

Ведерников Никита Сергеевич,
обучающийся ГБПОУ ЯНАО
«Ноябрьский колледж профессиональных
и информационных технологий», г. Ноябрьск
E-mail: vedernikovn432@gmail.com

Научный руководитель
Хлыстунова Татьяна Николаевна,
преподаватель ГБПОУ ЯНАО
«Ноябрьский колледж
профессиональных и информационных
технологий», г. Ноябрьск
E-mail: Hlistunova.tatyana@mail.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА НА ПОДСТАНЦИИ ТП 10/04КВТ

**ЭНЕРГЕТИКА
И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**

УДК 66.5

В данной работе в целях улучшения качества обслуживания электрооборудования и создания комфортных, безопасных условий труда предлагается автоматизация системы освещения рабочего места электромонтера на подстанции.

Автором рассмотрена возможность управления освещением путем установления датчиков присутствия на каждую линию общего освещения. В данном случае для автоматического управления освещением предложен вариант использования датчиков присутствия со смешанным принципом работы (комбинированные).

In this paper, in order to improve the quality of maintenance of electrical equipment and create comfortable, safe working conditions, it is proposed to automate the lighting system of an electrician's workplace at a substation. The author considers the possibility of controlling the lighting of electric lights, along with local switches and group panels by installing presence sensors on each line of General lighting. In this case, for automatic lighting control, a variant of using presence sensors with a mixed principle of operation (combined) is proposed.

Ключевые слова

Электрооборудование, автоматизация рабочего места, освещение, датчики присутствия.

Key words

Electrical equipment, workplace automation, lighting, presence sensors.

Актуальность темы обусловлена реалиями современной жизни. Невозможно представить существование современного человека без электроприборов, которые повсеместно нас окружают и создают благоприятные условия. Для надежной работы электрооборудования осуществляется бесперебойная поставка электриче-

ской энергии. Любое нарушение производства, передачи, преобразования и распределения электроэнергии, а также сбой в работе электрооборудования влекут за собой сбой работы промышленных предприятий, транспорта. Поэтому первым требованием Правил технической эксплуатации является обеспечение бесперебойного электроснабжения потребителей и надежной работы электрооборудования, что, в свою очередь, может быть достигнуто организацией на высоком уровне ремонта и обслуживания электрооборудования.

Качество ремонта и обслуживания во многом зависит от правильной организации ремонтных работ и создания благоприятных условий на рабочем месте. Ремонт может проводиться как местным персоналом, числящимся в штате организации, так и специалистами извне. Каждая из форм имеет свои преимущества и недостатки, но во всех случаях для эффективной организации ремонтных работ необходимо, во-первых, создание соответствующей инфраструктуры, во-вторых, строгое соблюдение всех действующих в отрасли рекомендаций, нормативов и регламентов, которые способствуют высокому уровню организации капитального ремонта электрооборудования. Постоянное совершенствование условий проведения ремонта способствует повышению эффективности организации всего электрохозяйства.

Данная статья посвящена вопросам разработки мероприятий по совершенствованию условий проведения ремонта и обслуживания электрооборудования КТП 6/0,4 кВ.

Энергетическая система состоит из множества структурных элементов, каждый из которых выполняет свою функцию в процессе передачи электроэнергии от электростанций до конечного потребителя.

Электрическая подстанция – это электроустановка, предназначенная для приема, преобразования и распределения электрической энергии, состоящая из трансформаторов или других преобразователей электрической энергии, устройств управления, распределительных вспомогательных устройств.

Подстанции систем электроснабжения – специальные установки электрического типа, внутри которых осуществляется принятие, преобразование, а также передача электроэнергии. Данные системы состоят из нескольких трансформаторов, преобразователей, вспомогательных деталей, различных устройств распределения и управления энергией.

Электрооборудование станций и подстанций – это довольно сложный и универсальный комплекс. Он состоит из высокоточной аппаратуры и разнообразных систем. С их помощью обеспечивается непрерывная работа АЭС, ТЭС и ГЭС.

Трансформаторная подстанция – это особый вид электрической установки. Предназначается она для того, чтобы получить напряжение, а также повысить или понизить величину переменного тока в сети. Трансформаторная подстанция даёт возможность правильно осуществлять распределение электроснабжения самых разных объектов (промышленных, городских, сельских и поселковых). Состоит она из комплекса различных устройств.

Подстанции 10 на 0,4 кВ осуществляют последний

этап преобразования электроэнергии: от данных подстанций электроэнергия поступает напрямую к потребителю – в населенные пункты и на производственные предприятия.

Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций – это самый ответственный этап электрификации каждого объекта. От качества и надёжности всего используемого оборудования, а также от профессиональных навыков рабочего персонала напрямую зависят надёжность, эффективность, долговечность и производительность такой энергосистемы. По окончании монтажа и ремонтных работ проводится испытание и наладка электрооборудования.

