

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОМЕЛЬСКОГО ОБЛАСТНОГО  
ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БУДА-КОШЕЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

***РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ  
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ  
(1 ЧАСТЬ)***

**ДИСЦИПЛИНА «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И  
СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ»**

специальность: 2-74 06 31-01 «Энергетическое обеспечение  
сельскохозяйственного производства»

**Выполнил:** учащийся \_\_\_\_\_ курса, группы «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_  
ФИО

**Принял:** преподаватель \_\_\_\_\_

г. Буда–Кошелево

2023г.

## ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 1

**ТЕМА:** ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ.

**Цель работы:** НАУЧИТЬСЯ ИЗМЕРЯТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ.

**Место выполнения работы:** лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования  
и средств автоматизации”.

**Дидактическое и методическое обеспечение:** Задание, мегаомметр, мультиметр,  
асинхронный электродвигатель, соединительные провода.

### **Литература:**

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для  
проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай,  
2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А.  
Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос,  
1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А.  
Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос,  
1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие  
для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с. ]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск:  
РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

## Методика выполнения работы.

### 1. Описать порядок настройки мегаомметра Ф-4102:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 2. Произвести сопротивления изоляции обмоток электродвигателя.

- Между выводными концами обмоток.

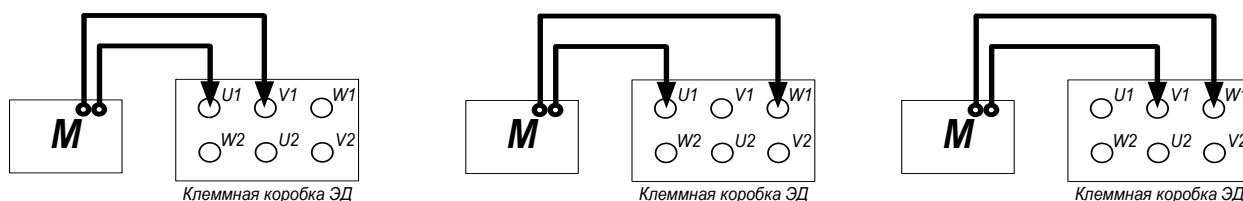


Рисунок 1 - Измерение сопротивления изоляции обмоток мегомметром между обмотками.

- Между обмотками и корпусом.

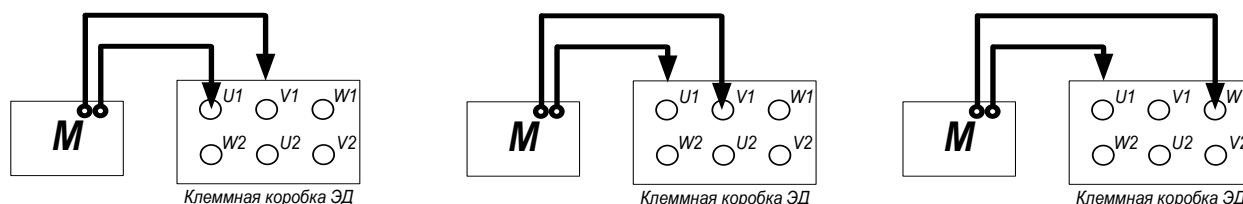


Рисунок 2 - Измерение сопротивления изоляции обмоток мегомметром между обмотками и корпусом.

**Примечание.** Если обмотки электродвигателя соединены в звезду не на клеммнике, а внутри статора, то сопротивление изоляции проверяют только по отношению к корпусу.

### 3. Результаты измерений занести в таблицу 1, сравнить с допустимыми значениями и сделать вывод.

[illegible][illegible]

---

4

Таблица 2 – Данные о измерении сопротивления изоляции асинхронного короткозамкнутого электродвигателя

Объект измерения	Измеренная величина сопротивления обмоток (Ом)						Допустимое отклонение, %	Заключение о состоянии обмоток
	Первая обмотка (U1-U2)	Вторая обмотка (V1-V2)	Третья обмотка (W1-W2)	Отклонение значений сопротивления между обмотками $\delta 1\% = \frac{R_{061}-R_{062}}{R_{061}} \cdot 100\%;$ $\delta 2\% = \frac{R_{062}-R_{063}}{R_{062}} \cdot 100\%;$ $\delta 3\% = \frac{R_{063}-R_{061}}{R_{063}} \cdot 100\%;$				
							±2	

7. Сделать вывод о состоянии электродвигателя:

---

8. Сделать вывод о проделанной работе\_\_\_\_\_

---

Отметка о выполнении работы \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 2

**ТЕМА:** ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ УВЛАЖНЕННОСТИ ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТОК СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ.

**Цель работы:** СФОРМИРОВАТЬ УМЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТЕПЕНИ УВЛАЖНЕННОСТИ ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТОК СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ.

**Место выполнения работы:** лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

**Дидактическое и методическое обеспечение:** трансформатор, мегомметр Ф-4102 М, прибор ПКВ-7; литература: методические указания.

### **Литература:**

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с. ]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

## Методика выполнения работы.

### 1. Записать паспортные данные трансформатора.

**Таблица 1 - паспортные данные трансформатора.**

Трансформатор						
Тип _____						
50 Hz      Схема и группа соединения обмоток _____						
Класс нагревостойкости изоляции _____						
Мощность, kVA	Сторона ВН			Сторона НН		Uк, %
	ПБН		A	V	A	
Вес масла _____ кг      Полный вес _____ кг						

### 2. Проверить состояние изоляции обмоток трансформатора с помощью мегомметра Ф4102 М.

- Выполнить измерения, согласно схем (рисунок 1).

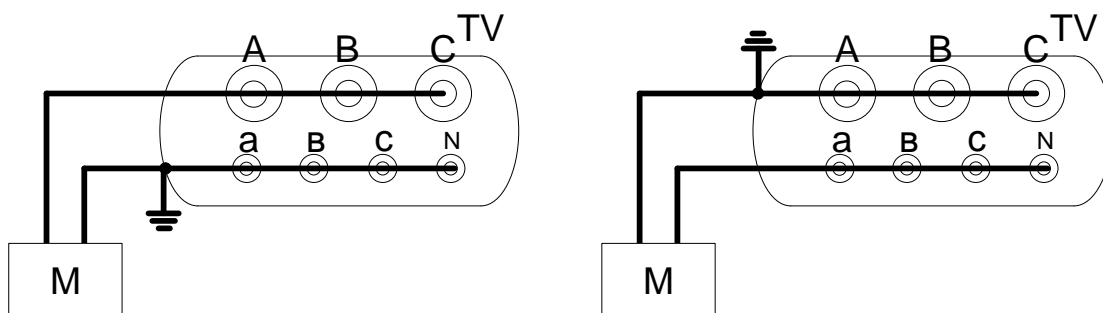


Рисунок 1 –Схемы измерения сопротивления изоляции обмоток трансформатора с помощью мегомметра Ф4102 М.

Снять показания прибора по истечении 15 и 60 секунд соответственно после подачи напряжения соответственно ( $R_{15}$  и  $R_{60}$ ).

