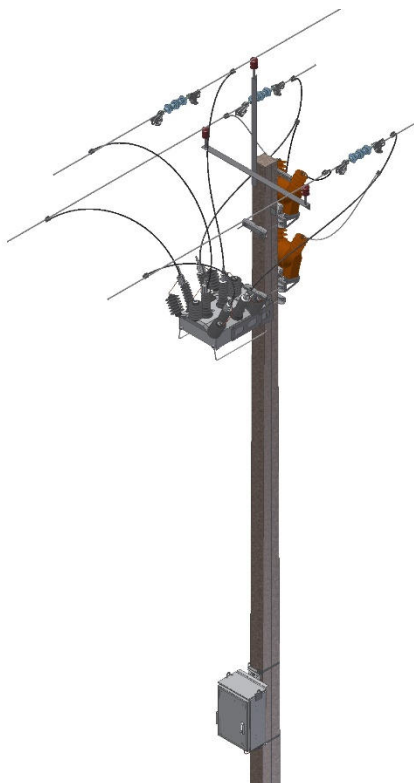


ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ПУСКОНАЛАДКЕ



REC25_L5M

Применение для
секционирования ВЛ 20 кВ

TER_RecDoc_HIG_10
Версия 1.0

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	5
2.1. Требования к хранению и транспортировке.....	5
2.2. Транспортировка.....	5
2.3. Хранение.....	5
2.4. Массогабаритные показатели	5
3. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ	6
3.1. Внешний вид	6
3.2. Маркировка	6
4. МОНТАЖ	7
4.1. Перечень рекомендуемого инструмента и оборудования для монтажа	7
4.2. Транспортировка.....	7
4.3. Распаковка	8
4.4. Проверка внешнего вида компонентов	9
4.5. Проверка работоспособности реклоузера	9
4.5.1. Проверка отсутствия неисправностей	9
4.5.2. Выполнение операций В-О.....	11
4.5.3. Механическая блокировка	12
4.6. Монтаж.....	12
4.6.1. Схема размещения оборудования	12
4.6.2. Врезка изолятора	13
4.6.3. Выполнение болтовых соединений.....	14
4.6.4. Установка монтажных металлоконструкций	14
4.6.5. Установка коммутационного модуля	14
4.6.6. Установка трансформаторов собственных нужд.....	15
4.6.7. Подключение коммутационного модуля к линии	16
4.6.8. Подключение ТСН в линию	17
4.6.9. Установка шкафа управления.....	17
4.6.1. Подключение кабеля оперативного питания.....	18
4.6.2. Подключение соединительного устройства	18
4.7. Заземление.....	19
4.7.1. Подготовка контура заземления.....	19
4.7.2. Организация заземления	19
5. ПУСКОНАЛАДКА.....	21
5.1. Общие положения	21
5.2. Рекомендации для проведения работ	21
5.3. Испытания	21
5.3.1. Испытания коммутационного модуля OSM.....	21
5.3.2. Испытания ТСН	21

5.4. Включение оперативного питания.....	22
5.5. Проверка отсутствия неисправностей	22
5.6. Проверка наличия напряжения.....	23
5.7. Проверка фазировки.....	23
5.8. Включение, проверка наличия тока	24
5.9. Особенности ввода в работу реклоузера, выполняющего функции АВР	24
5.10. Особенности ввода в работу реклоузера, выполняющего функции ЗПП (отключение перед АВР)	24

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая **Инструкция по монтажу и пусконаладке** разработана для TER_Rec25_AI1_L5M и предназначена для использования персоналом монтажно-наладочных организаций.

Кроме **Инструкции по монтажу и пусконаладке** для TER_Rec25_AI1_L5M разработана следующая документация:

Таблица 1.1. Перечень документации

№ п/п	Наименование документа	Продукт	Обозначение документа
1	Руководство по эксплуатации	TER_Rec25_AI1_L5M	TER_RecDoc_UG_10
2	Техническая информация	TER_Rec15_AI1_L5M TER_Rec15_AI1_R5M TER_Rec25_AI1_L5M	TER_RecDoc_PG_5
3	Инструкция по монтажу и пусконаладке	TER_Rec25_AI1_L5M	TER_RecDoc_UG_10
4	Альбом строительных решений	TER_Rec15_AI1_L5M TER_Rec15_AI1_R5M TER_Rec25_AI1_L5M	TER_RecDoc_SD_8
5	Руководство пользователя TELARM Lite	TELARM Lite	TER_CSDoc_UG_2
6	Описание логики работы РЗА	TER_Rec15_AI1_L5M TER_Rec15_AI1_R5M TER_Rec25_AI1_L5M	TER_RecDoc_RPA_1

2. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

2.1. Требования к хранению и транспортировке

Транспортировка и хранение реклоузера допускаются только в таре завода-изготовителя.

2.2. Транспортировка

Условия транспортирования в зависимости от воздействия механических факторов – жесткие (Ж) в соответствии с ГОСТ 23216-78 в закрытом транспорте любого вида.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды – по условиям хранения 8 (ОЖЗ) ГОСТ 15150:

- верхнее значение температуры воздуха: +50 °С;
- нижнее значение температуры воздуха: –60 °С.

При погрузке и транспортировке должны приниматься меры по предотвращению истирания транспортной тары о внутренние поверхности кузова автомашины.

Для подъема и перемещения необходимо использовать транспортные тележки.

2.3. Хранение

Хранение производится в помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха меньше, чем на открытом воздухе, например, в каменных, бетонных, металлических с теплоизоляцией и других подобных хранилищах, расположенных в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом.

Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды согласно условиям 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150:

- верхнее значение температуры воздуха: +50 °С;
- нижнее значение температуры воздуха: –60 °С;
- верхнее значение относительной влажности: 100 % при +25 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности: 75 % при +15 °С.

2.4. Массогабаритные показатели

Габариты упаковки Ш x В x Г – 1000x1200x1200 мм.

Масса – не более 400 кг.

