



ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА ТЕМУ КУРСОВОГО ПРОЕКТА:

ИСПЫТАНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ РАСЧЕТНОЙ ЛИНИИ В СХЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЦЕХА ПО РЕМОНТУ НЕФТЯНОГО ОБОРУДОВАНИЯ №1

Подготовил студент группы ЭП-2-14
Астафьев А.С.



Введение

Современное электрооборудование играет очень важную роль в нашей повседневной жизни. Электрооборудованию, как и человеку, требуется постоянный контроль во время работы. Для того чтобы поддерживать электрооборудование в рабочем состоянии, необходимо производить его осмотр и испытания, так как могут возникнуть различные поломки и дефекты.

Электрооборудование, которое используется на нефтяных производствах, подстанциях, имеет свойство изнашиваться, поскольку на него действуют такие негативные факторы, как высокое напряжение, механические повреждения, повышенная влажность (в условиях эксплуатации в определенных климатических зонах), именно по этой причине необходимо проводить контроль за состоянием электрооборудования и его испытания.



Цель курсового проекта

Цель: выбор электрооборудования для питания технологического оборудования цеха производства нефтяного оборудования, проверка соответствия электрооборудования и проводников требуемым техническим характеристикам, установление отсутствия дефектов, периодичности испытаний, изучение охраны труда и ТБ, противопожарной, изучение охраны окружающей среды путем утилизации старого электрооборудования, создание однолинейной эл. схемы и технологической карты испытаний электрооборудования



Содержание

- 1. Исходные данные*
 - 2. Техничко-технологический раздел*
 - 3. Охрана труда и противопожарная защита*
 - 4. Охрана окружающей среды*
 - 5. Графический раздел*
- Заключение*
- Литература*



1. Исходные данные

1.1 Техническое задание на проект

1.2 Основные требования к электроприемникам цеха по ремонту нефтяного оборудования №1



2. Технико-технологический раздел

2.1 Расчет электрических нагрузок

2.2 Расчет и выбор силового трансформатора, КТП и КУ

2.3 Расчет и выбор электрооборудования

2.4 Расчет и выбор проводников электрической сети

2.5 Дефекты силового выключателя на 10 кВ, кабеля на 0,4 кВ

2.6 Периодичность испытаний силового выключателя на 10 кВ, кабеля на 0,4 кВ

2.7 Методы контроля состояния силового выключателя на 10 кВ, кабеля на 0,4 кВ

2.8 Объем и нормы профилактических испытаний силового выключателя на 10 кВ, кабеля на 0,4 кВ

2.9 Тепловизионное обследование силового выключателя на 10 кВ, кабеля на 0,4 кВ



3. Охрана труда и противопожарная защита

3.1 Расчет заземляющего устройства электроустановок

*3.2 Техника безопасности при выполнении испытаний
электрооборудования*

*3.3 Контроль за противопожарным состоянием
электроустановок*



4. Охрана окружающей среды

4.1 Утилизация и переработка использованного силового выключателя на 10 кВ, кабеля на 0,4 кВ



5. Графический раздел

5.1 Схема снабжения однолинейная №1

*5.2 Технологическая карта испытания силового выключателя
на 10 кВ*

Исходные данные

Таблица №1 - Технические данные электроприемников цеха №1

| № | Наименование электроприемника | P_n , кВт | n , шт. | K_u | | |
|--|------------------------------------|---------------------|-----------|-------|-----|------|
| <i>3 - фазный длительный режим</i> | | | | | | |
| 1 | Компрессорная установка | 28 | 5 | 0,65 | 0,8 | 0,75 |
| 4 | Станок фрезерный | 11,5 | 14 | 0,14 | 0,5 | 1,73 |
| 7 | Станок карусельный | 40 | 2 | 0,14 | 0,5 | 1,73 |
| 10 | Станок расточной | 42 | 2 | 0,14 | 0,5 | 1,73 |
| <i>3 – фазный повторно – кратковременный режим</i> | | | | | | |
| 22 | Кран мостовой, ПВ =25% | 30 | 2 | 0,05 | 0,5 | 1,73 |
| <i>1 – фазный повторно – кратковременный режим</i> | | | | | | |
| 25 | Трансформатор сварочный ПВ =40% | 28 кВ·А | 5 | 0,2 | 0,4 | 2,29 |
| <i>Осветительная установка</i> | | | | | | |
| 28 | Лампы накаливания | 9 Вт/м ² | | 0,85 | 1 | - |

Таблица № 2 - Характеристика групп потребителей электрической энергии.

| <i>Потребители электрической энергии</i> | <i>Производственные механизмы</i> | <i>Режим работы, нагрузка</i> |
|---|--|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> |
| <i>Электродвигатель производственного механизма</i> | <i>Компрессорная установка</i> | <i>Непрерывный, постоянная</i> |
| <i>Электродвигатель производственного механизма</i> | <i>Станок фрезерный</i> | <i>Непрерывный, постоянная</i> |
| <i>Электродвигатель производственного механизма</i> | <i>Станок карусельный</i> | <i>Непрерывный, постоянная</i> |
| <i>Электродвигатель производственного механизма</i> | <i>Станок расточной</i> | <i>Нормальный, непрерывный</i> |
| <i>Подъемно-транспортное устройство</i> | <i>Кран мостовой, ПВ=25%</i> | <i>Повторно-кратковременный, переменная</i> |
| <i>Электросварочные установки переменного тока</i> | <i>Трансформатор сварочный, ПВ=40%</i> | <i>Повторно-кратковременный, переменная</i> |
| <i>Электрические осветительные установки</i> | <i>Лампы накаливания</i> | <i>Непрерывный, постоянная</i> |

*Таблица № 3 - Классификация помещения цеха производства
нефтяного оборудования №1*

| <i>Класс, зона</i> | <i>Характеристика зоны</i> | <i>Требуемая степень защиты ЭУ</i> | <i>Дополнительные сведения</i> |
|----------------------------|---|--|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| <i>П-II а</i> | <i>Обращаются твердые горючие вещества (склады)</i> | <i>IP44</i> | <i>Закрытые</i> |
| <i>Взрывоопасность</i> | | | |
| <i>B-Iз</i> | <i>Возможно образование взрывной смеси на открытом воздухе (например, выбросы технологических установок, резервуары и открытые пространства с горючим жидкостями)</i> | <i>IP44</i> | <i>Выбросы вентиляции и предохранительных устройств</i> |
| <i>Электробезопасность</i> | | | |
| <i>ПО</i> | <i>Относятся помещения - с токопроводящей пылью, оседающей на ЭО; - с токопроводящими полями(металл, земля, ж/бетон, кирпич и т.д)</i> | <i>IP44</i> | <i>-</i> |



Рисунок 1 - Знак категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.

Для нашего цеха электроснабжения по ремонту нефтяного оборудования №1 переменного тока, мы выбираем следующий тип шинопроводов:

- магистральные шинопроводы переменного тока серии ШМА, предназначенные для присоединения к ним распределительных шинопроводов и силовых распределительных шкафов, щитов и отдельных мощных ЭП;*
- распределительные шинопроводы серии ШРА, предназначенные для присоединения к ним ЭП;*
- осветительные серии ШОС, предназначенные для присоединения светильников и ЭП небольшой мощности.*

2.1 Расчет электрических нагрузок

Правильное определение электрических нагрузок является основой рационального построения и эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий.