- Произвести расчет коэффициента абсорбции:

$$K_{абс} = \frac{R_{60}}{R_{15}}$$

где  $R_{60}$  и  $R_{15}$ - сопротивления изоляции, измеренные через 60 и 15 секунд соответственно после подачи напряжения;

- Данные измерений и вычислений занести в таблицу 2.

**Таблица 2 - Сопротивление изоляции обмоток трансформатора**

Схема измерения	Марка трансформатора	Температура окружающей среды, °C	$R_{15}$ , МОм	$R_{60}$ , МОм	$K_{абс.}$ измеренное	$K_{абс.}$ допустимое	Состояние изоляции
1							
2							

### 3. Проверить состояние изоляции обмоток трансформатора с помощью прибора ПКВ-7.

- Собрать схемы измерений.

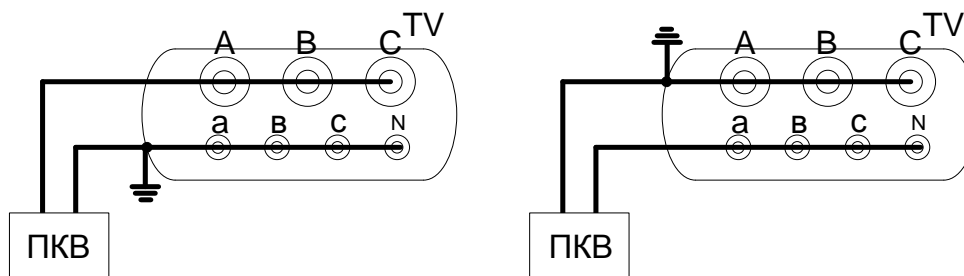


Рисунок 2 –Схемы измерения состояния изоляции обмоток трансформатора с помощью прибора ПКВ-7.

- **Подготовить прибор к работе.**

-Заземлить корпус прибора.

-Подать напряжение питания (230 В).

-Включить тумблер "сеть" и прогреть прибор в течение 2 - 3 минут.

- **Произвести измерения «Емкость-частота».**

- Переключатель предела измерения установить в положение "100 тыс. пф"

-Тумблер Т1 («изм.» - «уст.») установить в положение «уст.» и ручкой «0» произвести установку стрелки измерителя на нуль. Корректировка нуля проводится перед каждым измерением.

-Присоединить объект измерения как можно более коротким проводом к зажиму «Объект».

-Для измерения величины  $C_{50}$  тумблер Т2 ( « $C_{50}$ » - « $C_2-C_{50}$ ») установить в положение « $C_{50}$ », тумблер Т3 («ЕВ» - «ПКВ») в положение «ПКВ». Тумблер Т1 переводится в положение «изм.», и через 10-15 сек берется отсчет показаний по шкале прибора.

Если выбранный предел не соответствует величине измеряемой емкости (показания составляют менее одной пятой шкалы), меняют предел измерения на "20 тыс. пф".

-Для измерения величины  $C_2-C_{50}$  тумблер Т2 устанавливается в положение « $C_2-C_{50}$ », тумблер Т3 в положение «ПКВ».

Отсчет берется не ранее 30 сек после переключения тумблера Т1 в положение «изм.».

Определение отношения  $C_2/C_{50}$  производится по формуле:

$$\frac{C_2}{C_{50}} = \frac{C_2 - C_{50}}{C_{50}} + 1$$

Для трансформаторов, не требующих сушки, отношение  $C_2/C_{50} \leq 1,3$ . При выполнении данного условия изоляция считается сухой.

-**Произвести измерения «Емкость-время».**

-Для определения степени увлажнения изоляции по методу "емкость-время" тумблер SA2 устанавливается в положение " $C_2-C_{50}$ " а тумблер SA3 в положение "ЕВ". Отсчет показаний берется через 60 секунд после переключения тумблера SA1 в положение "изм.".

-Определение отношения  $\Delta C/C_{50}$  производится по формуле:

$$\frac{\Delta C}{C_{50}} = \frac{(C_2 - C_{50}) - C_{50}}{C_{50}} + 1$$

-Значение  $\Delta C/C_{50}$  не нормируется, однако оно учитывается при ревизии и ремонте трансформатора и используется в качестве исходных данных при эксплуатации трансформатора. Измеряются емкость  $C_{50}$  и ее приращение  $\Delta C$  до ревизии и  $\Delta C_1$  после ревизии и сравниваются отношения и  $\Delta C/C_{50}$  и  $\Delta C_1/C_{50}$ . Изоляция трансформатора считается неувлажненной, если отношения  $\Delta C/C_{50}$  и  $\Delta C_1/C_{50}$  не превышают следующих значений (таблица 3). Измерение  $\Delta C$  производится для трансформаторов без масла.



**Таблица 3 - Допустимые значения приращения емкости изоляции**

Температура окружающей среды при измерении, t°C.	10	20	30	40	50
$\Delta C / C_{50} \%$	$\leq 8$	$\leq 12$	$\leq 18$	$\leq 29$	$\leq 44$
$\Delta C_1 / C_{50} \%$	$\leq 3$	$\leq 4$	$\leq 5$	$\leq 8,5$	$\leq 13$

- Результаты измерения заносятся в таблицу 4.

**Таблица 4 – Данные измерений с использованием прибора ПКВ-7**

Объект измерения	Обмотка ВН						Обмотка НН					
	C <sub>50</sub>		C <sub>2</sub> -C <sub>50</sub>		$\frac{C_2}{C_{50}}$	$\frac{\Delta C}{C_{50}}$	C <sub>50</sub>		C <sub>2</sub> -C <sub>50</sub>		$\frac{C_2}{C_{50}}$	$\frac{\Delta C}{C_{50}}$
	-	пФ	-	пФ			-	пФ	-	пФ		
Силовой трансформатор												
	Заключение о состоянии изоляции:											

**4. Сделайте вывод о состоянии изоляции обмоток трансформатора:**

---



---



---

**5. Сделайте вывод о проделанной работе**

---



---



---



---



---



---



---

Отметка о выполнении работы \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 3

**ТЕМА:** ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СОСТАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТНОЙ ВЕДОМОСТИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ.

**Цель работы:** СФОРМИРОВАТЬ УМЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СОСТАВЛЕНИЮ ДЕФЕКТНОЙ ВЕДОМОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ.

**Место выполнения работы:** лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

**Дидактическое и методическое обеспечение:** силовой трансформатор; литература: методические указания.

#### **Литература:**

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с. ]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

## Методика выполнения работы.

### 1. Заполнить дефектную ведомость.

#### Форма дефектной ведомости.

##### Дефектная ведомость №

Тип трансформатора _____	Заводской номер _____
Номер заказа _____	Заказчик _____
Причина ремонта _____	

#### Паспортные данные силового трансформатора:

Напряжение ВН \_\_\_\_\_ Ток ВН \_\_\_\_\_ Напряжение НН \_\_\_\_\_ Ток НН \_\_\_\_\_

Схема и группа соединения обмоток \_\_\_\_\_

Ук.з. % \_\_\_\_\_

Наименование узлов и деталей	Данные о наличии и состоянии узлов и деталей
<b>1. Бак трансформатора</b>	
1.1. Система охлаждения	
1.1.1. Радиаторы	
1.1.2. Охладители	
1.1.3. Насос	
1.1.4. Патрубки	
1.1.5. Сливной болт	
1.1.6. Краны радиаторные	
1.2. Термосифонный фильтр	
1.3. Воздухоосушитель	
1.4. Клапан предохранительный	
<b>2. Колокол трансформатора</b>	
2.1. Вводы ВН	
2.2. Вводы НН	
2.3. Реле газовой защиты	
2.4. Расширительный бак	
2.5. Маслоуказатель	
2.6. Переключатель	
2.7. Реле максимального давления	
<b>3. Активная часть</b>	
3.1. Обмотки ВН	
3.2. Обмотки НН	
3.3. Магнитопровод	
<b>4. Трансформаторное масло</b>	
<b>5. Прочее</b>	
5.1. Шкаф ВН	
5.2. Шкаф НН	
5.3. Разъединитель	
5.4. Заземление	
<b>Заключение о состоянии трансформаторной подстанции и трансформатора:</b>	

**2. Сделать вывод о проделанной работе**

---

---

---

---

---

---

---

---

Отметка о выполнении работы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 4

**ТЕМА:** ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПЕРЕД ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.