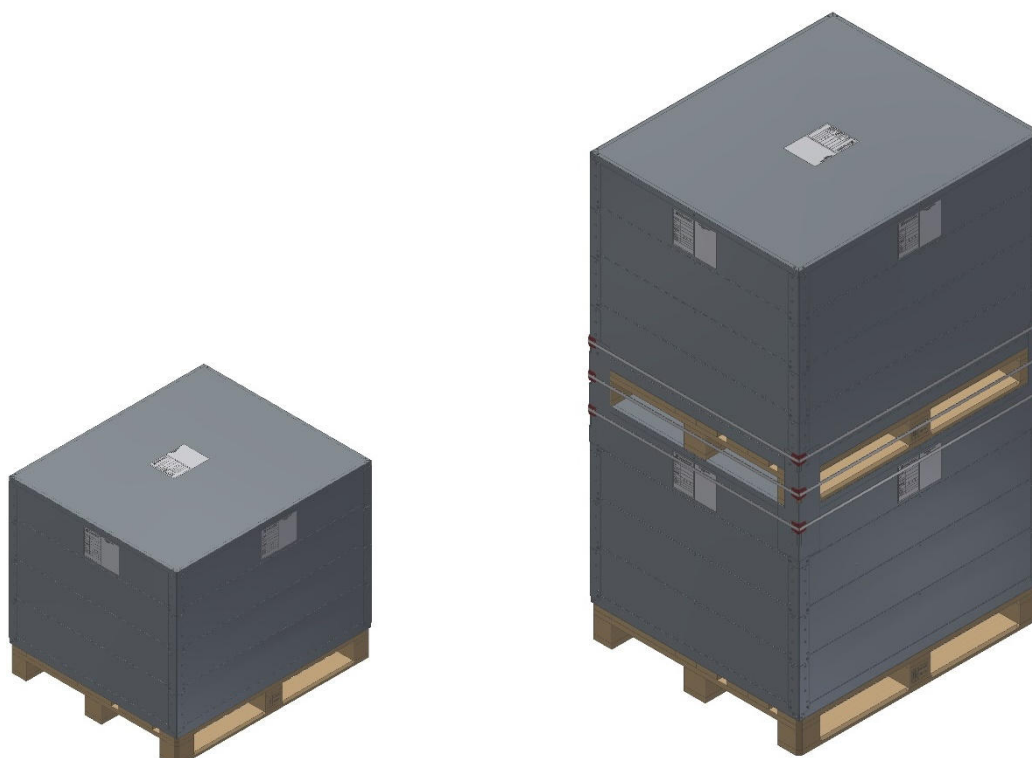
3. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

3.1. Внешний вид

Проверить внешний вид упаковки на соответствие таблице 3.1.

Таблица 3.1. Проверка внешнего вида упаковки

№	Что проверяется	Перечень проверок
1	Целостность упаковки	Наличие всех стяжек
2	Состояние деревянных поверхностей	Отсутствие механических повреждений со сквозными пробоинами



Поставка в один ярус

Поставка в два яруса

Рис.3.1. Упаковка реклоузера

3.2. Маркировка

На упаковке должна быть нанесена табличка, которая содержит информацию:

- наименование организации-заказчика;
- наименование сетевого участка (РЭС, ПЭС и т.п.);
- место установки реклоузера в сети (подстанция, фидер, номер опоры).

4. МОНТАЖ

4.1. Перечень рекомендуемого инструмента и оборудования для монтажа

Таблица 4.1. Перечень инструмента

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Набор торцевых головок (мелких) с трещоткой. Размер 12, 14, 17, 19	1
2	Ключ комбинированный (рожковый – накидной). Размер 10	2
3	Ключ комбинированный (рожковый – накидной). Размер 17	2
4	Ключ комбинированный (рожковый – накидной). Размер 19	2
5	Ключ комбинированный (рожковый – накидной). Размер 24	2
6	Ключ разводной (до 20 мм)	1
7	Шестигранник Г-образный 6 и 8 мм. Длина не менее 100мм	1
8	Отвертка с крестообразным шлицом 3 мм	1
9	Отвертка с крестообразным шлицом 6 мм	1
10	Отвертка с прямым шлицом 8 мм	1
11	Отвертка под разъем WAGO	1
12	Бокорезы средние	1

Таблица 4.2. Перечень оборудования

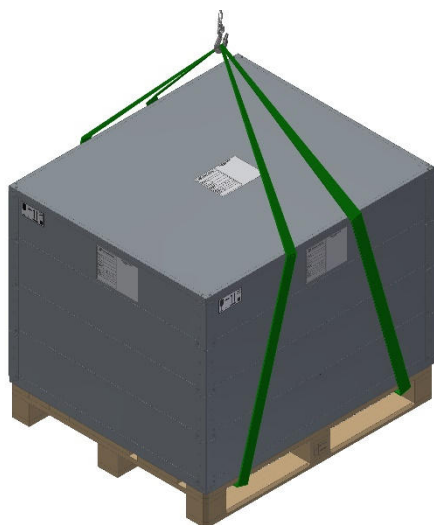
№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Угловая шлифовальная машина (болгарка) с кругами 12,5 (10 шт.)	1
2	Ножницы для резки кабеля и проводов	1
3	Микроомметр (например, МКИ-200)	1
4	Высоковольтная испытательная установка до 42 кВ	1
5	Мегомметр на 500, 1000 и 2500 В	1
6	Измеритель сопротивления заземления (например ИС-10)	1
7	Сварочный аппарат	1
8	Генератор переменного тока	1

Таблица 4.3. Перечень техники

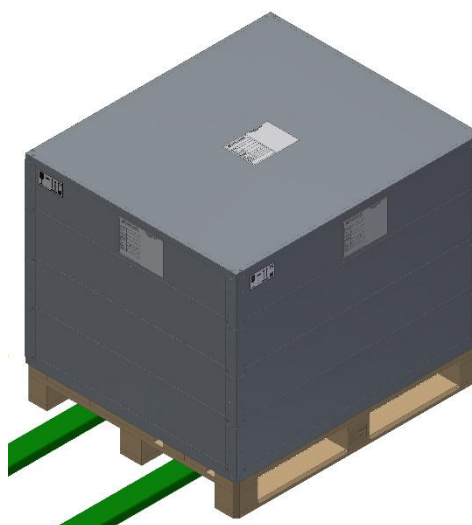
№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Автовышка. Должен обеспечиваться подъем до самого верхнего провода на опоре ЛЭП	1

4.2. Транспортировка

Транспортировка реклоузера на место монтажа выполняется в транспортной таре. Доставка компонентов по отдельности не допускается. Перемещать тару можно с помощью транспортных строп или подъемника.



С помощью строп

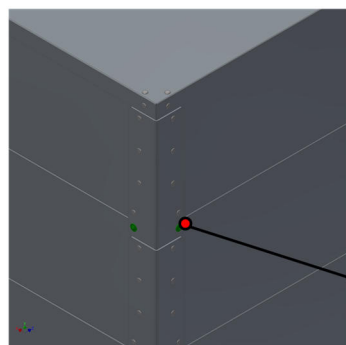


С помощью подъемника

Рис.4.1. Способ подъема упаковки

4.3. Распаковка

Открутить саморезы, которые скрепляют металлические борта между собой. Последовательно снять борта.



