



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ЭЭС

В.В. Максимов И.О. Фамилия

20 12 г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на учебную практику

Направление

подготовки 13.03.01 Информатика и электротехника Образовательная программа ЭЭС

Выпускающая кафедра ЭЭС

Место прохождения практики ФГБОУ ВО «КГЭУ»

(наименование предприятия, организации, учреждения)

Обучающийся Тиминаева Ирина Александровна, 3 курс, гр. Э-1-16

(ФИО полностью, курс, группа)

Период прохождения практики 11.02.2019 - 09.06.2019

Руководитель практики от Университета Наумов Олег Викторович

(ФИО полностью, должность)

Индивидуальное задание на практику Вакансионный менеджер

График проведения практик с перечнем и описанием работ:

№ п/п	Перечень и описание работ	Сроки выполнения (график)
1	Проведение основных работ по вводу в эксплуатацию	с 11.02 по 14.02
2	Ввод информации по теме	с 15.02 по 19.02
3	Подготовка отчетов по выполненной работе	с 20.02 по 09.06
		с по

Руководитель практики от университета

Согласовано:

Руководитель практики от предприятия

С индивидуальным заданием ознакомлен

(подпись)

Наумов О.В.
(расшифровка)

(подпись)

(расшифровка)

(подпись)

Тиминаева А.И.
(ФИО обучающегося)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДНЕВНИК
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

(тип практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков и др.)

Фамилия И.О. Тамминов Артем Маратович

Институт ИЭЭ курс 3 группа ЭС-1-16

Период практики 11.02.2019 - 30.06.2019

Способ проведения практики Стационарный
стационарный/выездной

Предприятие (организация) ФГБОУ ВО "КГЭУ"

Подразделение Кафедра ЭЭС
наименование организации (предприятия)
наименование структурного подразделения организации (предприятия)

Рабочее место Кафедра ЭЭС, КГЭУ
наименование и расположение места прохождения практики



КГУУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт УЭЭ
Кафедра ЭЭБ

ОТЧЕТ

по учебной практике

Галимовой Арины Александровны
Фамилия И.О. обучающегося в род. надежде

обучающего(ей)ся в группе Э-1-16 по образовательной программе

Электротехнические специальности и линии
указывается наименование направленности ОП

направления подготовки

13.03.02 Электротехника и электротехника
указывается код и наименование направления подготовки

ОТЧЕТ ПРОВЕРИЛ

Руководитель практики

Наумов Р.В. (Ф.И.О.)
«13» мая 2019 г.

ОЦЕНКА при защите отчета:

отлично

Председатель комиссии

Наумов Р.В. (Ф.И.О.)

Члены комиссии

Сафьянов Ю.В. (Ф.И.О.)

(Ф.И.О.)

(Ф.И.О.)

« » 201 г.

Казань, 2019 г.

Краткие сведения о выполнении индивидуального задания:

индивидуальное задание выполнено в полном объеме

Результаты обучения по практике, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОП:

готова применять полученные знания об объеме профессиональной деятельности, способная решать задачи профессиональной деятельности

Выводы, замечания и предложения по прохождению практики:

замечаний по прохождению практики нет

Оценка по практике от предприятия (организации) отлично

Подпись руководителя практики от предприятия (организации) _____ М.П.

Подпись руководителя практики от КГЭУ _____

Примечание: в случае прохождения практики в КГЭУ подпись руководителя практики не закрепляется печатью

Работы, выполненные обучающимся во время прохождения практики

Дата	Рабочее место	Содержание выполненной работы
КГЗУ, каф. ЭИС	Прокладывание цепного инструктажа по технике безопасности	
КГЗУ, каф. ЭИС	Прокладывание Вводного инструктажа на рабочем месте	
КГЗУ, каф. ЭИС	Сбор информации по принципу действия, классификации баллоноводового преобразователя. Преимущества и недостатки, дополнительные функции.	
КГЗУ, каф. ЭИС	Формирование вводов по работе	
КГЗУ, каф. ЭИС	Оформление отчета по выполненной работе	

Сведения об учебной практике:

1. Приказ по КГЭУ от 01.02 2019 г. № 679

2. С Программой учебной практики ознакомлен Андрей
(подпись обучающегося)

3. Прибыл на предприятие (в организацию) « » 20 г.

4. Руководителем практики от предприятия (организации) назначен(а)

доц. каф. ЭИС Наумов Д.В.
(должность) (Фамилия И.О.)