Разбиваем электроприемники на группы по режиму работы:

- 1) 3-фазный (ДР) длительный режим: (Компрессорная установка, станок фрезерный, станок карусельный, станок расточной).*
- 2) 3-фазный (ПКР) повторно-кратковременный режим: (Кран мостовой).*
- 3) 1-фазный (ПКР) повторно-кратковременный режим: (Трансформатор сварочный);*
- 4) электрические (ОУ) осветительные установки: (Лампы накаливания).*

Так как трансформаторы должны быть одинаковые, нагрузка распределяется по секциям примерно одинаково, а поэтому принимаются следующие РУ (распределительные устройства):

- РУ 1 - для 3-фазного (ПКР) повторно-кратковременного режима,*
- РУ 2 - для 1-фазного (ПКР) повторно-кратковременного режима;*
- ЩО – для электрических (ОУ) осветительных установок;*
- ШМА 1 – для 3-фазного (ДР) длительного режима;*
- ШМА 2 - для 3-фазного (ДР) длительного режима;*

Таблица 4 - Приведенные нагрузки по секциям.

| <i>Секция 1</i> | <i>Нагрузка приведенная, кВт</i> | | <i>Секция 2</i> |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| <i>РП1</i> | | | <i>РП2</i> |
| <i>15x2 Кран мостовой</i> | <i>30</i> | <i>42,48</i> | <i>Трансформатор сварочный 42,48</i> |
| <i>ЩО</i> | | | |
| <i>4,05</i> | <i>4,05</i> | | |
| <i>ШМА1</i> | | | <i>ШМА2</i> |
| <i>Компрессорная установка 28x3</i> | <i>84</i> | <i>56</i> | <i>Компрессорная установка 28x2</i> |
| <i>Станок фрезерный 11,5x6</i> | <i>69</i> | <i>92</i> | <i>Станок фрезерный 11,5x8</i> |
| <i>Станок карусельный 40x1</i> | <i>40</i> | <i>40</i> | <i>Станок карусельный 40x1</i> |
| <i>Станок расточной 42x1</i> | <i>42</i> | <i>42</i> | <i>Станок расточной 42x1</i> |
| <i>Итого</i> | <i>269,05</i> | <i>272,3</i> | <i>Итого</i> |

Порядок расчета сводной ведомости по цеху № 1

Чтобы составить сводную ведомость по цеху, необходимо произвести массу расчетов для выявления активной, реактивной, полной нагрузки за смену, коэффициенты активной, реактивной, полной мощности. Рассчитать токи на распределительных устройствах, рассчитать потери в трансформаторе, а также полную расчетную мощность на стороне высокого напряжения.

Готовые результаты вписываются в таблицу 5.

Таблица 5 – Сводная ведомость по цеху № 22

| Наименование РУ и электроприем ников | Нагрузка установленная | | | | | | | Нагрузка средняя за смену | | | | | | Нагрузка максимальная | | | |
|--|---------------------------|-----------|--------------------------|-------|----------------|-----------------------------|-----|---------------------------|-----------------|-----------------|-------|----------|----------|-----------------------|--------------|-----------|----------|
| | P_n кВт | n шт | $P_n \Sigma$ кВт м | K_u | $\cos \varphi$ | $\operatorname{tg} \varphi$ | m | P_{cm} кВт | Q_{cm} кВА | S_{cm} кВА | n_3 | K_M | κ | P_M кВт | Q_M кВА | S_M кВА | I_{MA} |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| РП1 22 Кран мостовой, ПВ=25% | 15 | 2 | 30 | 0,05 | 0,5 | 1,73 | - | 1,5 | 2,6 | 3 | - | - | - | 1,5 | 2,6 | 3 | 4,56 |
| РП2 25 Трансформато р сварочный ПВ=40% | 7,08 | 5 | 42, 48 | 0,2 | 0,4 | 2,29 | - | 8,5 | 19,4 6 | 21,2 5 | - | - | - | 8,5 | 19,46 | 21,25 | 32,32 |
| ШМА1 1 Компрессорная установка | 28 | 3 | 84 | 0,65 | 0,8 | 0,75 | - | 54,6 | 41 | 68,2 5 | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 Станок фрезерный | 11,5 | 6 | 69 | 0,14 | 0,5 | 1,73 | - | 9,66 | 16,7 | 19,3 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 Станок карусельный | 40 | 1 | 40 | 0,14 | 0,5 | 1,73 | - | 5,6 | 9,7 | 11,2 | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 Станок расточной | 42 | 1 | 42 | 0,14 | 0,5 | 1,73 | - | 5,88 | 10,1 7 | 11,7 6 | - | - | - | - | - | - | - |
| ЩО 28 ОУ ЛН | - | - | 4,0 5 | 0,85 | 1 | 0,33 | - | 3,44 | 1,13 | 3,44 | - | - | - | 3,44 | 1,13 | 3,44 | 5,21 |
| Всего ШМА1 | - | 11 | 235 | 0,32 | 0,68 | 0,70 | > | 75,74 | 77,5 2 | 110, 53 | 11 | 0,7 2 | 1 | 155,2 6 | 77,52 | 173,54 | 264 |

Продолжение таблицы 5

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|----|---------|----------|----------|----------|---|------------|----------------|------------|--------|----------|---|------------|------------|------------|-------|
| ШМА2 1 Компрессорная установка | 28 | 2 | 56 | 0,6 5 | 0,8 | 0,7 5 | - | 36,4 | 27, 3 | 45, 5 | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 Станок фрезерный | 11 ,5 | 8 | 92 | 0,1 4 | 0,5 | 1,7 3 | - | 12,88 | 22, 28 | 25, 76 | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 Станок карусельный | 40 | 1 | 40 | 0,1 4 | 0,5 | 1,7 3 | - | 5,6 | 9,7 | 11, 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 Станок расточной | 42 | 1 | 42 | 0,1 4 | 0,5 | 1,7 3 | - | 5,88 | 10, 17 | 11, 76 | - | - | - | - | - | - | - |
| Всего по ШМА2 | - | 12 | 23 0 | 0,2 6 | 0,6 4 | 0,6 4 | > | 60,76 | 69, 45 | 94, 22 | 1 2 | 0, 78 | 1 | 137, 32 | 69,45 | 153, 88 | 234,1 |
| Всего на ШНН | | | | | | | | 149,9 4 | 16 0,7 6 | 232 ,44 | - | - | - | 306, 02 | 170,1 6 | 355, 11 | 540,2 |
| Потери | | | | | | | | | | | | | | 7,1 | 3,55 | 7,93 | - |
| Всего на ВН | | | | | | | | | | | | | | 313, 1 | 173,7 1 | 363 | 540,2 |

2.2 Расчет и выбор силового трансформатора, КТП и КУ.

По результатам сводной ведомости по цеху № 22, было принято решение выбрать силовой трансформатор марки ТСЗ - 250/10. Его технические данные приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Технические данные ТСЗ - 400/10

| Назначение | Sp, кВА | Кол, п | Тип | S _{нт} кВА | Номинальное напряжение, кВ | | u _к % | i _о % | Потери мощности, кВт | | Схема и группа соединени я | Цена, тыс руб, К |
|------------|------------|-----------|----------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------|
| | | | | | U _{н1} | U _{н2} | | | P _{х.х} | P _{к.з.} | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| цеховые | 400 | 2 | ТСЗ-400/ 10 | 400 | 10 | 0,4 | 5,5 | 3,0 | 1,3 | 5,4 | Y/Д - 11 | 480 |



Рисунок 2 – Общий вид силового трансформатора ТСЗ - 400/10 УЗ

Было принято решение выбрать комплектную трансформаторную подстанцию (КТП) типа 2КТПП - 10/0,4 УЗ. Основные параметры приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические параметры 2КТПП – 10/0,4 УЗ

| <i>Наименование параметра</i> | <i>Значение</i> |
|--|-------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> |
| <i>Мощность силового трансформатора, кВА</i> | <i>400</i> |
| <i>Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ</i> | <i>10</i> |
| <i>Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ</i> | <i>12</i> |
| <i>Номинальное напряжение на стороне НН, кВ</i> | <i>0,4</i> |
| <i>Ток сборных шин (на стороне НН), кА</i> | <i>0,23</i> |
| <i>Ток термической стойкости ВН, кА (в течение 1 с)</i> | <i>20</i> |
| <i>Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА</i> | <i>51</i> |
| <i>Ток термической стойкости на стороне НН, кА (в течение 1 с)</i> | <i>10</i> |
| <i>Ток электродинамической стойкости на стороне НН, кА</i> | <i>25</i> |
| <i>Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1 с сухим трансформатором</i> | <i>нормальная</i> |
| <i>Степень защиты по ГОСТ 14254</i> | <i>IP23; IP34</i> |
| <i>Степень огнестойкости по СНИП 2.01.02 - 85</i> | <i>II</i> |
| <i>По взаимному расположению</i> | <i>двухрядное</i> |

В состав 2КТПП - 10/0,4 УЗ входят: УВН (РУ 10 кВ) с силовыми трансформаторами (типа ТСЗ); РУНН (РУ 0,4 кВ) из шкафов ШНВ ШНЛ и ШНС.