**Цель работы:** ПРИОБРЕСТИ ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ПО ИСПЫТАНИЮ ТРАНСФОРМАТОРОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ТКП.

**Место выполнения работы:** лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

**Дидактическое и методическое обеспечение:** Задание, силовой трансформатор, мегомметр, мультиметр, токоизмерительные клещи, соединительные провода.

### **Литература:**

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с. ]

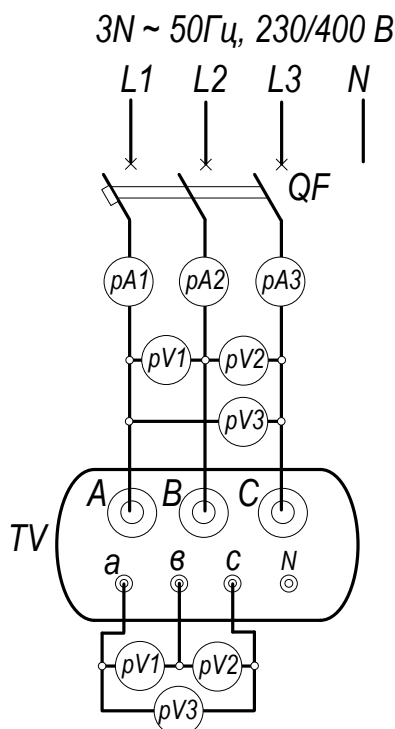
Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

## Методика выполнения работы.

### 1. Провести опыт холостого хода и определение коэффициента трансформации.

#### 1.1. Собрать схему (рисунок 1).



**Рисунок 1- Схема определения коэффициента трансформации и проведения опыта холостого хода трансформатора.**

- Снять показания приборов и занести в таблицу 1;
- Рассчитать коэффициент трансформации по формуле  $K_T = \frac{U_{ВН}}{U_{НН}}$ ;
- Сравнить рассчитанный коэффициент трансформации с заводским значением;
- Определить среднее арифметическое значение фазного тока холостого хода и сравнить с допустимым значением.
- Дать заключение о состоянии трансформатора по результатам измерений и вычислений.

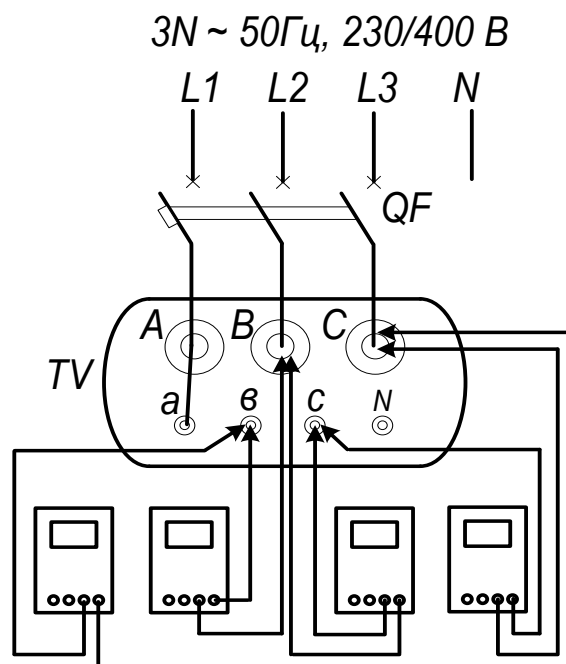
**Таблица 1 – Данные измерений и вычислений.**

Марка трансформатора	Токи по фазам	Иср.арф., А	Допустимое значение I <sub>х.х.доп.</sub> , А	Отклонение Иср.арф. от I <sub>х.х.доп.</sub> , %	Допустимое отклонение Иср.арф. от I <sub>х.х.доп.</sub> , %	
	I <sub>a</sub> =					
	I <sub>b</sub> =					
	I <sub>c</sub> =					
	U <sub>ВН</sub> , В	U <sub>НН</sub> , В	К <sub>Т</sub> расчетный	К <sub>Т</sub> по паспортным данным	Отклонение К <sub>Т</sub> расчетное от К <sub>Т</sub> по паспортным данным, %	Допустимое отклонение К <sub>Т</sub> расч. от К <sub>Т</sub> паст., %
	U <sub>AB</sub> =	U <sub>ав</sub> =	K <sub>Т(AB)</sub> =			
	U <sub>BC</sub> =	U <sub>вс</sub> =	K <sub>Т(BC)</sub> =			
	U <sub>CA</sub> =	U <sub>са</sub> =	K <sub>Т(CA)</sub> =			

Заключение о состоянии трансформатора по результатам измерений и вычислений:

### 2. Проверка группы соединения обмоток трансформатора.

- Собрать схему (рисунок 2).



**Рисунок 2-Схема определения групп соединения трансформатора.**

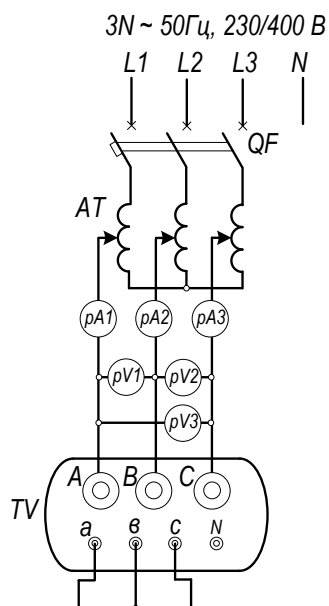
- Рассчитать по формуле  $U_{\text{усл}} = U_{\text{нн}} \sqrt{K_T^2 + 1}$ , затем по таблице 4.1 в соответствии с полученными результатами определить группу соединения обмоток трансформатора.
- Данные измерений занести в таблицу 2.

**Таблица 2 – Данные измерений.**

Марка трансформатора	UBв, В	UBс, В	UCс, В	UCв, В	Группа соединения обмоток трансформатора

### 3. Провести опыт короткого замыкания.

- Собрать схему (рисунок 3).



**Рисунок 3- Схема проведения опыта короткого замыкания трансформатора.**

- Включить автоматический выключатель и установить с помощью автотрансформатора номинальный ток силового трансформатора;
- Снять показания напряжения короткого замыкания;

- Сравнить измеренное напряжение к.з. с заводским значением;
- Данные занести в таблицу 4.;
- Дать заключение о состоянии трансформатора по результатам измерений и вычислений.