5. Вводный инструктаж по технике безопасности прошел(ла)

« » 20 г. Андрей
(подпись обучающегося)

6. Руководителем практики на рабочем месте назначен(а):

доц. каф. ЭИС Наумов Д.В.
(должность) (Фамилия И.О.)

7. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте прошел(ла)

« » 20 г. Андрей
(подпись обучающегося)

8. Тема индивидуального задания Внедорожный трансформатор

ОТЗЫВ

на Тамтасову Азизе Исраиловну
(Ф.И.О. обучающегося)

проходившего(ую) учебную практику

в период с 11.02.2019 по 30.06.2019 в ФГБОУ ВО КГЭУ*
(название организации, предприятия)

За время прохождения практики Тамтасова А.И. изучил(а) вопросы:
(Ф.И.О. обучающегося)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

При прохождении практики _____

(отражение отношения к делу, реализация умений и навыков)

Практика может быть оценена на отлично
(оценка прописью)

Подпись руководителя базы практики _____
(Фамилия И.О. с указанием занимаемой должности)

М.П. _____

« 13 » июля 2019 г.

Содержание	
1. Введение.....	3
2. Основные проблемы распределительных сетей 0,4кВ.....	3
3. Особенности вольтодобавочных трансформаторов ТВМГ.....	5
4. Устройство вольтодобавочного трансформатора.....	6
5. Активная часть ТВМГ.....	7
6. Принцип действия.....	8
7. Порядок установки и подготовки к работе.....	11
8. Порядок монтажа и установки вольтодобавочного трансформатора.....	11
9. Заключение.....	13
10. Используемая литература.....	14

Введение.

В современной энергетике регулирование напряжения в сети является одним из способов, обеспечивающих качество электроэнергии, получаемой потребителем. Качество электроэнергии следует понимать как относительное постоянство значения напряжения, без резких перепадов по разным причинам.

Причинами, вызывающими колебания напряжения в электрической сети, являются: недостаток энергетической мощности, неравномерность нагрузки, вызываемая энергоёмкими промышленными комплексами, в первую очередь металлургическими заводами и горнорудными разрабатывающими комплексами; некоторые предприятия больше потребляют реактивную мощность чем активную в следствии чего приходится ставить компенсаторы реактивной мощности, суточная неравномерность потребления электроэнергии, связанная с продолжительностью дневной части суток и рабочих смен. Люди придя домой с работы, начинают пользоваться всеми благами современного мира, включают телевизор, стиральную машину, чайник, компьютер.

В быту колебания напряжения наиболее отчётливо наблюдаются при пользовании телевизорами, когда качество передачи меняется в течение одного вечера, измеряемого несколькими часами. В связи с этим для обеспечения удовлетворительной работы некоторых бытовых приборов часто применяются различные регулирующие устройства, с помощью которых поддерживают необходимое напряжение. Разного рода стабилизаторы, сетевые фильтры совмещённые с бесперебойными источниками питания для домашнего компьютера.

Регулирование напряжения, какими бы средствами и где бы оно ни производилось, имеет целью обеспечить нужный для потребителя уровень напряжения. Каждая энергосистема или крупное энергопредприятие составляют график изменения напряжения в течение года, сезона, месяца, суток, часа. Эти графики обычно имеются в диспетчерской, оперативном пункте энергосистемы или предприятия. И согласно этих графиков, дежурным персоналом станции, подстанции или отдельного цеха производится регулирование напряжения в той или другой точке электрической сети. Одними из элементов, при помощи которых производится регулирование напряжения, являются регулировочные устройства у силовых трансформаторов.

Основные проблемы распределительных сетей 0,4 кВ

Особо остро эти проблемы проявляются в сельских районах, где протяженность линий 0,4 кВ велика. По некоторым оценкам средний износ наших сетей в 65-68%, в ряде случаев он достигает 70%. Значительное количество оборудования уже выслужило по два нормативных срока.

В условиях кризиса сетевые предприятия не всегда могут провести плановую реконструкцию распределительных сетей 0,4 кВ. Процесс старения сетевых объектов продолжается.

Не смотря на то, что темпы роста потребляемых мощностей немного снизились, общая тенденция к возрастающему потреблению электроэнергии сохраняется. В результате – снижение качества электроснабжения удаленных потребителей.

Жалобы потребителей на низкое напряжение в сети не допустимы. Энергетики всегда гордились тем, что работают на благо людей. Основной целью любой энергетической компании являлось и остается надежное и качественное электроснабжение потребителей.