*Общий вид трансформаторной подстанции 2КТПП 400/10 УЗ
представлен на рисунке 5.*

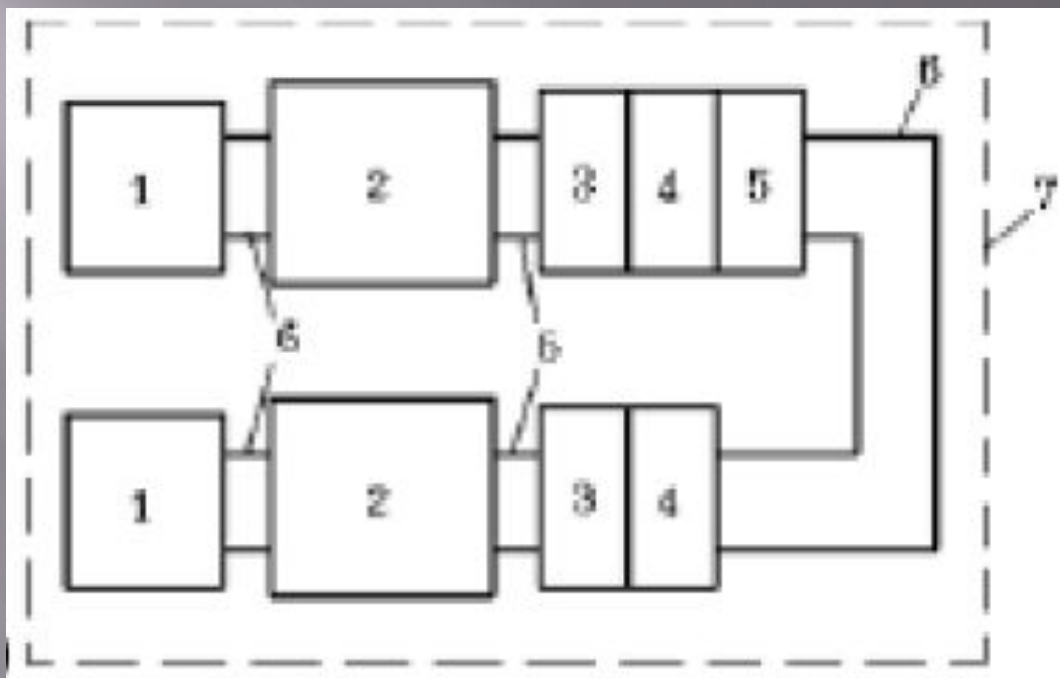


Рисунок 5 - Двухрядное расположение 2КТПП 400/10 УЗ:

1 - устройство со стороны высшего напряжения (УВН); 2 - силовой трансформатор (Т);

3 - распределительное устройство со стороны высшего напряжения (РУНН); 4 - линейный шкаф;

5 - секционный шкаф; 6 - шинный мост; 7 - контур заземления;

*В качестве конденсаторной установки, была выбрана
КРМ-0,4-125-5 УЗ*

*В таблице 8 представлены данные конденсаторной установки.
Таблица 8 - Основные данные конденсаторной установки.*

| <i>Типовое обозначение</i> | <i>Номинальная мощность, кВар</i> | <i>Номинальный ток, А</i> | <i>Ток для выбора кабеля, А</i> |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Для внутренней установки 10 кВ</i> | | | |
| <i>КРМ-0,4-125-5 УЗ</i> | <i>125</i> | <i>180</i> | <i>234</i> |

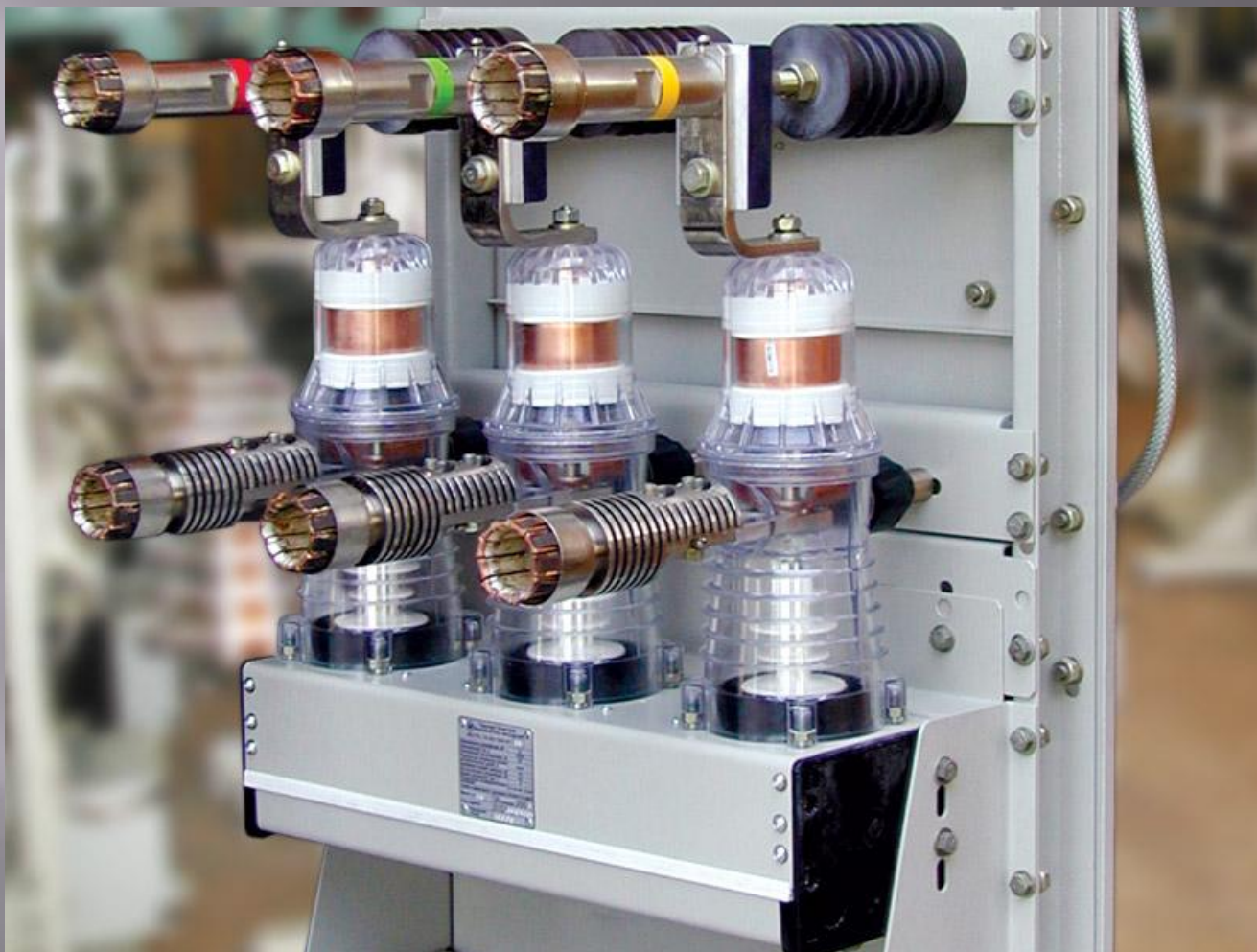


Рисунок 6 – Общий вид конденсаторной установки КРМ-0,4-125-5 У3

Был выбран вакуумный выключатель типа ВВ/ТЭЛ-10-12,5/630 УЗ на стороне высшего напряжения. Его технические характеристики представлены в таблице 9. Таблица 9 - Технические данные силового выключателя.