**Таблица 4– Данные измерений.**

Марка трансформатора	Ук.з. измеренное, %	Ук.з. по паспортным данным, %	Заключение

**4.Сделать вывод о состоянии трансформатора.**

---



---

**5.Сделать вывод о проделанной работе**

---



---



---



---

Отметка о выполнении работы \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



## ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 5

**ТЕМА:** ИСПЫТАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА.

**Цель работы:** ПРИОБРЕСТИ ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ПО ИСПЫТАНИЮ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА.

**Место выполнения работы:** лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

**Дидактическое и методическое обеспечение:** Задание, трансформаторное масло, прибор для определения содержания взвешенного угля в масле.

### Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с. ]

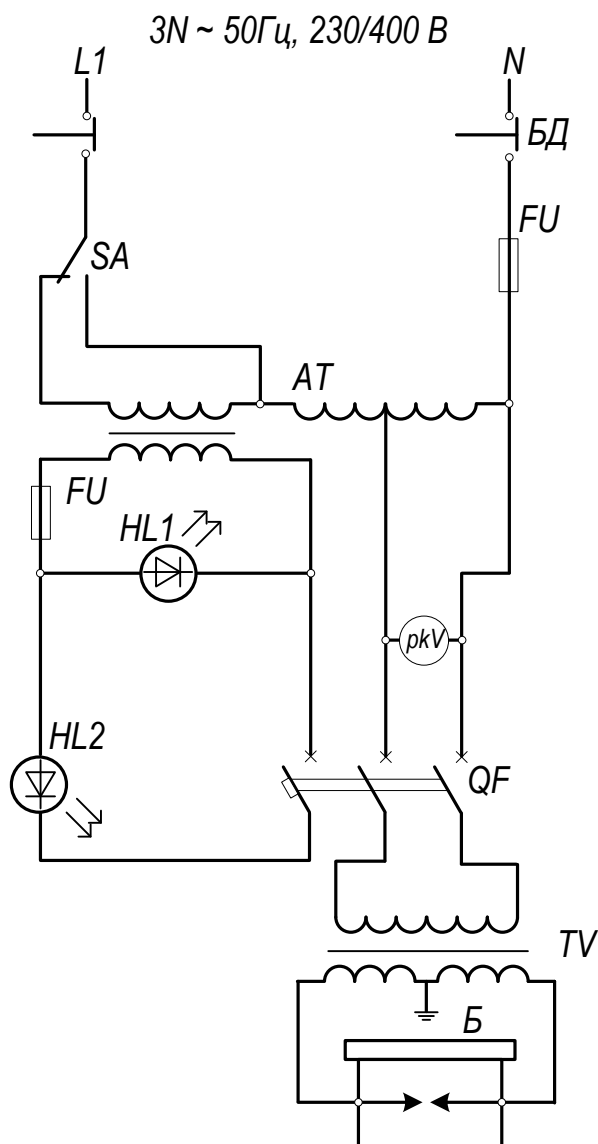
Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

## Методика выполнения работы.

### 1. Испытание трансформаторного масла на электрическую прочность.

1.1. Изучить устройство и принцип действия электрической принципиальной схемы аппарата АМИ-60.



**Рисунок 1-Электрическая принципиальная схема аппарата АМИ-60.**

Где FU-предохранители; SA-переключатель напряжения сети; АТ-регулятор напряжения; рV-киловольтметр; HL1 и HL2- сигнальные лампы (зеленая и красная соответственно); OF-выключатель автоматический; TV-трансформатор высоковольтный; БД-Блокировка дверей; Б- банка для испытания диэлектриков.

Аппарат АМИ-60 предназначен для определения электрической прочности трансформаторного масла и других жидких диэлектриков.

Определение электрической прочности диэлектриков производится переменном синусоидальным напряжением до 60 киловольт частотой 50 герц.

Для получения высокого напряжения в аппарате установлен высоковольтный трансформатор. Питание первичной обмотки высоковольтного трансформатора производится через регулировочный автотрансформатор, позволяющий плавно изменять напряжение.

Измерение напряжения пробоя производится при помощи вольтметра, включенного в первичную обмотку высоковольтного трансформатора. Шкала вольтметра отградуирована в киловольтах вторичного напряжения. Для отключения аппарата при пробое применен

максимальный автоматический выключатель.

В аппарате имеется фарфоровая банка со стандартными электродами, в которую заливается испытуемое масло. Аппарат предназначен для присоединения к сети 127/230 В.

1.2. Ознакомится с проведением опыта определения электрической прочности трансформаторного масла аппаратом АМИ-60.

1.3. Чистую банку с электродами промыть чистым сухим маслом. После промывания нельзя касаться руками электродов или внутренней стенки банки во избежание загрязнения испытуемого масла.

1.4. Перед наливанием в банку перемешать пробу испытуемого масла (не встряхивал во избежание образования пузырьков воздуха), слить немного масла, чтобы обмыть края сосуда, в котором содержится проба, и затем трижды ополоскать электроды испытуемым маслом.

1.5. Налить в банку испытуемое масло на уровень менее 15 мм выше электродов.

1.6. Установить банку с маслом в аппарате на стойках, соединенных с высоковольтными выводами.

1.7. Проверить положение ручки регулировочного автотрансформатора. Ручка должна быть повернута против часовой стрелки до упора.

1.8. Дать маслу отстояться в течении 10 минут для того, чтобы из него вышли пузырьки воздуха, после чего включить штепсельную вилку аппарата в сеть. При включении вилки загорается зеленый сигнал, указывающий, что на обмотках регулировочного автотрансформатора имеется напряжение.

1.9. Включить поворотом рычажка максимальный автоматический выключатель. При этом загорается красный сигнал, указывающий, что на аппарате имеется высокое напряжение.

1.10. Плавно вращать ручку регулировочного трансформатора в направлении, указанном стрелкой (с равномерной скоростью 1-2 кв. в секунду) до тех пор, пока не произойдет пробой. При пробое максимальный автоматический выключатель должен сработать, разрывая цепь первичной обмотки, высоковольтного трансформатора и цепь красной сигнальной лампы.

1.11. Если пробой произошел при небольшом напряжении и автоматический выключатель не сработал (красный сигнал при этом продолжает гореть), то необходимо немедленно его отключить поворотом рычажка в положение "Откл." Показание вольтметра в момент, предшествующий пробоем, указывает величину электрической прочности масла.

1.12. Повернуть ручку регулировочного автотрансформатора в исходное положение. Поднять откидную крышку и помешать чистой сухой стеклянной палочкой масло в банке, чтобы удалить из разрядного промежутка частицы копоти. После отстаивания масла в течение 5 минут испытание повторить. Всего для каждого образца масла следует произвести 6 пробоев. За электрическую прочность масла принимают среднее арифметическое значение пяти последних пробоев /напряжение первого пробоя в расчет не принимается. Определенная электрическая прочность относится к промежутку 2,5 мм стандартного разрядника.

1.13. Необходимо следить, чтобы перед включением вилки в сеть стрелка вольтметра стояла на нуле. Установка стрелки на нуль производится при помощи корректора.