Целью проведения испытательных работ является определение наличия требуемого запаса прочности изоляционного покрытия. Выполняется это при помощи подачи на неё повышенного напряжения с промышленной частотой на протяжении определённого времени. Осуществляются наладка и испытание электрооборудования электростанций и подстанций чётко в соответствии с существующими требованиями ПТЭ и ПУЭ. Полученный результат считается удовлетворительным в том случае, если не произошло пробоя изоляционного покрытия либо же колебаний токов утечки изоляции.

Данному испытанию подлежат машины постоянного тока, электрооборудование для подстанций, электродвигатели переменного тока, реакторы, трансформаторы, выключатели нагрузки и прочие устройства. Все эти мероприятия проводятся перед приёмкой оборудования в эксплуатацию.

Каждая часть энергетической системы, передача и распределение электрической энергии, а также специально предназначенные агрегаты для выработки обязательно должны функционировать бесперебойно и в одном непрерывном ритме. Для выполнения этих условий необходимы своевременное и качественное проведение ремонта, профилактических работ и замена различных комплектующих.

Любое электрооборудование для сетей передачи электроэнергии, в зависимости от состояния, мощности, нагрузки и прочих факторов, периодически проверяется. Имеется ряд основных мероприятий, которые в обязательном порядке проводятся на любом объекте.

Благодаря проведению грамотной и эффективной организации всех профилактических и ремонтных мероприятий удаётся в несколько раз увеличить те результаты, которые даёт ТО. Самое главное, что необходимо предпринять, так это сформировать централизованную систему обслуживания данного оборудования. Грамотное планирование и систематизация всегда помогут поддерживать электрооборудование главной понизительной подстанции в надлежащем исправном состоянии.

При обслуживании подстанций важное значение имеет уровень освещённости объекта. Для этой цели разработаны нормы промышленного освещения на основе классификации работ по определённым количественным признакам. На нормы освещённости влияют характер зрительной работы и размер объекта различения. Правильное выполнение осветительных установок способствует рациональному использованию электро-энергии, повышению производительности труда, уменьшению

количества аварий и случаев травматизма, снижению утомляемости рабочих.

Для решения этой задачи выполнены следующие работы: выбраны типы источников света и светильников, намечены наиболее целесообразные высоты установки светильников и их размещение, определены качественные характеристики осветительных установок.

На подстанции находятся следующие помещения:

- зал с выключателями вводов и нагрузок;
- два помещения кабельных шахт;
- два помещения с трансформаторами собственных нужд;
- служебное помещение для ремонтного персонала;
- помещение для дежурных электриков.

Нормы освещенности помещений и участков подстанции выбраны в соответствии с характером зрительной нагрузки. В соответствии с этими требованиями рассчитано освещение помещений подстанции.

Для освещения электропомещений используют общее локализованное освещение. Основными источниками света для освещения помещений щитов, трансформаторных подстанций, электромашиных помещений являются люминесцентные лампы и газоразрядные лампы высочайшего давления.

Во всех электропомещениях осветительные приборы обеспечивают подсветку верхней зоны. В электропомещениях используют осветительные приборы рассеянного света.

В электропомещениях вместе с рабочим освещением присутствует аварийное, выполняющее сразу и функции эвакуационного освещения.

Для управления освещением электропомещений используются местные выключатели, а в больших электропомещениях – управление с групповых щитков. В помещении не один выход, поэтому возле каждого установлены тумблеры, обеспечивающие возможность включения освещения от любого входа.

При освещении помещений щитов нужно ограничивать отраженную блескость, поэтому при размещении осветительных приборов на перекрытии угол между направлением света на точку, расположенную на высоте 2 м от пола, и плоскостью щита должен составлять менее $35 - 45^\circ$.

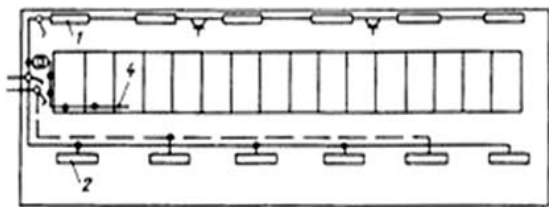


Рисунок 1. Освещение помещений распределительных устройств, осветительные приборы установлены на перекрытии

С целью улучшения качества обслуживания оборудования и создания комфортных, безопасных условий тру-

да предлагаем автоматизировать системы освещения рабочего места электромонтера на подстанции.

Для управления освещением электропомещений рядом с местными выключателями и групповыми щитками предлагаем установку двух датчиков присутствия, по одному на каждую линию общего освещения. По принципу действия существуют группы датчиков движения и присутствия. В нашем случае для автоматического управления освещением выбираем датчики присутствия со смешанным принципом работы (комбинированные).

Микроволновое оборудование в основе имеет генератор излучений высокой частоты и приемник отраженных сигналов. Инфракрасное устройство осуществляет свою деятельность благодаря маленьким линзам, являющимся составными частями главной линзы, а также за счет дополнительных электронных элементов. Когда человек попадает в радиус действия датчика, линзы способствуют определению сигнала посредством их сосредоточения на фотозэлементе и плоскости объекта. Во время перемещения человека инфракрасное воздействие на фотозлемент прекращается, и сигнал исчезает. В случае если человек переходит в радиус воздействия другой линзы, то теперь уже она оказывает воздействие на фотозлемент. И так далее, пока человек не покинет зону функционирования устройства.