Применение вольтодобавочных трансформаторов позволяет решить несколько задач по обеспечению качественного электроснабжения

- Повышение и стабилизация напряжения в сети потребителей переменного тока 0,4 кВ
- Компенсация не симметрии фазных напряжений
- Увеличение тока однофазного короткого замыкания на участках сети
- Снижение уровня повышения напряжения у потребителя при однофазных коротких замыканиях
- Снижает объем и срочность капиталовложений.
- Позволяет электроснабжающей компании быстро реагировать на жалобы потребителей.
- Снижение опасных последствий при обрыве нулевого проводника

- 1 – воздушная линия электропередачи
- 2 – разрядники
- 3 – кабели вводов вольтодобавочного трансформатора
- 4 – опора ЛЭП
- 5 – заземляющие проводники
- 6 – вольтодобавочный трансформатор
- 7 – монтажные металлоконструкции
- 8 – верхняя опорная пятка металлоконструкции
- 9 – окно технического обслуживания



Рис. 1 Монтаж вольтодобавочного трансформатора на опору ЛЭП

Особенности вольтодобавочных трансформаторов ТВМГ

- Отсутствие движущихся деталей и полупроводников в силовой цепи – только медь и железо. Новая технология стала возможной благодаря управляемой индуктивности.
- 3-фазные устройства
- Повышает напряжение 0-20% (заданное фазное напряжение, как правило, 230 В)

- Автономное регулирование по каждой фазе – возможность компенсации несимметричности напряжения при 100%-ой асимметрии нагрузки

- Асимметрия устраняется обычно за 1-2 периода, напряжение повышается за 200 мс

- Установка на опоре или на земле. Степень защиты обеспечиваемой оболочкой - IP54

- Функция байпас обеспечивает непрерывность электроснабжения в аварийных режимах

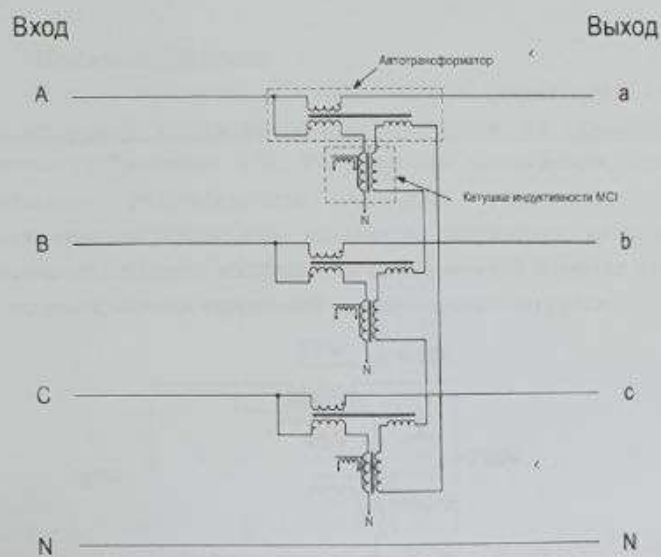
- Простая установка (за 4 часа)

- Полный установленный срок службы 20 лет, соответствует требованиям надежности по ГОСТ 27.003

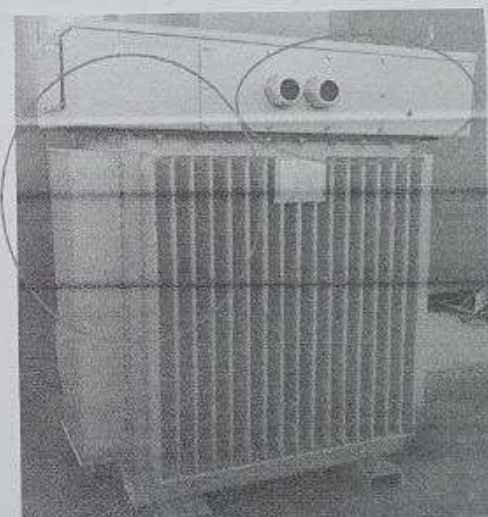
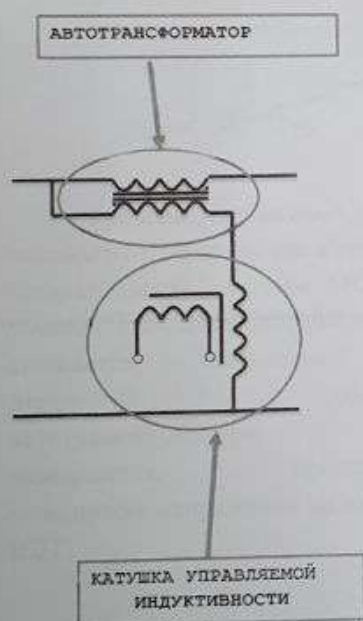
- Предусмотрена защита от перенапряжения как в устройстве так и при установке в линии

