

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(ФГБОУ ВО «УГТУ»)**

Кафедра Электрификации и автоматизации технологических процессов

**ОТЧЕТ**

**о прохождении**

**производственной практики**

(практики по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности)

Выполнил:

\_\_\_\_\_

дата, подпись

Проверил:

\_\_\_\_\_

дата, подпись

Ухта, 2018

## Содержание

Введение.....	3
Характеристика производственного объекта.....	4
Характеристика выполненных работ.....	7
Заключение.....	18
Список использованной литературы.....	19

## Введение

В связи с развитием промышленности и жилищно-коммунального строительства в городах растёт народно-хозяйственное значение городских электрических сетей и к ним предъявляются всё более высокие требования надёжного и бесперебойного снабжения электроэнергией потребителей.

В силу этого значительно повышаются требования к квалификации работников городских электросетей.

Производственная практика является органической частью учебного процесса и эффективной формой подготовки специалиста к трудовой деятельности. Основной целью практики является получение первичных профессиональных умений и навыков электромонтера на основе изучения работы конкретного предприятия для освоения современного электрооборудования.

Для достижения вышеуказанной цели во время производственной практики для получения первичных профессиональных навыков должны быть решены следующие задачи:

Закрепление и совершенствование знаний и практических навыков, полученных во время обучения;

Подготовка к осознанному и углубленному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин;

Формирование умений и навыков в выполнении электромонтажных работ;

Овладение первоначальным профессиональным опытом

При решении задач производственной практики были изучены следующие разделы:

Характеристика предприятия

Электромонтажные работы

## Характеристика производственного объекта

Техническая характеристика Сосногорской дистанции электроснабжения.

Эксплуатационные данные дистанции по состоянию на 01 января 2017 года приведены в таблице № 1.

Технические средства обеспечили надёжное электроснабжение устройств СЦБ, связи и нетяговых потребителей, в соответствии с установленной категорией по надёжности электроснабжения.

Таблица № 1.

№ п/п	Эксплуатационные данные	Единицы измерения	Величина
1.	Эксплуатационная длина	км	932,8
2	Развернутая длина линий автоблокировки	пр/км	3032,628
3.	Длина основных линий автоблокировки	км	505,438
4.	Длина линий полуавтоблокировки	км	452,8
4.	Число районов электроснабжения	шт.	5
5.	Число пунктов питания	шт.	11
6.	Число монтажных пунктов	шт.	7

Сосногорская дистанция электроснабжения осуществляет электроснабжение железнодорожных потребителей по главному ходу от ст. Ираэль (включая) до ст. Урдома (не включая станцию), малодеятельных участков: Микунь - Кослан - Вендинга, Сосногорск – Троицко-Печорск, Микунь – Сыктывкар.

Сосногорская дистанция электроснабжения имеет в составе 5 районов электроснабжения (ЭЧС):

1. ЭЧС-Микунь с зоной обслуживания:

- по главному ходу от ст. Чуб ( включая станцию ) до ст. Урдома ( исключая станцию ).
- малодеятельный участки : ст. Микунь - Кослан – Вендинга, Микунь – разъезд 14 км ( включая станцию ).

2. ЭЧС-Княжпогост с зоной обслуживания:

- по главному ходу от ст. Синдор исключая станцию до ст. Чуб ( исключая станцию ).
- малодеятельный участок разъезд 14 км ( исключая станцию ) – Сыктывкар.

3. ЭЧС-Иоссер с зоной обслуживания:

по главному ходу от ст. Юкарка ( включая станцию ) до ст. Синдор ( исключая станцию ).

4. ЭЧС-Сосногорск с зоной обслуживания:

- по главному ходу от ст. Керки ( исключая станцию ) до ст. Тобысь ( включая станцию ).
- малодеятельный участок Сосногорск – Троицко-Печорск.

5. ЭЧС-Ираэль с зоной обслуживания:

по главному ходу от ст. Ираэль ( включая станцию ) до ст. Керки ( включая станцию ).