| Тип | Конструктивное исполнение | $I_{н.в.},$ А | Предельные | | $t_{мс},$ с | $I_{н.откл},$ кА | $T_{ое},$ с |
|-----------------------|---------------------------|------------------|--------------|--------------|-------------|---------------------|-------------|
| | | | $i_{ск},$ кА | $I_{мс},$ кА | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ВВ/ТЭЛ-10-12,5/630 УЗ | вакуумный | 630 | 32 | 12,5 | 3 | 12,5 | 0,055 |

По результатам расчетов, данные выбранных выключателей были занесены в таблицу 10.



*Рисунок 7 - Общий вид вакуумного выключателя
ВВ/ТЭЛ-10-12,5/630 УЗ*

Таблица 10 - Результаты выбора автоматических выключателей

| Место расположения | Позиция | Токи | | Тип выключателя | | Кратность уставки | | |
|-----------------------------|--------------|--------|-----|--------------------|-----|-------------------|----|----|
| | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
| УВН | QF | 540,2 | 630 | ВВ-TEL | 630 | - | - | 32 |
| T1 - ШНН1; T2 - ШНН2 | QF1; QF2 | 578 | 630 | ВА-51-39-3 | 630 | 1,25 | 10 | 35 |
| РУНН | QF3 | 540,2 | 630 | ВА-51-39-3 | 630 | 1,25 | 10 | 35 |
| ШНН1 - ШРА1; ШНН2 - ШРА2 | QF4; QF5 | 290,4 | 400 | ВА-51-37-3 | 400 | 1,25 | 10 | 25 |
| ШНН1 - РП1 | QF6 | 5,01 | 6,3 | ВА-51Г-31-3 | 100 | 1,35 | 7 | 2 |
| ШНН2 - РП2 | QF7 | 35,55 | 40 | ВА-51-31-3 | 100 | 1,35 | 7 | 5 |
| ШНН1 - ЩО1 | QF8 | 5,73 | 10 | ВА-51-31-1 | 100 | 1,35 | 10 | 2 |
| ШНН1 - ВКУ1; ШНН2 - ВКУ2 | QF9; QF10 | 304,23 | 320 | ВА-51-37-3 | 400 | 1,25 | 10 | 25 |
| РП1 - ЭП22 | QF11 | 62,5 | 80 | ВА-52Г-31-3 | 100 | 1,25 | 10 | 25 |
| РП2 - ЭП25 | F1 | 53,73 | 60 | ПР-2-60 | 60 | - | - | 8 |
| ШРА1 – ЭП1 | QF12 | 74,46 | 80 | ВА-52Г-31-3 | 100 | 1,25 | 10 | 25 |
| ШРА1 – ЭП4 | QF13 | 47,87 | 50 | ВА-52Г-31-3 | 100 | 1,35 | 10 | 18 |
| ШРА1 – ЭП7 | QF14 | 166,66 | 200 | ВА-51-35-3 | 200 | 1,25 | 12 | 15 |
| ШРА1 - ЭП10 | QF15 | 175 | 200 | ВА-51-35-3 | 200 | 1,25 | 12 | 15 |

Совместно с выключателями, были выбраны шины магистральные и распределительные, таблица 11, 12.

Таблица 11 – Технические данные магистрального шинопровода.

| Тип | Номинальный ток, А | Номинальное напряжение, В | Активное сопротивление на фазу, Ом/км | Реактивное сопротивление на фазу, Ом /км | Размеры шин на фазу, мм | Максимальное расстояние между точками крепления, мм |
|-------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ШМА4-1250-44-1 УЗ | 1250 | 380 | 0,033 | 0,018 | 8 x 40 | 6 |

Таблица 12 – Технические данные распределительного шинопровода.

| Тип | Номинальный ток, А | Номинальное напряжение, В | Активное сопротивление на фазу, Ом/км | Реактивное сопротивление на фазу, Ом /км | Размеры шин на фазу, мм | Максимальное расстояние между точками крепления, мм |
|-------|--------------------|---------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ШРА73 | 400 | 380/220 | 0,13 | 0,10 | 50x5 | 6 |

Также, для РП 1 и РП 2 были выбраны шкафы ПР-11-3-1047-31-УЗ и СП-62-3 соответственно

Таблица 13 – Технические данные шкафа ПР

| Тип | Номинальный ток главного выключателя, А | Кол-во автоматических выключателей | Ток отходящих выключателей, А |
|--------------------|---|------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПР-11-3-1047-31-УЗ | 100 | 2 | 10,02 |

Таблица 14 – Технические данные распределительного шкафа СП

| Тип | Номинальный ток, А | Кол-во предохранителей | Ток предохранителя |
|---------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| СП-62-3/II (ШПР-60) | 250 | 5 | 60 |

2.4 Расчет и выбор проводников электрической сети

Исходя из номинальных данных трансформаторной подстанции, для нашего цеха мы выбираем силовой кабель марки ААБЛУ -10 кВ, трехжильный.

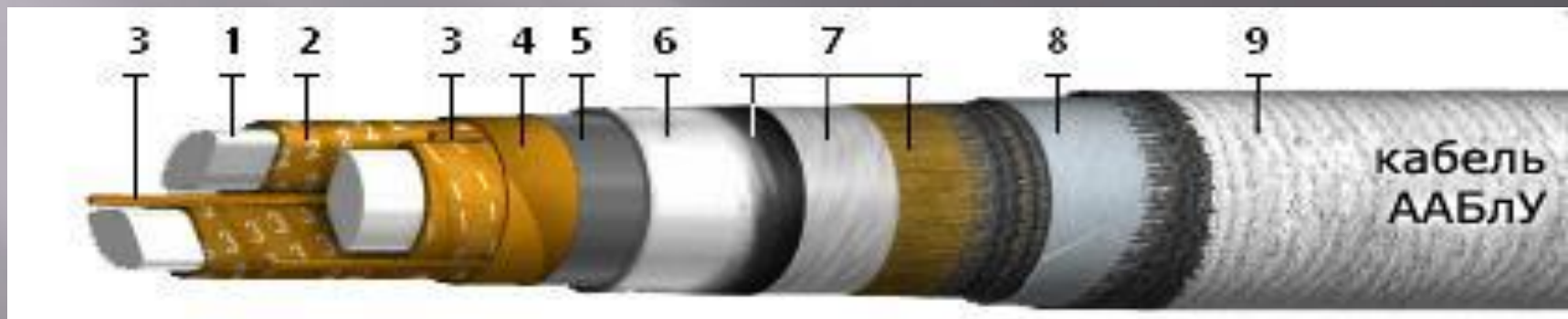


Рисунок 12 – Конструкция кабеля ААБЛУ - 10 кВ

Результаты расчета сечений проводов и кабелей по расчетному току занесены в таблицу 15.