Устройство вольтодобавочного трансформатора

Вольтодобавочный трансформатор представляет собой трехфазный автотрансформатор, состоящий из трех однофазных в цепь первичной обмотки которых включена катушка с регулируемым значением индуктивности (MCI- Magtech Controllable Inductor). Обмотки автотрансформаторов и катушек индуктивности тороидальные. Регулировка напряжения происходит за счет изменения индуктивности катушки MCI. Вольтодобавочный трансформатор оснащен электронным блоком управления, который анализирует входное и выходное напряжения, поддерживает заданный уровень выходного напряжения, выполняет защиту от аварийных режимов

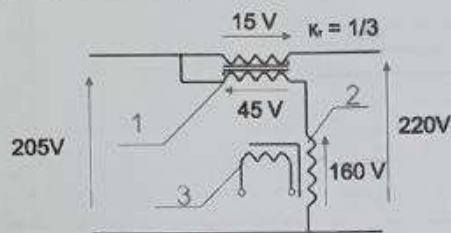


Активная часть ТВМГ

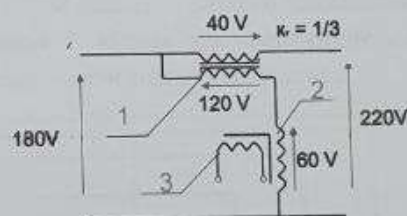


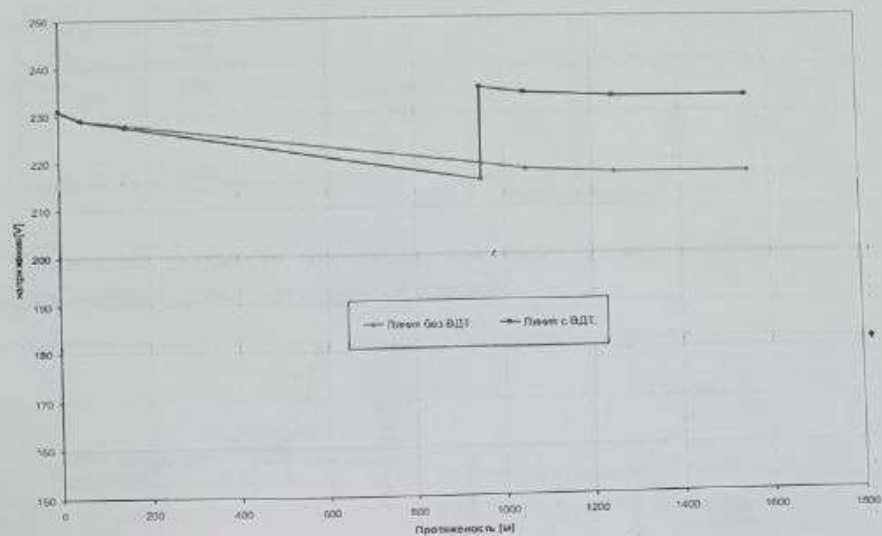
Принцип действия

В цепь первичной обмотки автотрансформатора (1) включена катушка с изменяемой индуктивностью, состоящая из основной обмотки (2) и обмотки управления (3). Регулировка напряжения происходит за счет изменения индуктивности катушки управления. При изменении индуктивности происходит изменение напряжения на ее выводах. При этом изменяется значение напряжения на первичной обмотке автотрансформатора, и следовательно на вторичной увеличивается нагрузка.



Уровень напряжения у потребителей снижается. Схема управления анализирует напряжение в сети и увеличивает ток в обмотке управления (3). Индуктивность катушки МСІ (2) уменьшается, и напряжение на ней снижается, напряжение на первичной обмотке автотрансформатора (1) повышается, происходит повышение напряжения на выходе ВДГ





Однофазное короткое замыкание в линии

Часто следствием перекоса фаз и постоянных перегрузок одной фазы является однофазное короткое замыкание. При большой удаленности короткого замыкания величина тока короткого замыкания может значительно снижаться и в местах установки защит превышение над номинальным током может быть в пределах чувствительности средств защиты. Вместе с тем, длительное протекание больших токов замыкания вблизи места короткого замыкания могут привести к опасным последствиям, в том числе и к пожарам.