Саморез

Рис.4.2. Откручивание саморезов.

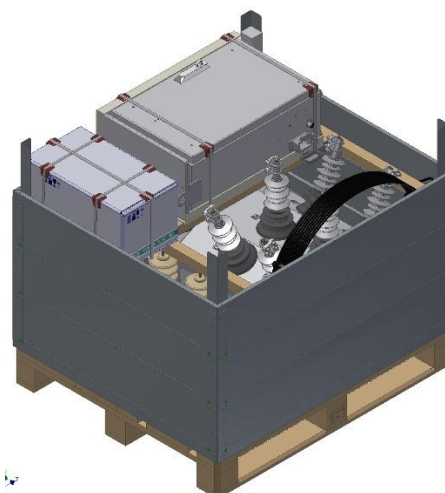


Рис.4.3. Снятие бортов

Снять оборудование, которое находится на верхнем ярусе упаковки. Открутить саморезы, которые крепят угловые металлические стойки. Снять металлические стойки с полкой. Снять оборудование, которое находится на нижнем ярусе упаковки.

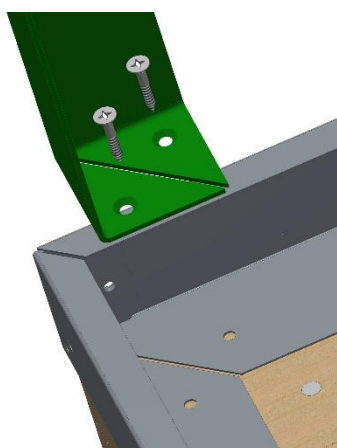


Рис.4.4. Демонтаж стоек упаковки

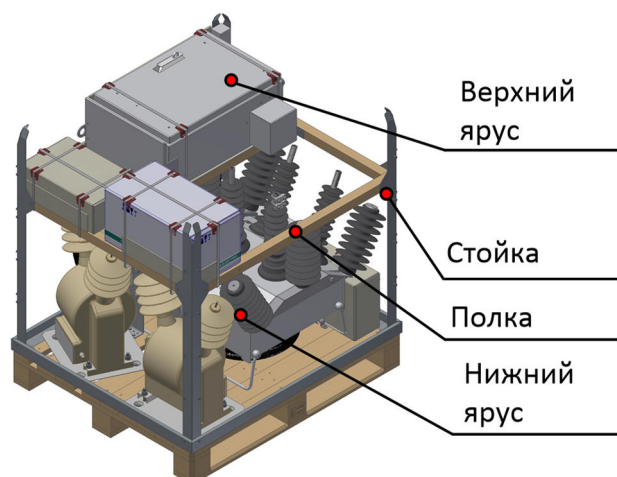


Рис.4.5. Расположение оборудования

4.4. Проверка внешнего вида компонентов

Выполнить проверку внешнего вида компонентов.

Таблица 4.4. Проверка внешнего вида компонентов

№	Что проверяется	Перечень проверок
1	Состояние пластмассовых изделий	Отсутствие механических повреждений, сколов, царапин, пятен
2	Состояние силиконовой изоляции	Отсутствие механических повреждений
3	Состояние металлических изделий	Отсутствие механических повреждений, ржавчины, пятен на контактных площадках терминалов

4.5. Проверка работоспособности реклоузера

4.5.1. Проверка отсутствия неисправностей

Подключите шкаф управления к коммутационному модулю с помощью соединительного устройства.

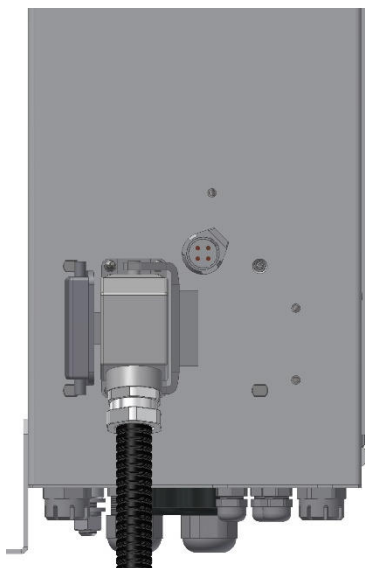


Рис.4.6. Подключение УС к шкафу управления

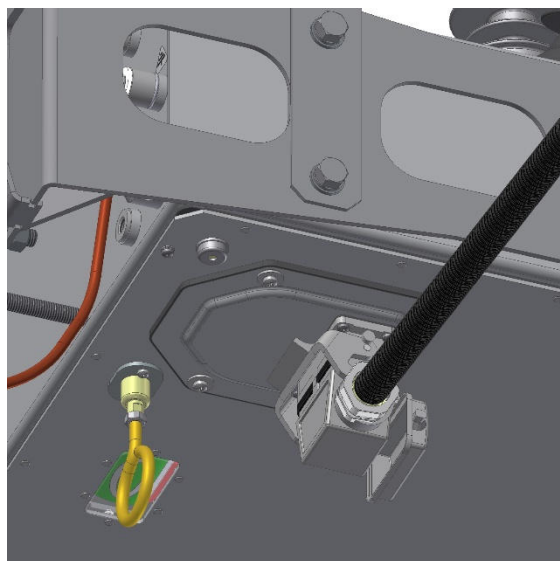


Рис.4.7. Подключение УС к коммутационному модулю

Подключить кабель оперативного питания к шкафу управления. Подключить источник переменного тока к клеммам 1-2 или 3-4.



Рис.4.8. Подключение кабеля оперативного питания к шкафу управления

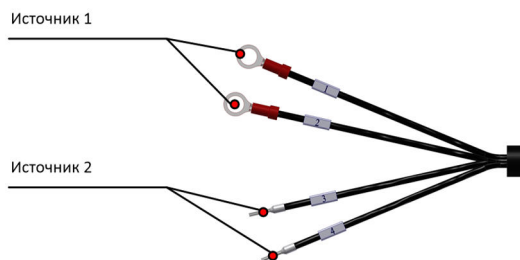


Рис.4.9. Подключение источника оперативного тока

Снять перемычки, соединяющие клемму оперативного питания с контуром заземления шкафа управления.