1.14. Занести в таблицу 1 пробивное напряжение свежего сухого масла для силовых трансформаторов напряжением 15кВ и 35кВ.

## **2. Определение наличия механических примесей трансформаторного масла.**

Определение содержания механических примесей в масле производится визуально по внешнему виду пробы масла.

2.1. Берем пробу масла емкостью 0,5 литра (проба масла должна, находится в банке из светлого стекла).

2.2. Медленно переворачиваем эту емкость с маслом и производим наблюдение в

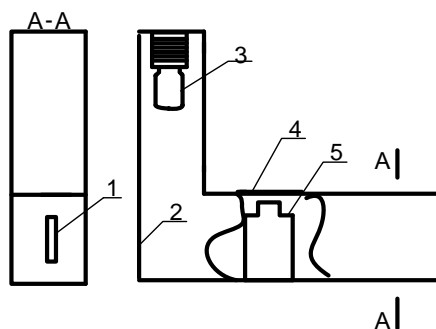
проходящем дневном или электрическом свете за осаждением механических примесей. Если в пробе имеется более 10 ворсинок или мелких частиц примесей, то масло считается загрязненным.

2.3. Исходя, из опыта занести в таблицу 1 результат о состоянии пробы масла.

### 3. Определение содержания взвешенного угля.

Определение содержания взвешенного угля производится в пробах масла. При разложении масла электрической дугой образуются углистые частицы черного цвета (углистый шлам), который принято называть взвешенным углеродом. Масло, содержащее взвешенный углерод, имеет синеватый оттенок и обладает более сильной флуоресценцией, чем чистое масло.

3.1. Берем пробу масла и помещаем в прибор, показанный на рисунке 2.



**Рисунок 2-Прибор для определения содержания взвешенного угля в масле.**

Где 1-Щель (ширина 5мм.); 2-Задняя стенка прибора со шкалой; 3-Лампа; 4-Крышка; 5-банка с маслом.

3.2. Подключаем этот прибор к сети и через щель смотрим на заднюю стенку прибора, на которой размещается листок с нанесенными черной тушью тремя линиями шириной 1мм; 0,5мм; 0,1мм. Просмотр линий производится через щель шириной 5 мм на расстоянии 500мм от черных линий.

3.3. Определяем степень загрязненности масла углем. Если через слой масла четко и ясно видны все три линии - масло годно для эксплуатации; Если линия 0,5мм видна нечетко, а линия 1мм четко – масло должно быть очищено при помощи фильтр-пресса. Если линия 0.5мм не видна – масло должно быть должно быть заменено или подвергнуто регенерации.

3.4. Исходя, из опыта занести в таблицу 5.1 результат о состоянии пробы масла.

### 4. Испытание трансформаторного масла на наличие не растворившейся воды.

4.1. Берем пробирку с трансформаторным маслом, подвергающейся проверке.

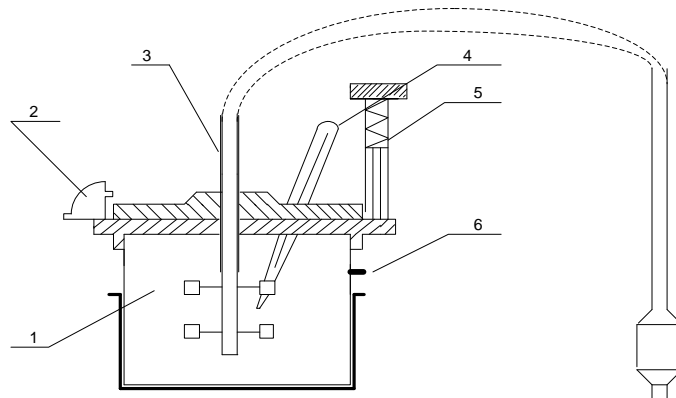
4.2. На горелке нагреваем докрасна металлический прутик и опускаем в пробирку с маслом. Если при этом слышится потрескивание, то это значит, что в масле присутствует влага.

4.3. Также наличие воды в масле можно увидеть на дне сосуда после отстаивания масла в течение 15-20 минут.

4.4. По результатам наблюдений сделать вывод о состоянии пробы масла на наличие не растворившейся воды. Результат занести в таблицу 2.

### 5.Определение температуры вспышки.

5.1. Изучить порядок проведения опыта определения температуры вспышки трансформаторного масла. Температура вспышки трансформаторного масла определяется с помощью прибора типа ПВН.



**Рисунок 3- Прибор типа ПКВ.**

Где 1-резервуар для масла; 2-Зажигательное приспособление; 3-Мешалка с тросиком; 4-Термометр; 5-Пружинный рычаг для открывания заслонки; 6-Риска.

5.2. Прибор с маслом нагревают электронагревательным прибором, включенным через «ЛАТР». В начале температуру масла повышают со скоростью  $5-8^{\circ}\text{C}$  в минуту (эта скорость достигается при установке ЛАТРа на напряжение 80 В). За  $30^{\circ}\text{C}$  до ожидаемой температуры вспышки скорость подъема температуры понизить до  $2^{\circ}\text{C}$  в минуту (данная скорость достигается понижением напряжения до 30В). Во время нагрева масло перемешивают пружинной мешалкой (60об/мин). При температуре на  $10^{\circ}\text{C}$  ниже ожидаемой температуры вспышки приступают к испытанию на зажигание. Для этого через каждые  $2^{\circ}\text{C}$  поворачивают рукоятку горелки (приостанавливая на это время перемешивание). При этом отверстие в крышке прибора отрывается на одну секунду и контрольная лампочка с огоньком наклоняется в подовое пространство.

5.3. Если вспышка не произошла, масло нужно вновь перемешивать, повторяя операцию зажигания через  $2^{\circ}\text{C}$ . Моментом вспышки считается момент появления синего пламени над всей поверхностью масла. После получения первой вспышки испытание продолжается, повторяя в тех же условиях зажигания через  $2^{\circ}\text{C}$ . Если при этом вспышки не произойдет, все испытание повторяется заново. За температуру вспышки принимается показание термометра в момент первой вспышки.

5.4. Допускаемое расхождение между испытаниями составляет от  $+2^{\circ}\text{C}$  до  $-2^{\circ}\text{C}$  (для масел с температурой вспышки  $50^{\circ}\text{C}$ ). Если расхождение между двумя параллельными испытаниями превышает  $4^{\circ}\text{C}$ , делается третье определение со свежей порцией масла и за окончательный результат принимается среднее арифметическое из испытаний, отличающихся по результатам одно от другого не более, чем на  $+2^{\circ}\text{C}$ . Все данные по проверке масла заносятся в протокол.

5.5. В таблицу 1 занести допустимую температуру вспышки трансформаторного масла.

### Таблица 1-Протокол испытаний трансформаторного масла.

Показатели масла	Результат испытаний		
	Проба №1	Проба №2	Проба №3
1. Пробивное напряжение для трансформаторов напряжением: 15 кВ 35 кВ			
2. Механические примеси:			
3. Взвешенный углерод (прозрачность):			
4. Наличие влаги:			
5. Температура вспышки:			
Заключение о состоянии масла:			

## 6. Сделать вывод о проделанной работе

[illegible]

**Отметка о выполнении работы** \_\_\_\_\_  
«    »                  20   г.

## ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 6

**ТЕМА:** ВКЛЮЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ПАРАЛЛЕЛЬНУЮ РАБОТУ, ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

**Цель работы:** СФОРМИРОВАТЬ УМЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЬ ВКЛЮЧЕНИЕ НА ПАРАЛЛЕЛЬНУЮ РАБОТУ.