Электроснабжение устройств автоблокировки осуществляется по воздушным линиям электропередачи ВЛ-10 кВ от 11-ти Пунктов Питания ( Ираэль, Вис, Сосногорск, Ярега, Юкарка, Крепёжная, Синдор, Тракт, Княжпогост, Микунь, Межог ). Резервное электроснабжение обеспечивается дизель-генераторными агрегатами ( ДГА ) на 3-х Пунктах Питания : Княжпогост, Синдор, Вис ; ДГА на электростанциях : Микунь, Иоссер, Ираэль.

Воздушные линии автоблокировки в основном выполнены на железобетонных опорах ( 13944 шт. ), на деревянных с железобетонными приставками - 32 штуки, деревянных без приставок - 2 штуки.

Протяжённость воздушных линий автоблокировки и продольного электроснабжения - 505,398 км.

Секционирование воздушных линий электропередачи линейными разъединителями на станциях имеет : дистанционное управление - 9 штук, телеуправление - 73 штуки.

Электроснабжение устройств полуавтоматической блокировки на участках: Микунь – Сыктывкар, Сосногорск – Троицко-Печорск, Микунь – Кослан - Вендинга осуществлено одноцепными воздушными линиями электропередачи.

Электроснабжение нетяговых потребителей осуществляется по воздушным и кабельным линиям электропередачи 6-10 кВ через 397 трансформаторных подстанций (ТП, КТП), установленной мощностью 60,015 тыс. кВА.

Имеются 8 стационарных дизельных электростанций установленной мощностью 1,991 тыс. кВА.

Протяжённость воздушных линий электропередачи нетяговых потребителей:

высоковольтных – 578,675 км ( в том числе с проводами марки СИП - 2,05 км ); низковольтных - 281,339 км ( в том числе с проводами марки СИП - 6,603 км ).

Протяжённость кабельных линий электропередачи :

высоковольтных – 49,862 км, низковольтных – 99,747 км ( в том числе контрольных кабельных линий - 10,895 км ).

ВЛ-10 кВ нетяговых потребителей выполнены на 5567 железобетонных опорах ( 59,86 % ) ; деревянных с железобетонными приставками 2872 штук ( 30,88 % ) ; деревянных без приставок 861 штука ( 09,26 % ) .

Наружное освещение станций выполнено на 65 прожекторных мачтах ( из них металлических - 56 штук ) светильниками с лампами : 5STARS-2-1000, ДКСТ-20000, ДКСТ-10000, КГ-5000, КГ-1500, КГ-1000, ПКН-5000, ПКН-1000, LEO-250.

Оперативное управление осуществляется с диспетчерского круга, оборудованного системой телеуправления на участке от ст. Ираэль до ст. Урдома. В дистанции имеются 27 единиц автомашин, в том числе 15 автолечушек энергетического хозяйства , 2 автолаборатории ЛИК.

## Характеристика выполненных работ

### Испытание защитных средств

Изолирующие защитные средства от поражения электрическим током в зависимости от рабочего напряжения электроустановок делятся на:

основные защитные средства в электроустановках напряжением до 1 кВ;

дополнительные защитные средства в электроустановках напряжением до 1 кВ;

основные защитные средства в электроустановках напряжением выше 1 кВ;

дополнительные защитные средства в электроустановках напряжением выше 1 кВ;

Основными называются такие защитные средства, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение в электроустановках и позволяет прикасаться к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Дополнительные защитные средства представляют собой средства, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить безопасность от поражения электрическим током. Они являются дополнительной к основным средствам мерой защиты, а также служат для защиты от напряжения прикосновения, шагового напряжения и дополнительным защитным средством для защиты от воздействия электрической дуги и продуктов ее горения.

Применяемые изолирующие защитные средства от поражения электрическим током должны соответствовать государственным и отраслевым стандартам (ГОСТ, ОСТ), техническим условиям (ТУ), техническим описаниям (ТО). При проведении работ с использованием изолирующих защитных средств от поражения электрическим током должны строго соблюдаться правила Техники безопасности.