Снять перемычки

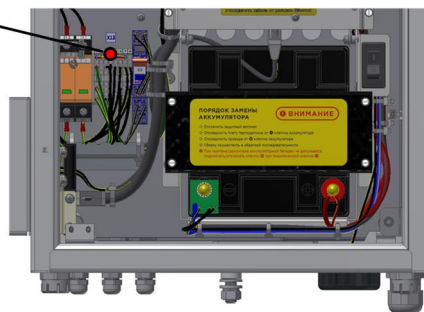


Рис.4.10. Снятие перемычек заземления

Включить автоматический выключатель аккумуляторной батареи. Включить автоматический выключатель цепей переменного оперативного тока. Дождаться включения панели управления и подготовки шкафа управления к выполнению операций В-О. Неисправности должны отсутствовать.



Рис.4.11. Автоматические выключатели оперативного питания и АКБ

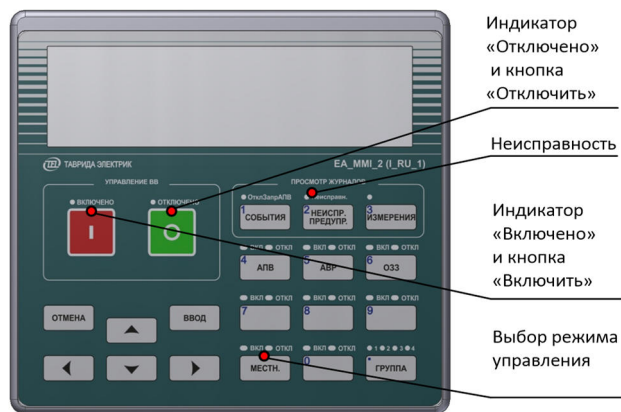


Рис.4.12. Индикаторы панели управления

При наличии неисправностей нажать кнопку «Неиспр.» на панели управления и действовать в соответствии с «Руководством по эксплуатации TER_Rec25_A11_L5M».

При невозможности подключить цепи переменного тока необходимо использовать питание от АКБ. При этом будет присутствовать предупредительный сигнал «Отсутствие внешнего питания».

4.5.2. Выполнение операций В-О

Реклоузер должен находиться в местном режиме работы. Коммутационный модуль должен находиться в состоянии «Включено»: горит индикатор «Включено». Перед выполнением операции В-О требуется выждать 20 сек для подготовки шкафа управления.

Выполнить цикла В-О последовательно нажимая кнопки «В» и «О» на панели управления, в том числе:

- 2 операции «Отключить»;
- 1 операция «Включить».

Если реклоузер не прошел проверку, требуется обратиться в региональное представительство компании «Таврида Электрик».

4.5.3. Механическая блокировка

Реклоузер должен находиться в местном режиме управления: горит индикатор «Мест».

Коммутационный модуль должен находиться в состоянии «Включено»: горит индикатор «Включено». Потянуть за кольцо ручного отключения вниз с усилием 70–200Н (не более 20 кг) до отключения коммутационного модуля.

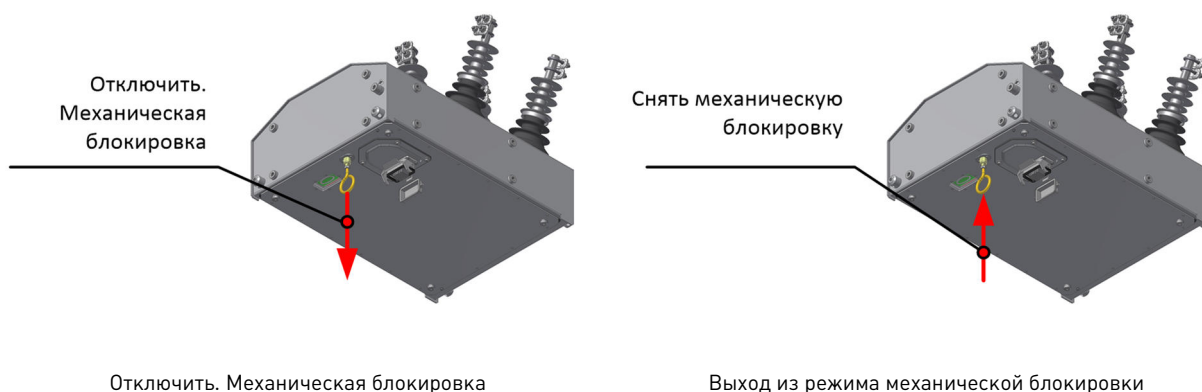


Рис.4.13. Оперирование кольцом ручного отключения

После отключения:

- должен загореться светодиод «Отключено»;
- должен загореться светодиод «Неиспр»;
- при нажатии на кнопку «Неиспр.» в журнале событий должна быть надпись: «Обрыв цепи ЭМ»;
- нажать кнопку «Включить». Коммутационный модуль должен остаться в отключенном состоянии.

Вернуть кольцо ручного отключения в исходное положение. Светодиод «Неиспр» должен потухнуть.

Нажать кнопку «Включить». Коммутационный модуль должен включиться.

4.6. Монтаж

4.6.1. Схема размещения оборудования

При монтаже реклоузера требуется соблюдать схему размещения оборудования на опоре. Порядок монтажа элементов показан цифрами.

Внимание! При подключении к фазным проводам спуски не должны присоединяться внатяжку. Рекомендуется давать слабину, которая обеспечит движение фазного провода на 500 мм по трассе ЛЭП в любую сторону. Это позволит исключить передачу тянущих усилий на высоковольтные вводы коммутационного модуля.

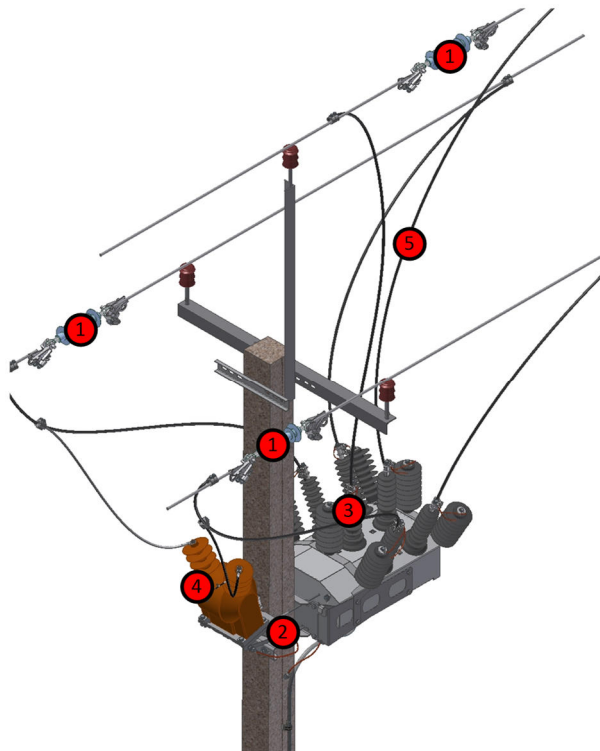


Рис.4.14. Схема размещения оборудования на опоре для кольцевого исполнения

На Рис.4.15 приведен один из возможных вариантов установки OSM на два швеллера блока высокой заводской готовности. Уголки из монтажного комплекта коммутационного модуля могут быть установлены как на торцевые, так и на боковые стенки OSM.