*Таблица 15 - Результаты расчета сечений проводов
и кабелей по расчетному току*

| Место расположения | Позиция | Вид ЭУ | Длина провода, L, м | | | | U, % | Марка кабеля |
|-----------------------------|--------------|------------|---------------------------|--------|-----|-----|--------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| УВН | QF | ТСЗ-400/10 | 1500 | 540,2 | 588 | 630 | 2,1 | ААБ 3х240 + 1х120 |
| T1 - ШНН1; T2 - ШНН2 | QF1; QF2 | ШМА4-1250 | 15 | 578 | 628 | 630 | 0,56 | ААБ 3х240 + 1х120 |
| ШНН1 – ШНН2 | QF3 | ШМА4-1250 | 15 | 540,2 | 588 | 630 | 0,52 | ААБ 3х240 + 1х120 |
| ШНН1 - ШРА1; ШНН2 - ШРА2 | QF4; QF5 | ШРА73 | 30 | 290,4 | 316 | 335 | 0,53 | ВВГЭ 3х150 + 1х50 |
| ШНН1 - РП1 | QF6 | ПР-11 | 30 | 5,01 | 5,5 | 14 | 0,41 | ВВГЭ 3х2 + 1х2 |
| ШНН2 - РП2 | QF7 | СП-62 | 30 | 35,55 | 39 | 55 | 0,48 | ВВГЭ 3х16 + 1х10 |
| ШНН1 - ЩО1 | QF8 | ЩО1 | 30 | 5,73 | 6,3 | 14 | 0,52 | ВВГЭ 3х2 + 1х2 |
| ШНН1 - ВКУ1; ШНН2 - ВКУ2 | QF9; QF10 | 0,38 | 30 | 304,23 | 331 | 335 | 0,55 | ВВГЭ 3х150+1х50 |
| РП1 - ЭП22 | QF11 | 0,38 | 6 | 62,5 | 68 | 75 | 0,085 | КГ 3х35 + 1х16 |
| РП2 - ЭП25 | F1 | 0,38 | 6 | 53,73 | 59 | 65 | 0,105 | КГ 3х25 + 1х16 |
| ШРА1 – ЭП1 | QF12 | 0,38 | 6 | 74,46 | 81 | 105 | 0,073 | ВВГнэ 3х50 + 1х25 |
| ШРА1 – ЭП4 | QF13 | 0,38 | 6 | 47,87 | 52 | 55 | 0,13 | ВВГнэ 3х16 + 1х10 |
| ШРА1 – ЭП7 | QF14 | 0,38 | 6 | 166,66 | 182 | 195 | 0,1175 | ВВГнэ 3х95 + 1х35 |
| ШРА1 - ЭП10 | QF15 | 0,38 | 6 | 175 | 190 | 195 | 0,1475 | ВВГнэ 3х95 + 1х35 |

2.5 Дефекты электрооборудования

Таблица 16 - Электрические дефекты силового выключателя на 10 кВ

| Наименование неисправности и внешнее проявление | Вероятная причина | Способ устранения |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| При подаче напряжения на электромагнит отключения операция отключения не происходит | Выключатель отключен | Включить выключатель посредством нажатия кнопки включения или дистанционно |
| | Имеется обрыв в цепи электромагнита отключения | Проверить цепь и устранить обрыв |
| | Нарушена работа переключателя управления, контактов | Проверить работу переключателя, контактов и при необходимости устранить неисправность |
| | Вышла из строя катушка электромагнита отключения | Заменить катушку |
| | Ослабло крепление электромагнита | Закрепить электромагнит |
| | Разрегулированы зазоры между гайками тяги и якорем электромагнита отключения | Отрегулировать зазоры по рекомендациям инструкции |
| | Разрегулированы вспомогательные контакты | Отрегулировать вспомогательные контакты |
| | Затирание в механизме отключения | Устранить затирание |
| При подаче напряжения на электромагнит включения | Выключатель включен | Отключить выключатель посредством нажатия кнопки отключения или дистанционно |
| | Не полностью заведены рабочие пружины привода | Дозавести рабочие пружины привода |
| | Имеется обрыв в цепи электромагнита включения | Проверить цепь и устранить обрыв |
| | Нарушена работа переключателя | Проверить работу переключателя |

Продолжение Таблицы 16

| | | |
|--|--|---|
| | Вышла из строя пружина на защелке свободного расцепления | Заменить пружину |
| | Разрегулированы зазоры между защелкой свободного расцепления и роликом | Отрегулировать зазоры по рекомендациям инструкции |
| | Затирание в механизме включения | Устранить затирание |
| Не работает электродвигатель (мотор-редуктор) заводки пружин привода | Нарушена работа вспомогательных контактов | Проверить работу вспомогательных контактов в соответствии с рекомендациями инструкций по эксплуатации |
| | Неисправность цепи питания электродвигателя | Проверить цепь питания по электрической схеме соединения проводов привода |
| Скорости движения подвижных дугогасительных контактов не соответствуют норме и значению возвратного движения | Нарушена регулировка выключателя | Проверить регулировку выключателя, ликвидировать возможные затирания подвижных элементов; проверить наличие смазки на трущихся поверхностях |
| Отсутствует воздушное дутье в одном или всех полюсах электромагнитных выключателей | Нарушена герметичность дутьевого устройства | Подтянуть болты, уплотняющие дутьевое устройство |
| Износ уплотнения | В трубку дутьевого устройства попал посторонний предмет | Заменить уплотнение - Устранить и убедиться в отсутствии посторонних предметов в трубках дутьевого устройства |
| | Нарушена ориентировка наконечников поддува | Выставить наконечники в положение, при котором воздух попадает в зону горения дуги |
| Нарушается работа выключателя при пропуске воздуха (РУ) | Нарушены вспомогательные цепи соединения со штепсельной вилкой (РУ) | Устранить нарушение в соответствии с требованиями |

Продолжение Таблицы 16

| | | |
|---|--|---|
| Дефект опорного или проходного изолятора (трещина, скол и т.п.) | Недопустимые механические нагрузки на изолятор | Устранить недопустимые нагрузки |
| | Скол, трещина при монтаже | Заменить изолятор |
| Нарушена герметичность элегазового выключателя. Показания приборов в полюсном шкафу уменьшаются | Ухудшение качества ре- резиновых уплотнений | При помощи течеискателя найти места течи, заменить уплотнение, зачистить уплотнительную поверхность фланца, прижимающего уплотнение |
| Резервуары приводов полюсов элегазового выключателя не | В каком-либо резервуаре не завернута спускная пробка | Завернуть спускную пробку |
| | Положение вилки со штоком блока | |
| Ход поршня привода полюса элегазового выключателя не соответствует норме | Неправильно отрегулирован ход поршня | Отрегулировать ход поршня изменением количества стальных шайб, установленных между фланцем и промежуточным кольцом |
| Течь масла из масляного буфера; видны подтеки масла | Ослабло крепление фланцев, наличие задиров на штоке буфера, износ манжеты | Затянуть болты; при необходимости заменить шток и манжету, долить масло |
| Отброс подвижных контактов в операции отключения не более 50 мм у электромагнитного выключателя | Нарушено уплотнение поршня в цилиндре воздушного дутья | Восстановить уплотнение поршня в цилиндре |
| | Разрегулирован выключатель | Отрегулировать выключатель |
| Увеличение тока потребления привода выключателя | Появление затираний в передачах, нарушение центровки вала или элементов контактного соединения | Проверить передачу, центровку, устранить затирание, восстановить центровку |