**Место выполнения работы:** лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

**Дидактическое и методическое обеспечение:** Задание, трансформаторное масло, прибор для определения содержания взвешенного угля в масле.

### Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с. ]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

## Методика выполнения работы.

### 1. Определение группы соединения обмоток и напряжения короткого замыкания.

Узнать группу соединения обмоток и напряжение короткого замыкания можно из паспортных данных силовых трансформаторов, которые выбиты на щитке, установленном на баке.

1.1. Выписать себе в отчет паспортные данные силовых трансформаторов TV1 и TV2.

Трансформатор №1

Тип ТМ \_\_\_\_\_

50 Hz      Схема и группа соединения обмоток \_\_\_\_\_

Класс нагревостойкости изоляции \_\_\_\_\_

Мощность, kVA	Сторона ВН			Сторона НН		Uк, %
	ПБН		A	V	A	
_____	I	+5%	_____	_____	_____	_____
	II	+2,5%				
	III	_____				
	IV	-2,5%				
	V	-5%				

Вес масла \_\_\_\_\_ кг

Полный вес \_\_\_\_\_ кг

Трансформатор №2

Тип ТМ \_\_\_\_\_

50 Hz      Схема и группа соединения обмоток \_\_\_\_\_

Класс нагревостойкости изоляции \_\_\_\_\_

Мощность, kVA	Сторона ВН			Сторона НН		Uк, %
	ПБН		A	V	A	
_____	I	+5%	_____	_____	_____	_____
	II	+2,5%				
	III	_____				
	IV	-2,5%				
	V	-5%				

Вес масла \_\_\_\_\_ кг

Полный вес \_\_\_\_\_ кг

1.2. Сравнить паспортные данные трансформаторов TV1 и TV2 и сделать вывод о возможности их включения на параллельную работу. Схемы соединения обмоток и напряжения короткого замыкания свести в таблицу 1.



## 2. Определение коэффициента трансформации силовых трансформаторов.

2.1. Определение коэффициента трансформации для TV1.

2.1.1. Произвести измерения линейного напряжения на стороне обмотки высокого напряжения согласно рисунка 2.

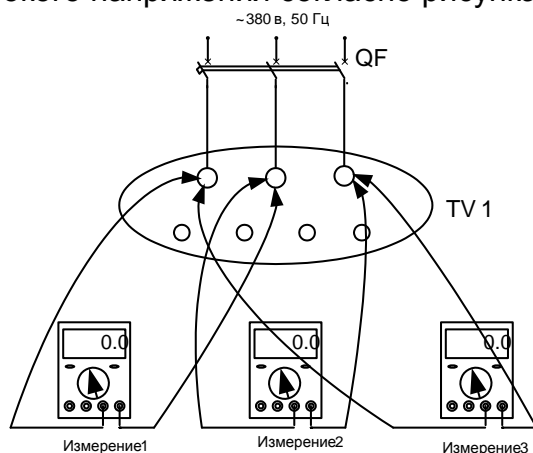


Рисунок 1 –Измерение напряжения на стороне обмотки высокого напряжения.

2.1.2. Произвести измерения линейного напряжения на стороне обмотки низкого напряжения согласно рисунка 2.

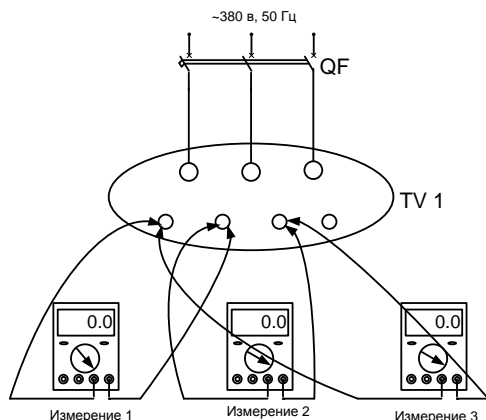


Рисунок 2 –Измерение напряжения на стороне обмотки низкого напряжения.

2.1.3. По полученным данным рассчитать коэффициент трансформации по формуле:

$$K_T = U_{ВН} / U_{НН},$$

где  $U_{ВН}$  – измеренное значение напряжение с высокой стороны, В

$U_{НН}$  - измеренное значение напряжение с низкой стороны, В

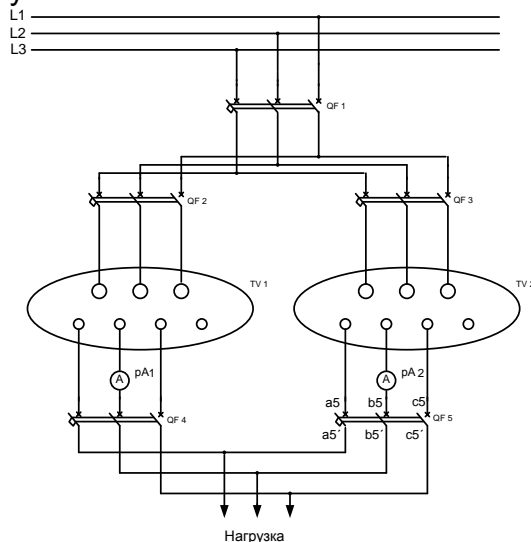
2.1.4. Данные измерений и вычислений занести в таблицу 6.1.

2.2. Аналогично провести измерения для трансформатора TV 2.

2.3. Сравнить рассчитанные коэффициенты  $K_{т1}$  (трансформатор TV1) и  $K_{т2}$  (трансформатор TV2). Эти коэффициенты должны быть равны, допускается отличие друг от друга на более чем на 0,5.....1%.

## 3. Определение правильности подключения зажимов (Фазировка).

### 3.1. Собрать схему согласно рисунка 3.



**Рисунок 3 –Схема параллельной работы двух трансформаторов.**

3.2. Включить QF1, QF2, QF3 и QF4 и при выключенном QF5 измерить напряжения  $a_5a_5'$ ,  $b_5b_5'$ ,  $c_5c_5'$  на зажимах QF5. Эти напряжения должны быть равны нулю, в противном случае необходима последовательная перестановка зажимов  $a_5$ ,  $b_5$ ,  $c_5$ . Перестановка длится до тех пор покуда напряжения  $a_5a_5'$ ,  $b_5b_5'$ ,  $c_5c_5'$  на зажимах QF5 будут равны нулю.

3.3. Включить QF5 и записать показания амперметров pA1 и pA2 в таблицу 6.1.

3.4. Выключить QF4 и при включенном QF5 записать показания амперметров pA1 и pA2 в таблицу 6.1.

3.5. Выключить QF5 и при включенном QF4 записать показания амперметров pA1 и pA2 в таблицу 6.1.

