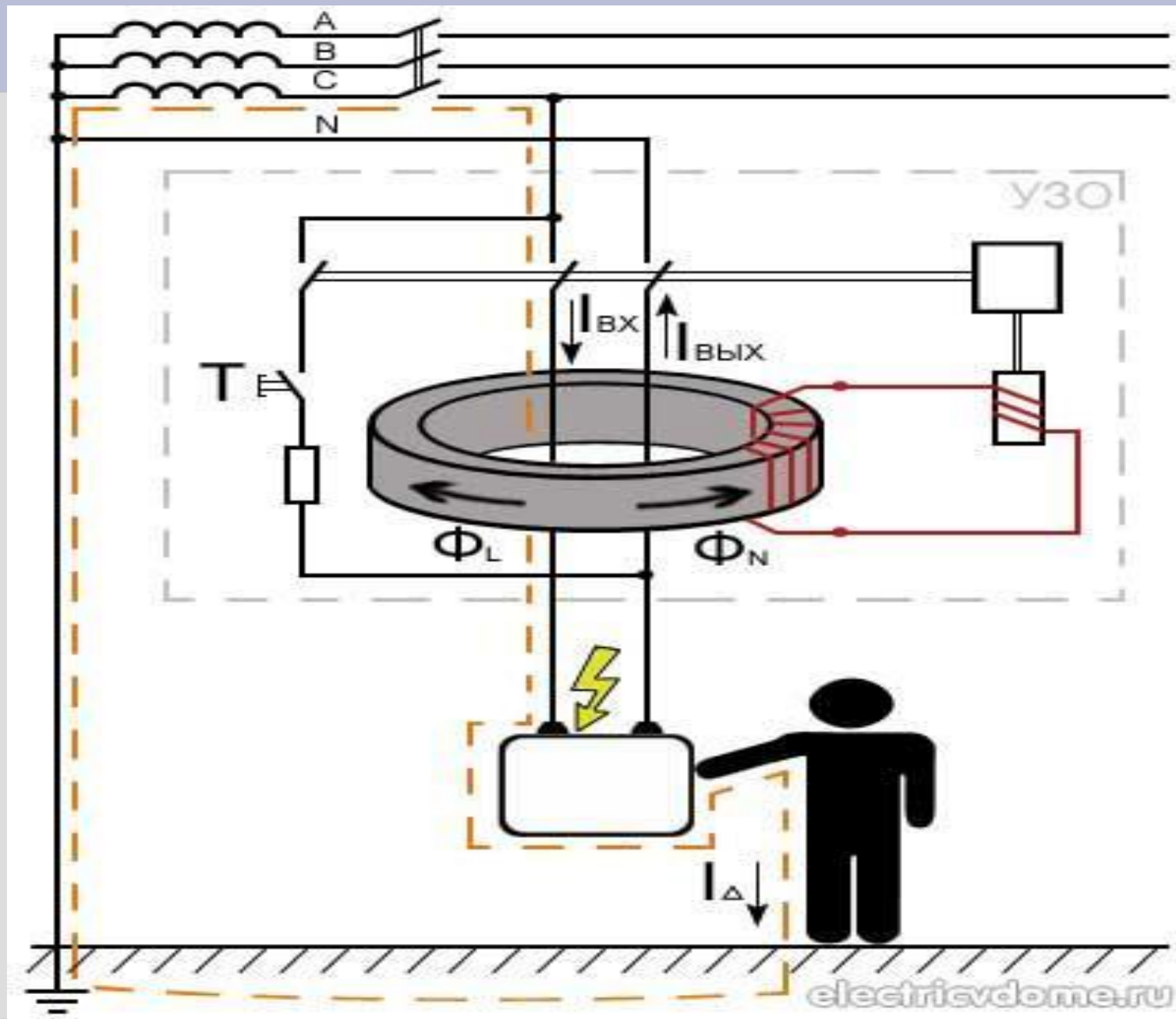
Результирующий магнитный поток также не будет равен нулю:

$$\Phi_{\Sigma} \neq 0$$

Под воздействием результирующего магнитного потока в контрольной обмотке возникает ЭДС, под действием ЭДС в ней возникает ток. Ток возникший в контрольной обмотке приводит в действие магнитоэлектрическое реле которое отключает силовые контакты.

Максимальный ток в контрольной обмотке появится тогда когда в одной из силовых обмоток тока не будет. То есть, это ситуация когда человек коснется фазного провода - в этом случае ток в нулевом проводе протекать не будет.

Устройство УЗО



Чувствительность УЗО

Основной параметр УЗО – это его чувствительность (номинальный отключающий дифференциальный ток, так называемая «уставка» по току утечки).

Для защиты человека в бытовых электросетях от поражения электрическим током используют УЗО чувствительностью 10 и 30 мА.

Для защиты от возможного возникновения пожара служат УЗО чувствительностью 100 или 300 мА.

Если проводка неразветвленная, с малым количеством групп, то может использоваться одно общее УЗО на 30 мА, как противопожарное, так и для защиты человека от поражения электрическим током.

Ограничения

УЗО не сработает, если человек оказался под напряжением, но тока замыкания на землю при этом не возникло. Например, при прикосновении одновременно к линейному и нейтральному проводникам защищаемой цепи. Предусмотреть защиту от таких прикосновений невозможно, так как нельзя отличить протекание тока через тело человека от нормального протекания тока в нагрузке. В подобных случаях действительны только механические защитные меры (изоляция, непроводящие кожухи и т. п.), а также отключение электроустановки перед её обслуживанием.

УЗО функционально зависимое от напряжения сети нуждается в питании, которое получает от защищаемой цепи. Поэтому потенциально опасной является ситуация, когда выше УЗО произошел обрыв нейтрального проводника, а линейный остался под напряжением. В этом случае УЗО будет неспособно отключить цепь, так как напряжения в защищаемой цепи недостаточно для функционирования. УЗО функционально не зависимое от напряжения свободно от указанного недостатка.

Проверка работоспособности

Для того чтобы осуществлять контроль исправности (работоспособности) УЗО, на его корпусе предусмотрена кнопка «Тест», при нажатии на которую искусственно создается ток утечки (дифференциальный ток). Если устройство защитного отключения исправно, то при нажатии на кнопку «Тест» оно отключится.

Специалисты рекомендуют производить такой контроль примерно один раз в месяц.

Спасибо за внимание!