На каждом изделии среди других данных проставляются даты изготовления и испытания, которые указывают на эксплуатационную пригодность средств индивидуальной защиты. Диэлектрические свойства перчаток, бот и галош ухудшаются по мере их хранения и эксплуатации. Необходимо периодически через 6 месяцев проводить их испытания на диэлектрические свойства независимо от того, были они в эксплуатации или нет.

При использовании средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током они должны быть сухими и оберегаться от

механических повреждений. Каждый раз перед применением они должны подвергаться тщательному внешнему осмотру и в случае обнаружения каких-либо повреждений должны быть изъяты.

Диэлектрические боты, галоши, перчатки и ковры должны храниться в закрытых помещениях на расстоянии не менее 0,5 м от отопительных приборов. При хранении необходимо защищать их от прямого воздействия солнечных лучей и не допускать соприкосновения их с маслами, бензином, керосином, кислотами, щелочами и другими веществами, разрушающими резину.



Рисунок 1

Диэлектрические перчатки относятся к диэлектрическим средствам защиты и нужны, чтобы защититься от удара током. Если напряжение не превышает тысячи вольт, то диэлектрические перчатки электрика – это главное защитное средство. Если превышает – дополнительное. Но в любом случае, без них обойтись нельзя. Своевременная поверка диэлектрических перчаток является важным фактором безопасности.



Делают диэлектрические перчатки из плотной резины или латекса (ГОСТ 12.4.183-91). Причём они обязательно должны быть без швов или со швом из листовой резины. Иногда по форме они напоминают перчатки (с пятью пальцами), а иногда это «диэлектрические рукавицы». Длина и размер перчаток также имеют значение. Обычно длинна – 35 сантиметров, причём они должны сидеть свободно. Ведь иногда под них приходится надевать шерстяную или хлопчатобумажную «подкладку», без которой работать в холодное время года будет весьма затруднительно. При этом ширина перчаток должна быть такой, чтобы их можно было натянуть на рукава. По технике безопасности, периодичность испытания диэлектрических перчаток составляет раз в полгода. Испытание диэлектрических перчаток проводится в лаборатории, где их подвергают специальному тесту. На протяжении минуты их свойства испытывают с помощью высокого напряжения 6 кВ. Пригодные для использования перчатки должны проводить не больше 6мА, иначе их списывают. Проверка диэлектрических перчаток начинается с того, что их опускают в металлическую ёмкость с тёплой или чуть прохладной водой (примерно 20 градусов). Опускают их так, чтобы их верхние края выглядывали на полсантиметра. Это делается, чтобы в перчатки с водой внутри можно было опустить электроды. Само собой, выступающие сверху края должны быть сухими и чистыми. Один вывод трансформатора цепляют к резервуару с водой, второй нужен для заземления. Внутри перчаток опускают электрод, соединённый с заземлением через миллиамперметр. Это позволяет не только проверить целостность изделия, но и замерить, пропускает ли перчатка электричество, то есть безопасно ли её использовать в работе. Напряжение подается от трансформатора, одним проводом подключенного к ёмкости с водой, а другим он подключается к двухпозиционному переключателю. Первое положение: цепь трансформатор-газоразрядная лампа-электрод, второе: цепь трансформатор-миллиамперметр-электрод.



Рисунок 2

## Испытание силового трансформатора

В соответствии с Правилами устройства электроустановок все силовые трансформаторы подвергаются испытаниям. Они производятся периодически в процессе эксплуатации, при вводе оборудования в работу, а также после возникновения аварийных ситуаций. Проверяется соответствие оборудования данным, предоставленным заводом-производителем, и изменение его характеристик в процессе эксплуатации, соответствие их требованиям нормативных документов. Результаты испытаний оформляются протоколом установленной формы.

### Виды проводимых испытаний

- Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
- Замер характеристик изоляции.
- Измерение сопротивления обмоток постоянному току.
- Изучение условий ввода оборудования в эксплуатацию.
- Замер потерь на холостом ходу.
- Определение коэффициента трансформации на каждом ответвлении.
- Фазировка.
- Проверка полярности выводов однофазных и групп соединения трёхфазных трансформаторов.
- Испытание на пробой трансформаторного масла.
- Включение толчком на рабочий режим.