Таблица 17 - Электрические дефекты кабеля на 0,4 кВ

| <i>Наименование неисправности и внешнее проявление</i> | <i>Вероятная причина</i> | <i>Способ устранения</i> |
|--|---|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> |
| <i>Полный обрыв кабеля</i> | <i>Земляные работы, некачественная прокладка, просадка грунта</i> | <i>Найти место обрыва, применить в месте обрыва кабеля соединительную кабельную муфту</i> |
| <i>Замыкание между жилами</i> | <i>Короткое замыкание, воздействие агрессивных сред, сырость</i> | <i>Найти и устранить замыкание, ремонт изоляции</i> |
| <i>Пробой изоляции кабеля</i> | <i>Нарушена целостность изоляции</i> | <i>Заменить кабель, ремонт изоляции</i> |
| <i>Фазное замыкание на землю</i> | <i>Короткое замыкание, воздействие агрессивных средств</i> | <i>Найти и устранить замыкание, ремонт изоляции</i> |
| <i>Замыкание жилы на оболочку</i> | <i>Нарушена целостность изоляции</i> | <i>Найти место замыкания, ремонт оболочки</i> |
| <i>Заплывающий пробой</i> | <i>Короткое замыкание, пробой изоляции</i> | <i>Заменить кабель, ремонт изоляции</i> |

2.6 Периодичность испытаний электрооборудования

Таблица 18 - Периодичность испытаний силового выключателя на 10 кВ

| Вид испытания | Описание |
|---|----------------|
| 1 | 2 |
| Измерение сопротивления изоляции | 1 раз в 2 года |
| Испытание повышенным напряжением промышленной частоты 50 Гц | 1 раз в 2 года |
| Проверка минимального напряжения срабатывания выключателей | 1 раз в 5 лет |
| Испытания многократными опробованиями | 1 раз в 10 лет |
| Проверка характеристик выключателя | 1 раз в 10 лет |

Таблица 19 - Периодичность испытаний кабеля на 0,4 кВ

| Вид испытания | Описание |
|---|-----------------------------------|
| 1 | 2 |
| Определение целостности жил кабеля | 1 раз в 2 года |
| Измерение сопротивления изоляции | 1 раз в 3 года |
| Испытание повышенным выпрямленным напряжением | 1 раз в 6 лет и при пробое кабеля |

2.7 Методы контроля состояния электрооборудования.

Таблица 20 – Методы контроля состояния силового выключателя на 10 кВ

| Методы контроля 1 | Оформление результатов измерений и контроля 2 |
|--|---|
| Собственное время включения выключателя | Контроль проводился с коммутационным модулем ISM15_Shell_1 и блоком управления БУ/TEL-12-01А. Для измерения параметров срабатывания выключателя выбранного типа выключателя к прибору ПКВ/М7. Собственное время отключения — не более 23 мс. |
| Собственное время отключения выключателя | Контроль проводился с коммутационным модулем ISM15_Shell_1 и блоком управления БУ/TEL-12-01А. Для измерения параметров срабатывания выключателя выбранного типа выключателя к прибору ПКВ/М7. Собственное время включения — не более 40 мс. |
| Разновременность размыкания контактов коммутационного модуля | Контроль проводился с коммутационным модулем Резисторный делитель напряжения 35/12В и кабелем измерения напряжения с каналом «Вход аналоговый» (СКБ026.19.00.000). Для измерения напряжений 12В. Разновременность размыкания контактов — не более 3 мс. |

Таблица 21 – Методы контроля состояния кабеля на 0,4 кВ

| <i>Методы контроля</i> | <i>Оформление результатов измерений и контроля</i> |
|---|--|
| <i>1</i> | <i>2</i> |
| <i>Измерение сопротивления изоляции</i> | <i>Измерение сопротивления изоляции КЛ производится мегаомметром на напряжение 2500 В. Измерения производятся на отключенных и разряженных КЛ.</i> |
| <i>Испытание изоляции повышенным напряжением</i> | <i>Испытание выпрямленным напряжением Испытание напряжением переменного тока частоты 50 Гц</i> |
| <i>Определение целостности жил кабелей и фазировка КЛ</i> | <i>Определение целостности жил и фазировка КЛ производится после окончания монтажа, перемонтажа муфт или отсоединения жил кабеля в процессе эксплуатации.</i> |
| <i>Коррозионные обследования КЛ</i> | <i>Обследования КЛ по определению опасности коррозии проводятся с целью выявления участков, находящихся в зоне с повышенной коррозионной активностью грунтов, вод и опасного влияния блуждающих токов.</i> |

2.8 Объем и нормы профилактических испытаний электрооборудования

Таблица 22 - Объем и нормы профилактических испытаний
силового выключателя на 10 кВ

| Наименование оборудования | Вид испытаний оборудования | Периодичность | Объем профилактических испытаний | Примечание | НТД |
|---------------------------|---------------------------------|-------------------|--|---------------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Силовой выключатель 10 кВ | П (перед вводом в эксплуатацию) | - | а) измерение сопротивления изоляции; б) испытания повышенным напряжением промышленной частоты; в) проверка минимального напряжения срабатывания выключателей (13.3) г) испытания многократными опробованиями д) проверка характеристик выключателя | - | ПТЭЭП Приложение 3 п.13 |
| | М (межремонтные испытания) | 1 раз в 5 лет | П.П. а) | Первое испытание — через 2 года | |
| | К (при капитальном ремонте) | 1 раз в 10 лет | П.П. а), б), в), г), д) | - | |

Таблица 23 - Объем и нормы профилактических испытаний кабеля на 0,4 кВ

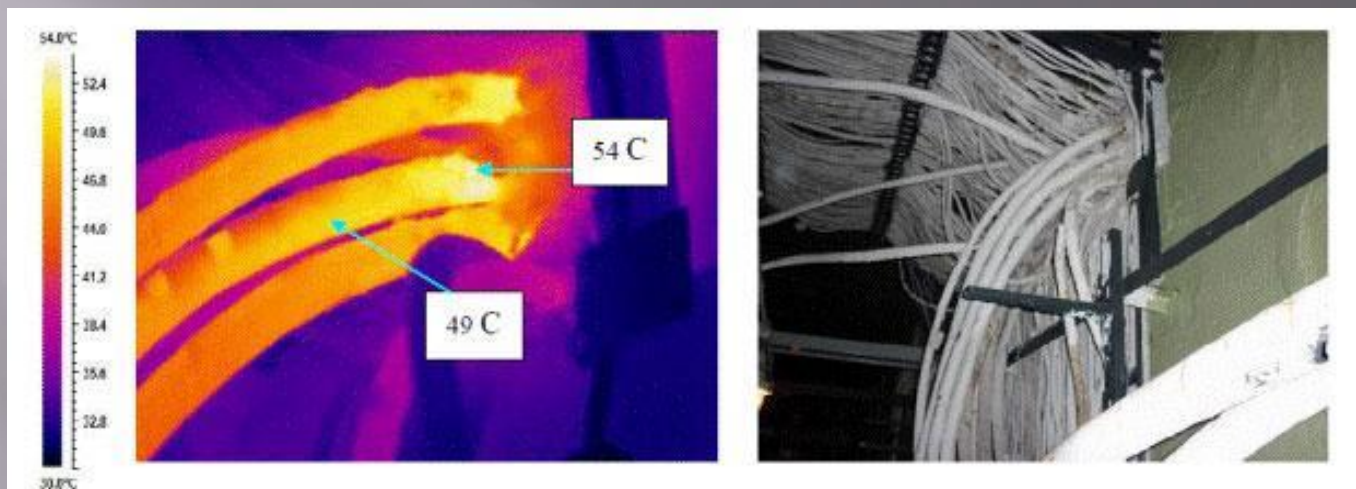
| Наименование оборудования | Вид испытаний оборудования | Периодичность | Объем профилактических испытаний | Примечание | НТД |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Кабель на 0,4кВ | П (перед вводом в эксплуатацию) | - | а) определение целостности жил кабеля (6.1) б) измерение сопротивления изоляции; (6.2) в) испытания повышенным выпрямленным напряжением; (6.3) | - | ПТЭЭП Приложение 3 п.6 |
| | М (межремонтные испытания) | 1 раз в 3 года | П.П. а); б); в) | - | |
| | К (при капитальном ремонте) | 1 раз в 6 лет и при пробое кабеля | П.П. а); б); в) | - | |