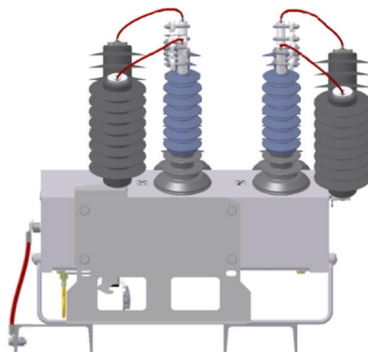


Рис.4.15. Схема размещения оборудования на ОРУ

4.6.2. Врезка изолятора

Выполнить врезку изоляторов в линию согласно схеме размещения оборудования. Для этого надеть на линию два анкерных зажима с полимерными изоляторами, зажать болтовые соединения. Выполнить разрез. Конструкция «зажим-изолятор» должна раскрыться.

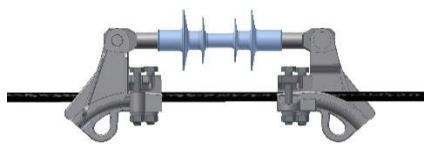


Рис.4.16. Подключение изолятора к линии

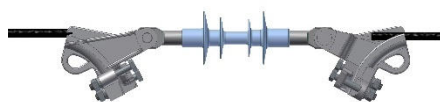


Рис.4.17. Смонтированный изолятор

4.6.3. Выполнение болтовых соединений

Все болтовые соединения выполняются с применением гайки, увеличенной и пружинной шайб.

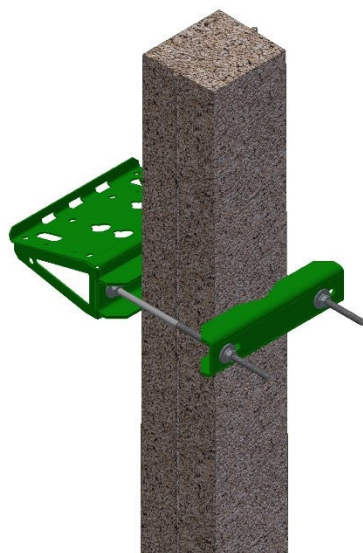
Рекомендуемые моменты затяжки болтовых соединений с цинковым защитным покрытием РД 37.001.131-89, не менее Н·м:

1. М6 – 4;
2. М10 – 20;
3. М12 – 30;
4. М16 – 70;
5. М24 – 250.

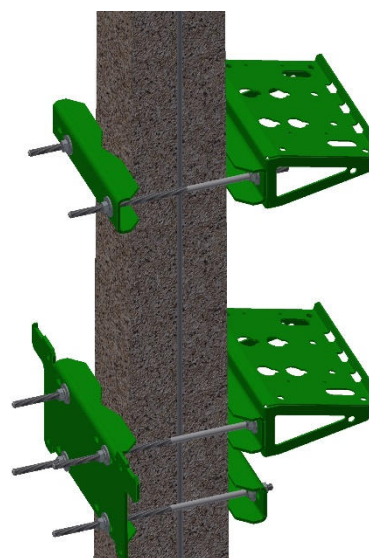
4.6.4. Установка монтажных металлоконструкций

Для реклоузера с двухсторонним питанием закрепить площадку для ТСН в соответствии со схемой размещения оборудования.

Снять швеллер с транспортного положения на коммутационном модуле. После этого поднять и закрепить его под площадкой с ТСН.



Монтаж площадки под ТСН



Монтаж площадки под коммутационный модуль

Рис.4.18. Монтаж металлоконструкций

4.6.5. Установка коммутационного модуля

Поднять коммутационный модуль. Опустить его на швеллер. Зафиксировать коммутационный модуль болтовыми соединениями.

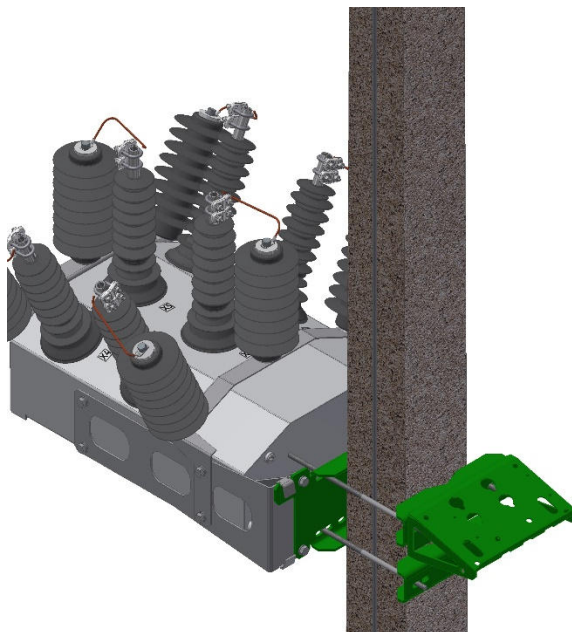


Рис.4.19. Монтаж коммутационного модуля

4.6.6. Установка трансформаторов собственных нужд

Подключить провод цепей оперативного питания к ТСН на клеммы:

- x;
- a1.

Излишки кабеля сматать в бухту и закрепить рядом с ТСН.

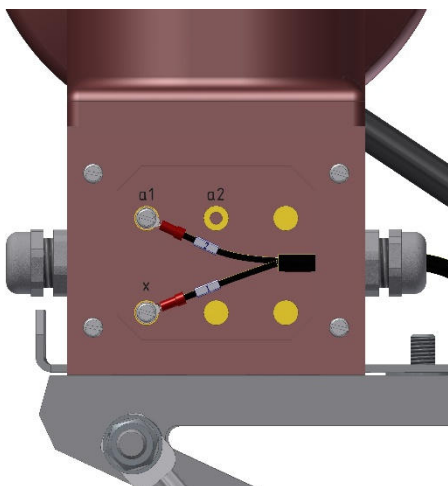


Рис.4.20. Подключение провода питания к ТСН. Пример для сети 6 кВ.