**4. По результатам выполненной работы сделать вывод.**

**Таблица 1 – Исследование параллельной работы.**

Номер трансформатора	Группа соединения обмоток	$U_k$ , %	$U_{вн}$ , В	$U_{нн}$ , В	$K_t$	Отклонение $K_{т1}$ от $K_{т2}$ , % (допуск 0,5....1%)	I, А при вкл. QF4 и QF5	I, А при вкл. QF4 и выкл. QF5	I, А при выкл. QF4 и вкл. QF5
			$U_{AB}=$	$U_{ав}=$					
			$U_{BC}=$	$U_{вс}=$					
			$U_{CA}=$	$U_{са}=$					
			$U_{AB}=$	$U_{ав}=$					
			$U_{BC}=$	$U_{вс}=$					
			$U_{CA}=$	$U_{са}=$					

### 4. Сделать вывод о проделанной работе

---



---



---



---



---

Отметка о выполнении работы \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

## ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 7

**ТЕМА:** ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА НА ВЛ 0,4 кВ.

**Цель работы:** НАУЧИТЬСЯ ПРОВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА ВЛ 0,4 кВ.

**Место выполнения работы:** лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

**Дидактическое и методическое обеспечение:** Задание, прибор М-416, заземляющие электроды, куадла, соединительные провода.

### Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с. ]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

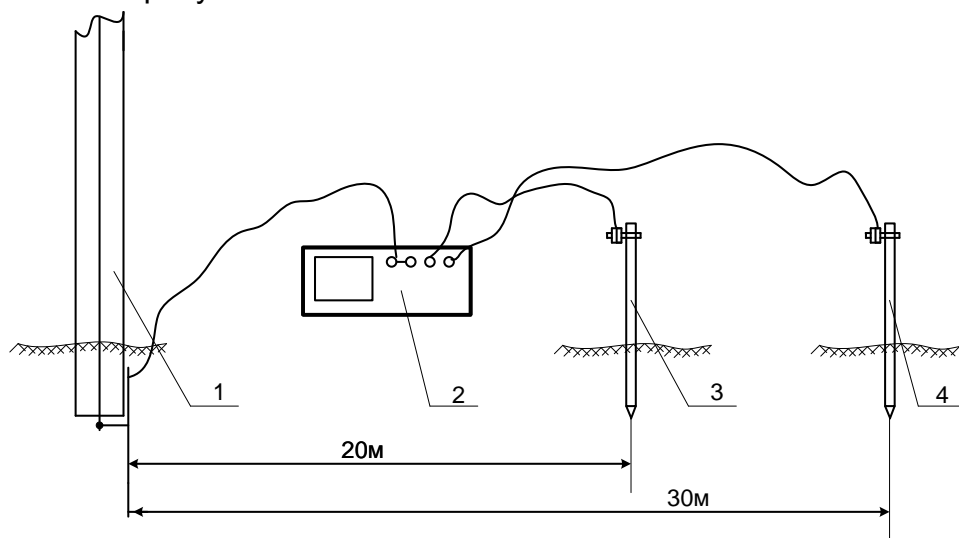
## Методика выполнения работы.

### 1.Измерение сопротивления заземляющих устройств на ВЛ 0,38 кВ.

1.1. Ознакомится с инструкцией прибора М-416.

1.2. Настроить прибор.

1.3.Произвести измерение сопротивления заземляющего устройства единичных опор, согласно рисунка 1.

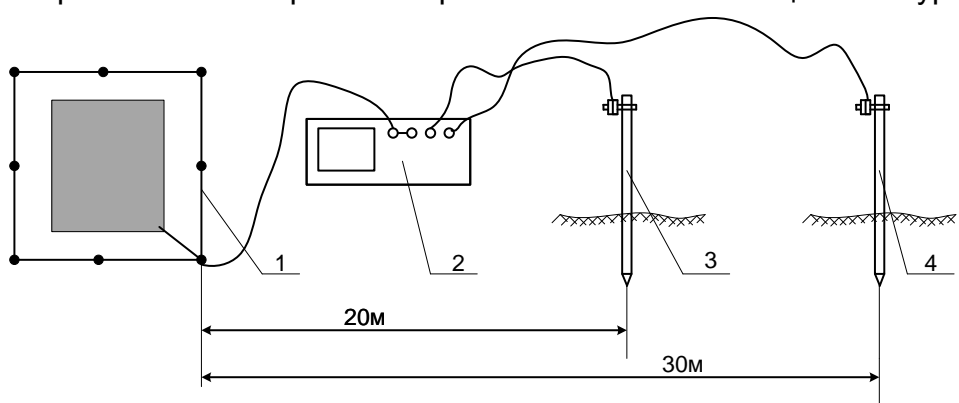


**Рисунок 1 – Схема измерения сопротивления заземления опоры прибором М-416.**

где 1-опора с заземлителем, 2- прибор М-416, 3 и 4-электроды.

4.Данные измерений (двух опор) занести в таблицу 1.

5.Произвести измерение сопротивления заземляющего контура, согласно рисунка 2.



**Рисунок 2 – Схема измерения сопротивления заземляющего контура прибором М-416.**

где 1-контур заземлениям, 2- прибор М-416, 3 и 4-электроды.

1.6. Данные измерения занести в таблицу 1.

**Таблица 1 – Результаты измерений сопротивления заземления.**

Объект измерения	Показания прибора	Допустимое сопротивление заземлений, Ом
Заземлитель опоры №1		
Заземлитель опоры №2		
Заземляющий контур объекта		

1.7. Сделать вывод о техническом состоянии заземляющих устройств.

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

«        » 20 \_\_\_\_ г.

## ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 8

**ТЕМА:** ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И ИСПЫТАНИЕ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ.

**Цель работы:** ПРИОБРЕСТИ НАВЫКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ, НАУЧИТЬСЯ ВЫПОЛНЯТЬ ИСПЫТАНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ПОСЛЕ РЕМОНТА.

**Место выполнения работы:** лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

**Дидактическое и методическое обеспечение:** Задание, стенд, мегаомметр, лампы накаливания, участок кабельной линии, соединительные провода.

### Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с. ]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

## Методика выполнения работы.

- Согласно своего рабочего звена задать две неисправности кабельной линии при помощи тумблеров (таблица 1).

Рабочее звено	Неисправности кабельной линии (положение тумблеров).
1	SA1 и SA4 в положение 2
2	SA2 и SA5 в положение 2
3	SA3 и SA6 в положение 2
4	SA4 и SA7 в положение 2
5	SA5 и SA8 в положение 2
6	SA8 и SA1 в положение 2

### 2. Определение неисправностей кабельной линии.

Для установления характера повреждения кабельную линию отключают от источника питания. При этом отключают все электроприемники.

#### 2.1. Определение обрыва жил кабельной линии.

2.1.1. Для обнаружения обрыва жил кабельной линии необходимо установить закоротку на три фазы и нулевой провод с противоположной стороны кабеля и при помощи мегаомметра произвести прозвонку кабельной линии согласно рисунку 8.1.