2.9 Тепловизионный контроль электрооборудования

Таблица 24 - Тепловизионный контроль силового выключателя на 10 кВ

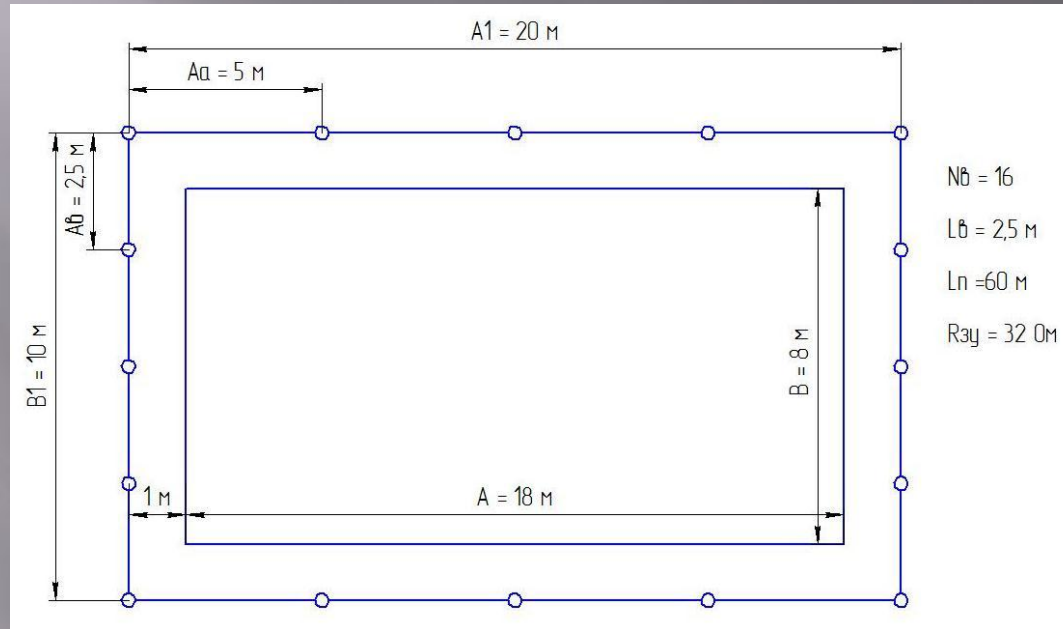
| Контролируемый узел при ИК-контроле | Применяемое оборудование | Объем получаемой информации |
|---|----------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| <i>Маломасляные выключатели 6 — 10 кВ серий ВМГ-133, ВМП-10 и им подобные: шина — токоведущий вывод вывод — гибкая связь гибкая связь — свеча</i> | <i>Тепловизоры или пирометры</i> | <i>Измерение температуры узла контактной системы МВ</i> |
| <i>Маломасляные выключатели 110 кВ и выше серий ВМТ, МГ-110 и им подобные: шина — токоведущий вывод токопровод неподвижного контакта к фланцу МВ роликовый токосъем</i> | <i>Тепловизоры</i> | <i>Измерение температуры узла контактной системы выключателя</i> |
| <i>Баковые масляные выключатели: шина — токоведущий вывод</i> | <i>Тепловизоры</i> | <i>Измерение температуры узла контактной системы выключателя</i> |
| <i>Воздушные выключатели: шина - токоведущий вывод токоведущее соединение модулей ВВ дугогасительная камера емкостной делитель напряжения</i> | <i>Тепловизоры</i> | <i>Измерение температуры узла контактной системы выключателя</i> |
| <i>Вакуумные и элегазовые выключатели: шина — токоведущий вывод</i> | <i>Тепловизоры</i> | <i>Измерение температуры узла контактной системы выключателя</i> |

Тепловизионный контроль кабеля на 0,4 кВ



3. ОХРАНА ТРУДА И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

3.1 Расчет заземляющего устройства электроустановок



План ЗУ 2КТПП - 10/0,4 УЗ

| Заземляемое оборудование | Вид вертикальных заземлителей и их размеры | Вид горизонтальных заземлителей и их размеры | Характер расположения заземлителей | Допустимое сопротивление заземлителей, Ом | Сопротивление $R_{зг}$, Ом | Количество вертикальных заземлителей $N_{зг}$ |
|--------------------------|---|--|------------------------------------|---|-----------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2КТПП 10/0,4 | Стальной уголок 50 x 50 x 5, $L_{зг} = 2,5$ м | Стальная полоса 40x4 | По контуру | 83,33 | 26,76 | 16 |

3.2 Техника безопасности при выполнении испытаний электрооборудования.

Техника безопасности при проведении испытания с подачей повышенного напряжения от постороннего источника тока.

Данные методы предназначены для проведения испытаний силовых выключателей 10 кВ. Эти испытания необходимы для обеспечения бесперебойного питания электроприёмников, безаварийной работы электрооборудования.

Испытания проводятся бригадами в составе не менее 2 чел., из которых производитель работ должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV, а остальные - не ниже III.

Испытания может выполнять лишь персонал, прошедший специальную подготовку и проверку знаний схем испытаний и правил в объеме данной главы и имеющий опыт проведения испытаний в условиях действующих электроустановок, полученный в период обучения за 1 месяц.

3.3 Контроль за противопожарным состоянием электроустановок

Надзор за соблюдением правил устройства и правил технической эксплуатации электроустановок осуществляется органами Главного управления государственного энергетического надзора Министерства топлива и энергетики Российской Федерации.

Поэтому представитель Государственной противопожарной службы (ГПС), кроме материалов, подготовленных пожарно-технической комиссией, должен внимательно изучить документы и материалы ревизии и обследования электроустановок представителями безопасности – Госэнергонадзором и Госгортехнадзором. Если требования этих надзорных органов имеют отношение к пожарной безопасности электроустановок, их можно подтвердить предписанием госпожнадзора, т.е. включить отдельными пунктами.

4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

4.1 Утилизация отходов электрооборудования

Утилизация отходов силового выключателя на 10 кВ

Выключатель вакуумный ВВ/TEL не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы. При утилизации выключателя необходимо принять меры, предотвращающие возможные травмы персонала осколками керамической оболочки ВДК при ее разрушении. Например, обмотать ВДК брезентом. Других специальных мер безопасности не требуется.

Утилизация отходов кабеля на 0,4 кВ

Для переработки кабельных неликвидов применяются специальные линии, которыми обладает ряд крупнейших в данной отрасли предприятий России.

Кабель может перерабатываться разными способами:

- отжиг на огне;*
- зачистка лома кабеля*
- переработка кабеля при помощи раствора*
- переработка кабеля на специальном оборудовании*

Выбор конкретного варианта напрямую зависит от имеющихся ресурсов, количества лома, его состояния и ряда других факторов. Всё это в совокупности влияет на то, насколько рентабельным будет это занятие, сколько металла, полезного для дальнейшего использования, и с какой скоростью получится извлечь.