Поднять ТСН и опустить его на монтажную площадку. После этого зафиксировать ТСН болтовыми соединениями. Подключить второй вывод провода оперативного питания.

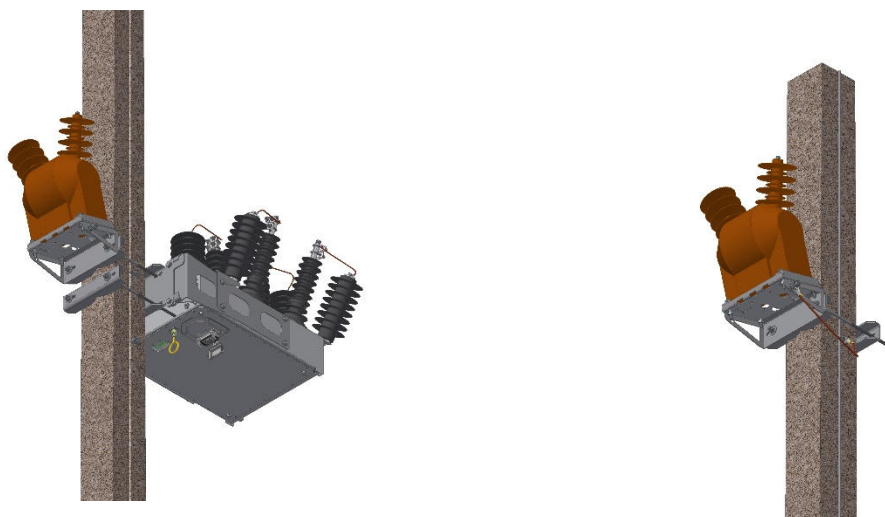


Рис.4.21. Установка ТСН

При наличии двух ТСН соединить их между собой. Соединение выполняется в клемме коробки нижнего ТСН через прижимной разъем WAGO.

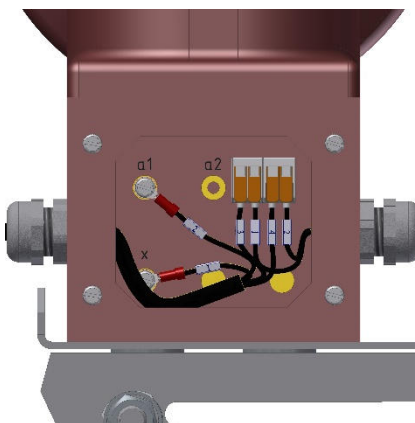


Рис.4.22. Соединение трансформаторов между собой

4.6.7. Подключение коммутационного модуля к линии

Выполнить подключение коммутационного модуля к линии. Для этого:

1. Отмерить по месту необходимую длину СИП. Отрезать.
2. Зачистить провод с одной стороны. Зачищенный провод смазать смазкой типа ЦИАТИМ.
3. Надеть на провод силиконовый колпачок.
4. Прикрепить провод к коммутационному модулю прижимным зажимом.
5. Надеть силиконовый колпачок на место соединения.
6. Со стороны линии подключение выполнить плашечным зажимом



Рис.4.23. Силиконовый колпачок

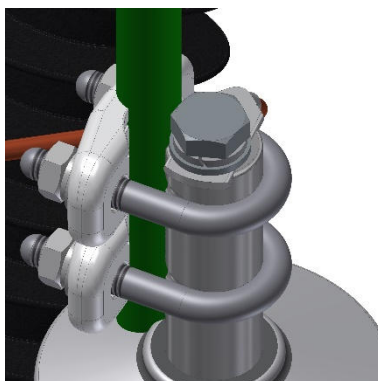


Рис.4.24. Подключение провода к коммутационному модулю

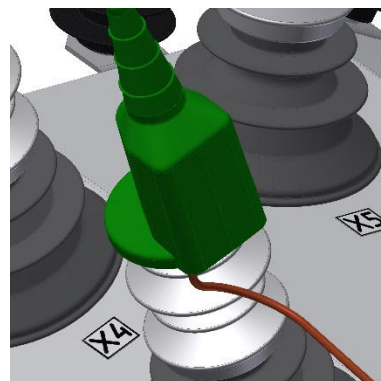


Рис.4.25. Место подключения провода к коммутационному модулю в сборе

4.6.8. Подключение ТСН в линию

Подключить провод к ТСН и к линии с помощью плашечных зажимов.

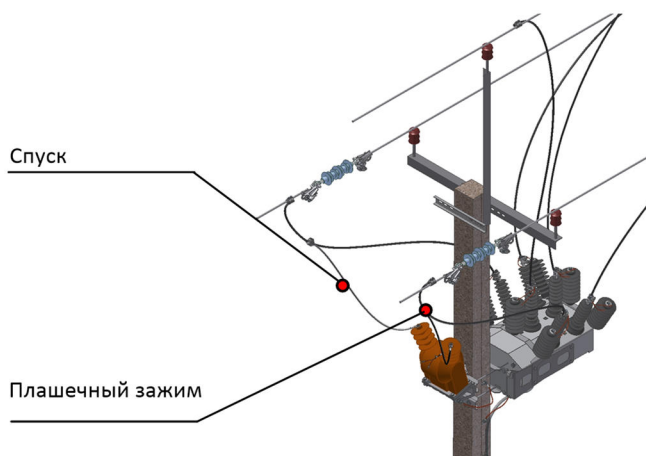


Рис.4.26. Подключение ТСН

4.6.9. Установка шкафа управления

С помощью монтажной ленты закрепить держатель для шкафа управления. Ввернуть в него болт. Надеть на болт шкаф управления. Установить нижний держатель и закрепить его с помощью монтажной ленты.