Приборы с комбинированным принципом работы отличаются тем, что способны уменьшить количество ложных срабатываний. Это обусловлено строением их корпуса, который содержит в себе две системы для регистрации перемещения. Освещение может включиться только в том случае, если приходят в действие оба детектора.

Настройку датчика нужно произвести таким образом, чтобы включение линии производилось при нахождении работника в любой из ячеек на данной стороне.



Рисунок 2. Датчик с комбинированным принципом работы

При этом к общему освещению необходимо установить дополнительное местное освещение, непосредственно в каждой ячейке. Светильник должен быть закреплен внутри шкафа на его верхней части. Включение освещения автоматическое: при открывании дверцы ячейки происходит разрыв светового луча датчика, на светильник поступает сигнал на включение. При закрытии дверцы сигнал возвращается – свет отключается.

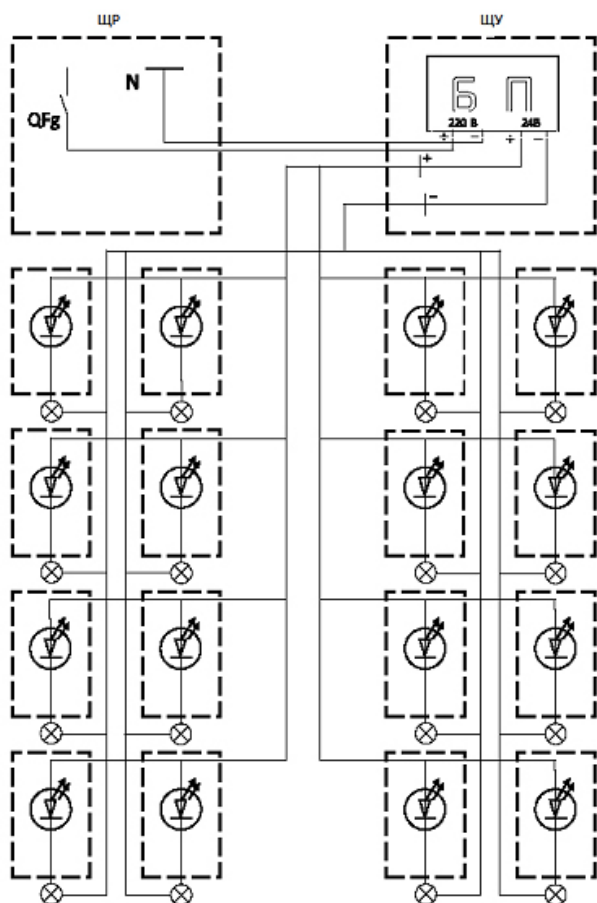


Рисунок 3. Схема подключения освещения ячеек распределительных устройств



Рисунок 4. Промышленный оптический дальномер

При работе лазерных датчиков используется **принцип триангуляции**. Это означает, что отправленный луч лазера отражается объектом и должен вернуться под определённым углом. На любое изменение этого параметра подаётся сигнал.

Правильное выполнение осветительных установок способствует рациональному использованию электроэнергии, повышению производительности труда, уменьшению количества аварий и случаев травматизма, снижению утомляемости рабочих.

В целом широкая автоматизация и механизация производственных процессов на основе применения электроэнергии требует от персонала, осуществляющего эксплуатацию, проектирование и монтаж электрифицированных устройств, в частности от техников-электриков — хороших знаний теории и практики электропривода и основ управления.

В статье отражена актуальность выбранной темы, ее значение для энергетики, основные проблемы, существующие при ремонте электрического оборудования трансформаторной подстанции.

Дана общая характеристика трансформаторной подстанции, изучены способы подключения и комплектации распределительного и защитного электрооборудования, рассмотрены вопросы организации технического обслуживания и ремонта оборудования, продолжительность межосмотровых и межремонтных периодов, периодичность технического обслуживания электрического оборудования, объёмы работ по техническому обслуживанию и видам ремонта электрооборудования, вопросы планирования технических обслуживаний, осмотров и ремонтов электрооборудования, а также выполнен выбор оборудования для проведения автоматизации системы освещения рабочего места электромонтера на подстанции ТП 10/04кВт.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Люстрыпро <https://lustrypro.ru/osveshhenie/datchiki-dlya-vklyucheniya-sveta.html> 5 (дата обращения 03.03.2020).
2. О вентилировании <https://oventilyacii.ru/ventilyaciya/kondicionirovanie/raznovidnosti-datchikov-dvizheniya.html>. (дата обращения 10.03.2020).
3. Студенческая библиотека <https://studbooks.net/1847286/> (дата обращения 03.03.2020).
4. Электро-2020 <https://www.elektro-expo.ru/ru/articles/2016/> (дата обращения 05.03.2020).