Наряду с этим прямым следствием однофазного короткого замыкания является предельная асимметрия напряжений – вблизи к.з напряжение на поврежденной фазе снижается на двух других – значительно возрастает.



Порядок установки и подготовки к работе

Вольтодобавочный трансформатор вводится в эксплуатацию без ревизионной части.

По получении вольтодобавочного трансформатора, перед монтажом необходимо удостовериться в полной комплектности поставки согласно паспорту изделия.

Работы, выполняемые перед включением вольтодобавочного трансформатора:

Произвести внешний осмотр состояния вольтодобавочного трансформатора, убедиться в целостности пломб, узлов устройства, герметичного бака и отсека электронного блока управления, отсутствию течей трансформаторного масла.

В процессе транспортировки допускается незначительное ослабление крепления маслоуплотнительных соединений и пробок. Перед включением необходимо проверить крепления, в случае ослабления – подтянуть гайки.

Произвести отбор пробы масла через пробку отбора пробы, сняв пломбу. Определить пробивное напряжение масла. Пробивное напряжение масла в стандартном маслопробойнике должно быть не ниже 20 кВ. После взятия пробы масла сливную пробку опломбировать.

Порядок монтажа и установки вольтодобавочного трансформатора.

Вольтодобавочный трансформатор ТВМГ устанавливается в разрыв линии электропередач 0,4 кВ в трехфазной сети потребителей переменного тока, напряжением 0,4 кВ, частотой 50 Гц.

Место установки вольтодобавочного трансформатора ТВМГ определяется исходя из параметров линии. По дополнительному соглашению возможна поставка программы оценки параметров линии и расчета места установки вольтодобавочного трансформатора. Обычно вольтодобавочный трансформатор устанавливается в протяженных линиях у удаленных потребителей для компенсации недопустимого падения напряжения при максимальных нагрузках.

Не рекомендуется установка вольтодобавочного трансформаторов линии электропередачи.

Проверить отсутствие напряжения на проводах или кабеле ЛЭП.

Заземлить с двух сторон место разрыва ЛЭП.

При установке дополнительной опоры, с применением специальной грузоподъемной, буровой и др. техники соблюдать соответствующие правила безопасности при проведении данных видов работ.

Произвести монтаж заземляющего контура в месте установки

Для этого потребуется шестигранный ключ 6мм.

В работе вольтодобавочный трансформатор не требует постоянного обслуживания и вскрытия. Каждое вскрытие отсека электронного блока является аварийным и должно производиться только организациями,

заключившими договор с предприятием-изготовителем на обслуживание и ремонт вольтодобавочных трансформаторов ТВМГ.

Техническое обслуживание вольтодобавочного трансформатора заключается в периодических внешних осмотрах и контролем напряжения у потребителей за местом установки устройства.

Заключение

Вольтодобавочные трансформаторы эффективно повышают напряжение до 224-227 В, устраняют перекос напряжений по фазам, при несимметричной изменяющейся нагрузке поддерживают напряжение на выходе 224-227 В, имеют конструкцию, удобную для монтажа.

Установка бустеров позволяет на порядок увеличить скорость и результативность реагирования на жалобы потребителей.

Вольтодобавочные трансформаторы целесообразно применять как временное оперативное решение проблемы низкого напряжения на ВЛ 0,4 кВ большой протяженности (более 1 км), если привычные меры, такие как перераспределение нагрузки по фазам не дали результат, а разукрупнение ВЛ связано с крупными материальными затратами и не может быть выполнено в быстрые сроки.

Вольтодобавочные трансформаторы целесообразно применять как окончательное решение проблемы низкого напряжения на ВЛ 0,4 кВ большой протяженности при отсутствии возможности разукрупнения ВЛ, в стесненных условиях, где нет возможности подвода сети 10 (6) кВ, нет возможности установить дополнительную КТП, или затраты на разукрупнение ВЛ 0,4 кВ в несколько раз превышают стоимость бустера и его установки.

Источники

1. IEC 60076-1 «Силовые трансформаторы»
2. Рожкова Л. Д., Козулин В. С. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 648 с.: ил. ББК 31.277.1 Р63
3. Перейти к: ^{1 2} А. И. Вольдек. Электрические машины. — Л., «Энергия», 1974.
4. Л.А. и Р.А. Эрамус. Технический немецко-русский словарь. ОЗГИС 1931г.
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Атомиздат, Москва 1970г.
6. ABB Transformer Handbook
7. Рожкова Л. Д., Козулин В. С. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 648 с.: ил. ББК 31.277.1 Р63