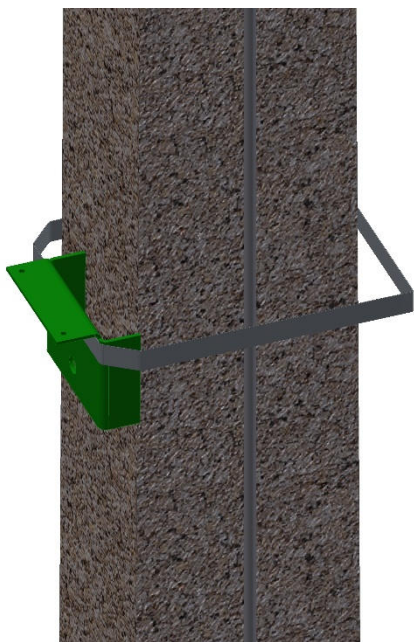


Рис.4.27. Установка держателя для шкафа управления

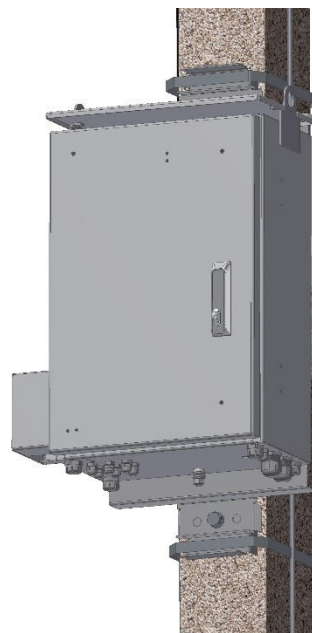


Рис.4.28. Установка шкафа управления

4.6.1. Подключение кабеля оперативного питания

Подключить штекер кабель оперативного питания к шкафу управления.

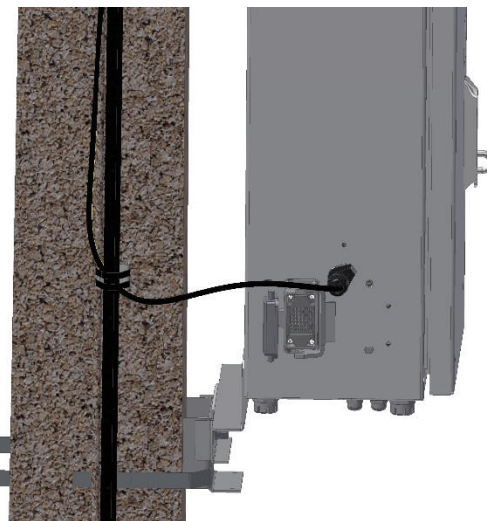


Рис.4.29. Подключение кабеля оперативного питания

4.6.2. Подключение соединительного устройства

Подключить соединительное устройство к коммутационному модулю и к шкафу управления. Надеть защитную крышку на шкаф управления и зафиксировать её винтом изнутри.

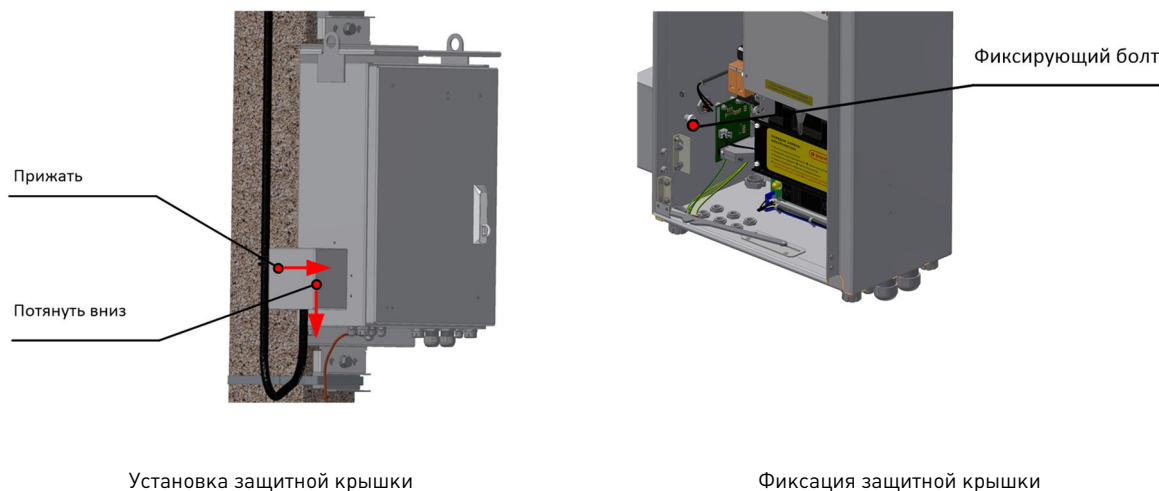


Рис.4.30. Монтаж защитной крышки шкафа управления

Излишки кабеля сматать в бухту и закрепить в нише за шкафом управления. Кабель вдоль столба притянуть (подхватить) пластиковыми стяжками.

4.7. Заземление

4.7.1. Подготовка контура заземления

Перед выполнением заземления оборудования к спуску заземления опоры необходимо приварить болты M10x30:

- два болта на уровне коммутационного модуля;
- один болт на уровне шкафа управления;
- один болт на уровне второго ТСН (если он устанавливается).

Перед выполнением заземления оборудования, установленного на ОРУ, в швеллерах блока высокой заводской готовности просверлить отверстия под болты M12x35:

- одно отверстие на уровне коммутационного модуля;
- одно отверстие на уровне шкафа управления.

4.7.2. Организация заземления

4.7.2.1. Общие сведения

Заземление коммутационного модуля, шкафа управления, металлических конструкций монтажных комплектов выполняется медным проводником, который входит в комплект поставки монтажных комплектов.

4.7.2.2. Заземление коммутационного модуля

Заземление OSM производится через резьбовую втулку.

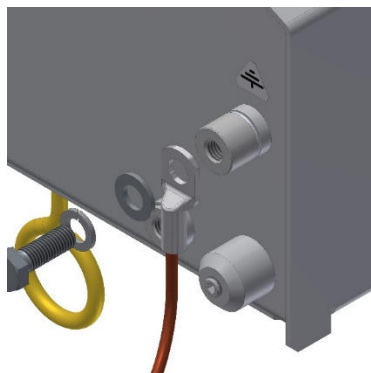


Рис.4.31. Заземление коммутационного модуля

4.7.2.3. Заземление шкафа управления

Заземление шкафа управления производится через шпильку заземления.