5.2 Технологическая карта испытания силового выключателя на 10 кВ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ИСПЫТАНИЯ СИЛОВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НА 10 кВ

| Средства защиты | | Состав бригады | | № | Нормируемые значения | | | Период испытаний | Норма чел./час | Пункты ТК | Технологическая последовательность работ | Исполнитель |
|--------------------------------------|---|--|------------|---|---|---|----------------|------------------|----------------|-----------|--|--------------------------------------|
| | | | | | Вид испытания | Цускобые | В эксплуатации | | | | | |
| Указатель напряжения 10 кВ | 1 шт | Эл. монтер (производитель работ) гр. IV (ПР) | 1 человек | 1 | Внешний осмотр | Отсутствие сколов, трещин на рубашке вводов, течи масла из уплотнений | П, С, М | 0,53 | 10, 70 | 1 | Оформление наряда | Выдаются наряд |
| Указатель напряжения 0,4 кВ | 1 шт | Эл. монтер (член бригады) гр. III (ЧБ) | 1 человек | | | | | | | 2 | Кл. вводов 10 кВ (стерж-фильм) заб. изготовитель | ≤ 3% (стерж-фильм) заб. изготовитель |
| Изолирующая штанга 10 кВ | 1 шт | Инструмент и инвентарь: | | 3 | Real изоляционных тяз при I=20°C (Шлт. – 10 кВ) | ≥ 3000 Мом | П, С, М | 0,63 | 23-32 | 3 | Учистить лифты/линии на периллинии ПС | Выданы, ОП |
| Плоскогубцы изолирующие | 1 шт | Набор слесарного инструмента | 1 комплект | | | | | | | 4 | Выполнить защитное и рабочее заземление электролаборатории | ПР, ЧБ |
| Отвертка изолирующая | 1 шт | Лестница | | 4 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 5 | Оградить электролабораторию и рабочее место, вывесить плакаты | ПР, ЧБ |
| Диэлектрические печалки | 2 пары | Электропл. заземляющий | 1 шт | | | | | | | 6 | Подключить электролабораторию к сети 380 В | ОП |
| Диэлектрические допы | 1 пара | Лестница | | 5 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 7 | Подготовить необходимый инструмент и приборы | ПР, ЧБ |
| Веревочное ограждение | 1 шт | Огнетушитель | 1 шт | | | | | | | 8 | Выполнить допуск бригады | ОП, ПР, ЧБ |
| Заземляющая штанга для снятия заряда | 1 шт | Аптечка медицинская | 1 шт | 6 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 9 | Произвести внешний осмотр выключателя | ПР |
| Комплект плакатов безопасности | 1 комплект | Измерительные приборы и оборудование: | | | | | | | | 10 | Наложить заземляющую штангу на вводы выключателя | ЧБ |
| Диэлектрический кофрик | 1 шт | Измерительные приборы и оборудование: | | 7 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 11 | Проверить правильность сборки схемы и надежность заземлений | ПР |
| Защитная каска | 1 шт на ЧБ | Передвижная электролаборатория | 1 шт | | | | | | | 12 | Проверить местонахождение членов бригады | ПР |
| Предохранительный миниперчатки пят | 1 шт на ЧБ | Измеритель сопротивлений изоляции | 1 шт | 8 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 13 | Снять заземляющую штангу с вводов выключателя | ПР |
| Канат | 1 шт | Мегаомметр 1000-2500 В | 1 шт | | | | | | | 14 | Предупредить бригаду о поданном напряжении | ПР |
| Комплект спецодежды | 1 комплект на ЧБ | Необходимая документация: | | 9 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 15 | Включить рубильник 0,4 кВ, поднять выключатель напряжения и произвести измерения | ПР |
| | | | | | | | | | | 16 | Отключить рубильник 0,4 кВ, наложить заземление на высоковольтный вывод | ПР |
| 1 | Инструкция по охране труда для электромонтера по испытаниям и измерениям | | | 9 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 17 | Наложить заземляющую штангу на высоковольтные вводы тязи 'А' | ЧБ |
| 2 | Инструкция по охране труда при проведении электрических измерений и испытаний электрооборудования | | | | | | | | | 18 | Подписать измерения вводов МВ на фазах 'В' и 'С' согласно п. 10-17 | ПР, ЧБ |
| 3 | Инструкция по охране труда при работе с мегаомметром | | | 9 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 19 | Разобрать схему | ПР, ЧБ |
| 4 | Инструкция по охране труда при выполнении верхних работ и работ на высоте | | | | | | | | | 20 | Отключить ВВ-10 | ОП |
| 5 | Инструкция по охране труда при использовании переносных лестниц и стремянки | | | 9 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 21 | Если проводилась расконка выключателя, заземлить ВВ | ЧБ |
| 6 | Инструкция по охране труда при работах со слесарно-монтажным инструментом | | | | | | | | | 22 | Произвести измер. ВВ-10 | ПР |
| 7 | Инструкция по ПБ в передвижной электролаборатории | | | 9 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 23 | Отключить лабораторию от сети 380 В | ОП |
| 8 | Инструкция по эксплуатации передвижной электролаборатории | | | | | | | | | 24 | Смотать питающий кабель | ЧБ |
| 9 | Методические указания по проведению испытаний данного вида оборудования | | | 9 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 25 | Снять ограждение, защитное заземление и плакаты | ЧБ |
| 10 | Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве | | | | | | | | | 26 | Удалить бригады и лабораторию с территории ПС | ПР, ЧБ, ОП |
| | | | | 9 | Испытание повышенным напряжением вводов и тяз прибора | 36,5 кВ – 1 мин. | П, С, М | 1,26 | 33-68 | 27 | Сдать рабочее место допускающему | ПР |
| | | | | | | | | | | 28 | Закрывать наряд | ПР |

Заключение

В данном курсовом проекте произведен расчет электроснабжения цеха по ремонту нефтяного электрооборудования № 1, целью которого является выбор рациональной схемы электроснабжения приемников, параметров электросети и ее элементов, позволяющих обеспечить необходимую надежность электропитания и бесперебойной работу цеха.

В ходе выполнения курсового проекта мы произвели расчет электрических нагрузок. Выбрали количество и мощность трансформаторов с учетом оптимального коэффициента их загрузки и категории питающихся электроприемников. Выбрали наиболее надежный вариант сечения проводов и кабелей питающих и распределительных линий. Произвели расчет токов короткого замыкания. Определили мощность компенсирующих устройств. Произвели расчет оптимального количества и сопротивление заземляющих устройств.

На основе произведенных расчетов можно сделать вывод, что данная схема питания наиболее оптимальна и рациональна для электроснабжения цеха по ремонту электрооборудования.

При использовании курсового проекта, в совершенстве овладел программами:

- Компас 3D (графический раздел)*
- Paint (рисунки)*
- Microsoft Excel (таблицы)*
- Microsoft Word (описание, расчеты)*
- Microsoft Power Point (презентация)*

Список использованной литературы

1. Нормы испытания электрооборудования. Издание пятое. - М. Атомиздат, 1978.
2. Мусаэлян Э.С. Наладка и испытание электрооборудования электростанции и подстанции. - М. Энергоатомиздат, 1986.
3. РД. Трансформаторы силовые. Трансформирование, разгрузка, хранение, монтаж и ввод в эксплуатацию. РД 363-87.
4. Андриевский В.Н., Голованов А.Т., Зеличенко, А.С. Эксплуатация воздушных линий электропередачи. - М. Энергия, 1976.
5. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. - М. Энергоатомиздат, 1987
6. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства. - М. Госстрой, 1988.
7. Коструба С.И. Измерение электрических параметров земли и заземляющих устройств. - М. Энергоатомиздат, 1983.
8. ПТЭЭП, Энергосервис, Москва 2003.
9. <http://electricalschool.info/main/naladka/714-obem-i-normy-ispytaniij-asinkhronnykh.html>
10. https://znaytovar.ru/gost/2/RD_34455130097_Obem_i_normy_is.html
11. <http://elektrica.info/ob-em-i-normy-ispy-tanij-asinhronny-h-dvigatelej/>
12. ПУЭ – 8
13. Правила по охране труда в электроустановках.
14. Защитные средства.
15. ГОСТ. Силовые трансформаторы.
16. Руководство по эксплуатации вакуумного выключателя ВВ/TEL.
17. ГОСТ. Силовые выключатели.