### Порядок проведения измерений

Перед началом работы производится визуальный осмотр оборудования и ознакомление с его технической документацией. Затем производятся в полном объёме организационно-технические мероприятия по подготовке рабочих мест в действующих электроустановках. Проверяется исправность и работоспособность измерительной аппаратуры, после чего осуществляются испытания в соответствии с ПУЭ гл. 1.8, пункт 1.8.16.

#### **1. Замер характеристик изоляции трансформаторов.**

При проведении испытаний выводы обмоток одного напряжения соединяются. Выводы остальных обмоток и трансформаторный бак надёжно

заземляются. В начале испытаний замеряют  $R_{15}$  и  $R_{60}$  для вычисления коэффициента абсорбции, после чего производится определение остальных параметров изоляции трансформатора. с начала выполнения замеров обмотки, подвергающиеся испытаниям в обязательном порядке, заземляются минимум на 2 минуты для удаления ёмкостного заряда. После подключения выводов мегаомметра согласно рисунка, рукоятка вращается со скоростью около двух оборотов в секунду, а на 15 и 60 секунде производится фиксация показаний стрелки. В соответствии с полученными значениями вычисляется коэффициент абсорбции  $R_{60} / R_{15}$ , где:  $R_{60}$  – показатель сопротивления изоляции, полученный по истечении минуты с начала испытаний, то есть одноминутное значение сопротивления изоляции;  $R_{15}$  – показатель сопротивления изоляции, полученный по истечении пятнадцати секунд с начала испытаний, то есть пятнадцатисекундное значение сопротивления изоляции. В давно отключенных и остывших трансформаторах температуру изоляции считают равной температуре масла в верхних слоях бака. В сухих трансформаторах температура измеряется с помощью термометра, помещённого в термосигнализатор. Измерение сопротивления изоляции производится мегаомметром 2500В, имеющим максимальный предел измерения не менее 10000 МОм. При возникновении ситуаций, когда происходит расхождение между температурой измеренной при наладке оборудования и указанной в паспорте завода-изготовителя, приведение параметров изоляции производится к наиболее подходящей величине, указанной в документации на данный вид оборудования. Коэффициент абсорбции для трансформаторов напряжением до 35 кВ и мощностью не более 10000 кВ·А при температурах от 10 до 30 °С должен составлять не менее 1,3.



Рисунок 3

## 2. Замеры сопротивления обмоток постоянному току.

Данный вид измерений выполняется на каждом ответвлении обмоток с применением омметра или с применением амперметра-вольтметра. Для измерения небольшого сопротивления вольтметр подключается непосредственно к выводам трансформатора, одновременно с этим производится замер температуры обмотки. Если масляный трансформатор находится в отключенном состоянии длительное время, температуру измеряют в верхних слоях масла. Полученное по результатам замеров значение не должно иметь более 2% отклонения от среднего значения сопротивления на остальных ответвлениях фаз или указанного в паспорте заводом-изготовителем при условии отсутствия специальных отметок в паспорте изделия.

Сравнение полученных при одной и той же температуре параметров производится по формуле  $R_2 = R_1 (245 + t_2) / (245 + t_1)$ , где:  $R_1$  - параметры сопротивления, полученные при  $t_1$ ;  $R_2$  - параметры сопротивления, полученные при  $t_2$ .





Рисунок 4

Работы по испытанию силовых трансформаторов проводятся квалифицированными специалистами, имеющими соответствующий допуск и группу по электробезопасности, кроме того, своевременно проведенные электроизмерения помогают избежать аварии, выхода из строя электрооборудования и выявить дефекты на раннем этапе.

Р/06

СОСНОГОРСКАЯ ДИСТАНЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Протокол  
Измерения силовых трансформаторов

«24» июля 2018 г.

Сосногорск.

Район сети: ЭЧС-25

Место установки: ст. Микунь-2, КТП 2, ф №2.

Силовой трансформатор: ТТУ-АЛ 63/10 № 126711

Проверка маслоказательных устройств: исправно.

Подтяжка болтовых соединений, уплотнений и ошиновки: выполнена.

Доливка масла в расширитель: произведено.

Проверка состояния рабочего и защитного заземления: в норме.