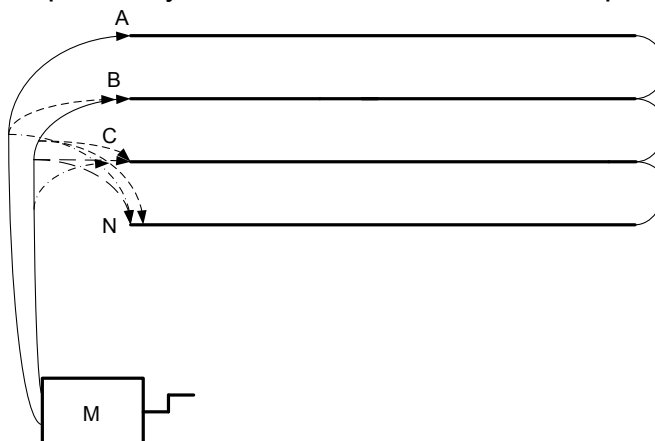


Рисунок-1 Определение обрывов кабельной линии.

Устанавливаем мегаомметр на напряжение 2500В и производим измерения между жилами А и В, А и С, А и N, В и С, В и N, С и N, при закоротке с другой стороны. Если при измерении сопротивление между жилами будет стремиться к нулю (десятки-сотни Ом), то данные жилы целые, если показания мегаомметра будут порядка 0,5-10МоМ, следовательно жила или несколько жил будут находиться в обрыве.

2.1.2. Данные измерений и вывод о состоянии жил занести в таблицу 2.

Таблица 2. Результаты измерений кабельной линии.

Измерения между жилами	Показания прибора	Вывод о состоянии жил кабельной линии
А и В		
А и С		
А и N		
В и С		
В и N		
С и N		

#### 2.2. Определение замыканий между жилами кабельной линии.

2.2.1. Для обнаружения замыканий между жилами кабельной линии необходимо убрать закоротку на три фазы и нулевой провод с противоположной стороны кабеля и при помощи мегаомметра произвести прозвонку кабельной линии с двух сторон согласно рисунков 4.2 и 4.3.

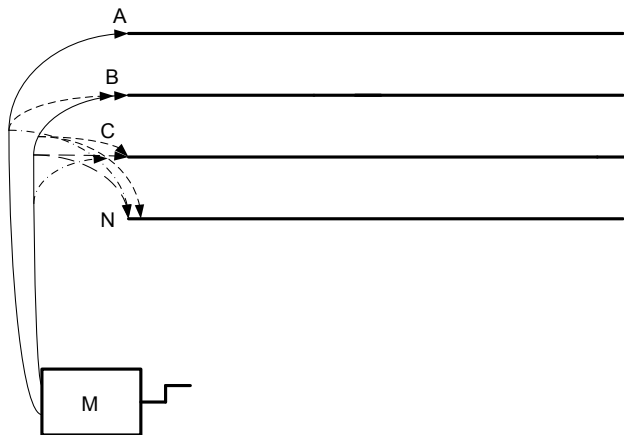


Рисунок 2- Определение замыканий жил кабельной линии.

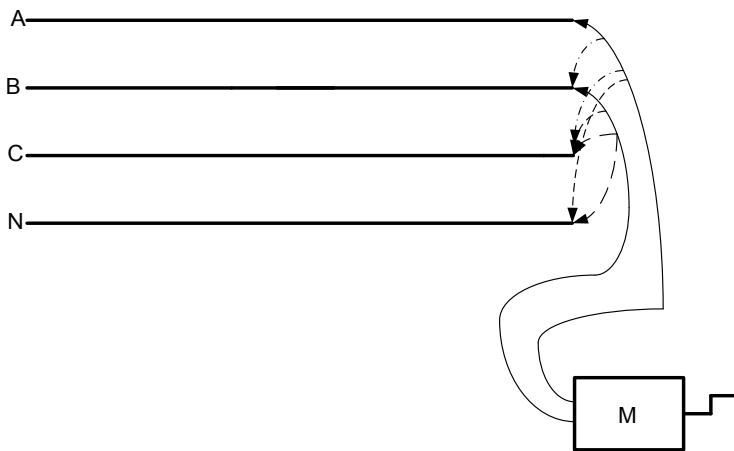


Рисунок 3- Определение замыканий жил кабельной линии.

Устанавливаем мегаомметр на напряжение 2500В и производим измерения между жилами А и В, А и С, А и N, В и С, В и N, С и N с обеих сторон кабельной линии. Если при измерении сопротивление изоляции между жилами будет не менее 0,5 МоМ, то в данном случае замыканий между жилами нет, если показания мегаомметра будут стремиться к нулю (десятки-сотни Ом), следовательно данные жилы будут замкнуты между собой.

2.2.2. Данные измерений и вывод о состоянии жил занести в таблицу 4.3.

Таблица 3. Результаты измерений кабельной линии.

Измерения между жилами	Показания прибора	Вывод о состоянии жил кабельной линии
А и В		
А и С		
А и N		
В и С		
В и N		
С и N		



3. При помощи тумблеров SA1-SA10 устранить обнаруженные неисправности.
4. Произвести испытания кабельной линии путем измерения сопротивления изоляции мегаомметром на напряжение 2500 В, которое должно быть не ниже 0,5 МоМ.
- 4.1. Данные занести в таблицу 4.
- Таблица 4. Результаты измерений кабельной линии.

Измерения между жилами	Показания прибора	Допустимое сопротивление изоляции, согласно ПУЭ	Вывод о состоянии жил кабельной линии
А и В			
А и С			
А и N			
В и С			
В и N			
С и N			

5. Собрать схему 4.

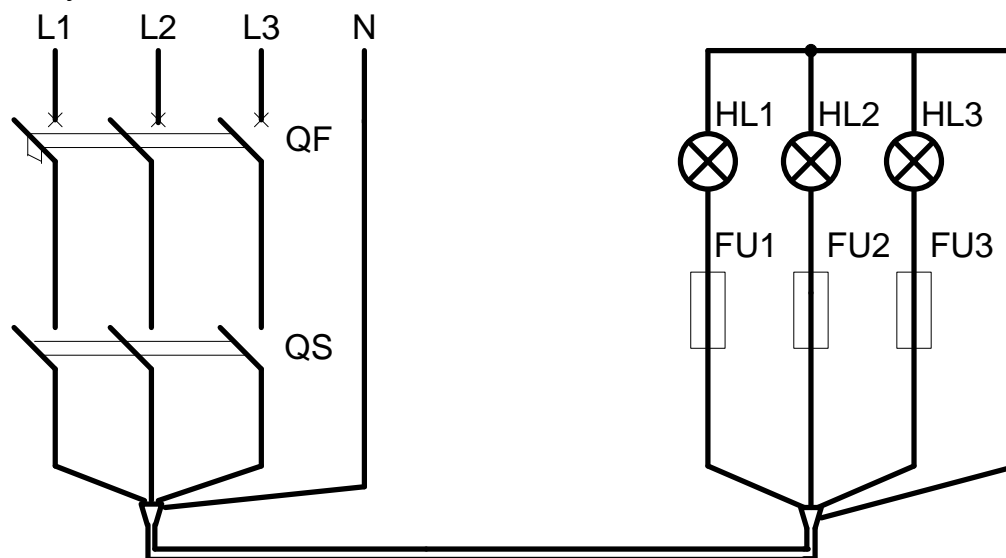


Рисунок 4- Схема проверки исправности кабельной линии.

## 6.Сделать вывод о проделанной работе

---



---



---



---



---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Отметка о выполнении работы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.