Протирка изоляторов и очистка поверхности бака: произведено.

Проверка состояния индикаторного силикагеля воздухоосушительных фильтров: заменено.

Измерения сопротивления обмоток трансформатора постоянному току: мостом постоянного тока МИКО-7 № 049Н

Положение переключателя	АВ	ВС	АС
I	31,33	31,55	31,21
II	30,14	30,47	30,03
III	28,72	28,99	28,65
IV	27,54	27,84	27,48
V	26,41	26,76	26,32

Измерение сопротивления обмоток R60 и соотношения R15/R60 мегомметром на напряжение 2500В: мегомметр Е6-24 № 7413 R60 ВН-корпус 817 -Мом, НН-корпус 1217 Мом, R15/R60 ВН-НН-900 – 1130 Мом, коэф.- 1.2 коэф. Абсорбции не в норме.

Проверку произвели:

Лобиков Д.В.  
Абдиев А.С.

Проверил:

Данилов Н.А.

Принял:

Чекунов Ф.В.

Рисунок 5

## Назначение и устройство аппаратов релейной защиты и элементов автоматики

Релейная защита и автоматика - совокупность электрических аппаратов, осуществляющих автоматический контроль за работоспособностью Электроэнергетической системы (ЭЭС).

Релейная защита (РЗ) осуществляет непрерывный контроль за состоянием всех элементов электроэнергетической системы и реагирует на возникновение повреждений и ненормальных режимов. При возникновении повреждений РЗ должна выявить повреждённый участок и отключить его от ЭЭС, воздействуя на специальные силовые выключатели, предназначенные для размыкания токов повреждения.

При возникновении ненормальных режимов РЗ также должна выявлять их и в зависимости от характера нарушения либо отключать оборудование, если возникла опасность его повреждения, либо производить автоматические операции, необходимые для восстановления нормального режима (например, включение после аварийного отключения с надеждой на самоустранение аварии или подключение резервного питания), либо осуществлять сигнализацию оперативному персоналу, который должен принимать меры к ликвидации ненормальности.

Релейная защита является основным видом электрической автоматики, без которой невозможна нормальная работа энергосистем.

На релейную защиту возлагаются следующие функции:

1. Автоматическое выявление поврежденного элемента с последующей его локализацией. Защита подает команду на отключение выключателей этого элемента, восстанавливая нормальные условия работы для неповрежденной части энергосистемы.
2. Автоматическое выявление ненормального режима с принятием мер для его устранения. Нарушения нормального режима в первую очередь вызываются различного рода перегрузками, которые не требуют немедленного отключения. Поэтому защита действует на разгрузку оборудования или выдает сообщение дежурному персоналу.





Рисунок 6

## Заключение

В ходе производственной практики был решен ряд задач:

Закрепление и совершенствование знаний и практических навыков, полученных во время обучения;

Подготовка к осознанному и углубленному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин;

Формирование умений и навыков в выполнении электромонтажных работ;

Овладение первоначальным профессиональным опытом.

При изучении раздела "Характеристика предприятия" ознакомились со структурой управления предприятия, правилами внутреннего трудового распорядка, охраной труда при эксплуатации электроустановок и должностными обязанностями электромонтера III разряда.

При выполнении практических заданий на предприятии производились электромонтажные работы, при выполнении которых познакомились с устройством ряда инструментов, приспособлений, оборудования, устройств и аппаратов, эксплуатируемых на предприятии.

Так же был изучен материал для выполнения индивидуального задания.

## Библиографический список

1. [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://t-zamer.ru/uslugi/ispytanie-silovykh-transformatorov/> (дата обращения 30.07.2018г.)
2. [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://poisk-ru.ru/s16436t1.html> (дата обращения 30.07.2018г.)
3. [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://electrica.pro/sites/default/files/ПУЭ.pdf> (дата обращения 30.07.2018г.)
4. [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fufayka.net/siz/ruki/rabochim/ispytanie-dielektricheskix.html> (дата обращения 30.07.2018г.)
5. [электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/norma/249439/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/249439/) (дата обращения 30.07.2018г.)