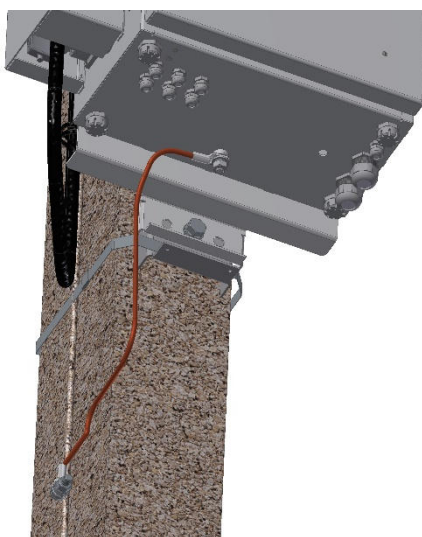


Рис.4.32. Заземление шкафа управления

4.7.2.4. Заземление монтажного комплекта

Заземление монтажного комплекта реклоузера осуществляется через площадку TCH.

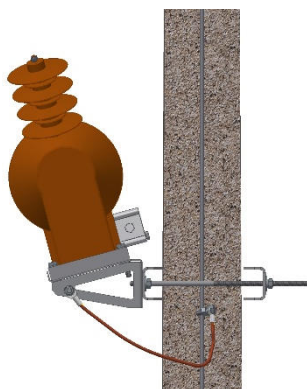


Рис.4.33. Заземление площадки TCH

5. ПУСКОНАЛАДКА

5.1. Общие положения

Реклоузер поставляется настроенным и протестированным согласно проекту применения. При наладке необходимо использовать файл проекта, на базе которого была выполнена настройка аппарата на производстве.

Внимание! Для выполнения работ по наладке требуется ноутбук с установленным программным обеспечением TELARM Lite.

5.2. Рекомендации для проведения работ

Работы по наладке состоят из следующих этапов:

- включение оперативного питания;
- проверка текущих настроек защит и автоматики;
- проверка наличия напряжения от источника питания;
- включение реклоузера под нагрузку.

5.3. Испытания

5.3.1. Испытания коммутационного модуля OSM

Перечень испытаний приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Испытания коммутационного модуля

№	Вид испытания	Методика проведения испытания
1	Испытание одноминутным переменным напряжением	См. п. 5.1.2 Руководства по эксплуатации TER_Rec25_A11_L5M
2	Измерение переходного сопротивления	См. п. 5.1.3 Руководства по эксплуатации TER_Rec25_A11_L5M

5.3.2. Испытания ТСН

При испытании изоляции трансформатора собственных нужд напряжением, приложенным от внешнего источника (испытательной установки), испытательное (одноминутное) напряжение (50 Гц) должно быть приложено между замкнутой накоротко первичной обмоткой и заземленной магнитной системой трансформатора собственных нужд, с которой должна быть соединена замкнутая накоротко вторичная обмотка, электрически не связанная с испытуемой (первичной) обмоткой (см. Рис.5.1).

Во время испытаний трансформатора собственных нужд все заземляемые обмотки и части трансформатора должны быть заземлены в одной точке с испытательной установкой.

Испытательное напряжение плавно (по ГОСТ 1516.2-97 п.7.2.4.) повышают до значения 65 кВ и выдерживают в течение одной минуты.

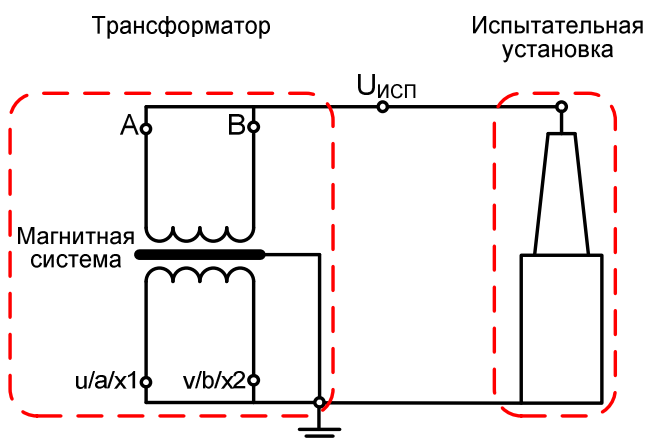


Рис.5.1. Испытательная схема трансформатора собственных нужд

Выполнить испытания в соответствии с Руководством по эксплуатации на ТСН.

5.4. Включение оперативного питания

Последовательность действий:

- включить автоматический выключатель АКБ;
- включить автоматический выключатель цепей переменного тока. Дождаться включения панели управления.



Рис.5.2. Выключатели цепей переменного тока

5.5. Проверка отсутствия неисправностей

После включения шкафа управления необходимо проверить отсутствие сигналов предупреждений и неисправностей. Индикатор «Неиспр.» должен быть погашен.

При наличии соответствующих сигналов действовать в соответствии с рекомендациями Руководства по эксплуатации TER_Rec25_A11_L5M.

5.6. Проверка наличия напряжения

Проверить наличие напряжения со стороны источника питания с панели управления. Для 20 кВ фазные напряжения должны быть около 11,5 кВ, для 15 кВ – около 8,7 кВ.



Рис.5.3. Просмотр наличия напряжения с панели управления. Сеть 20 кВ.

5.7. Проверка фазировки

Убедиться, что реклоузер корректно измеряет поданные напряжения. Для правильно настроенного реклоузера:

- U_1 равно около 8,7 кВ для сетей 15 кВ, около 11,6 кВ для сетей 20 кВ;
- U_2, U_0 имеют значения около 0.



Рис.5.4. Контроль напряжений симметричных составляющих. Сеть 15 кВ.

В случае, если реклоузер показывает наличие напряжения U_2 вместо U_1 , то в настройках реклоузера необходимо поменять чередование фаз.

Чередование фаз изменяется в меню управления.

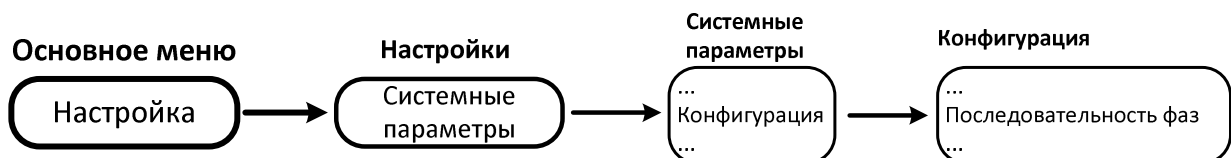


Рис.5.5. Изменение последовательности фаз

Например, в реклоузере установлено чередование фаз «ABC». Для изменения порядка чередования фаз требуется поменять местами две соседние фазы:

- ABC -> ACB;
- ABC -> BAC и т.д.

5.8. Включение, проверка наличия тока

После проверки правильности измерения напряжений включить реклоузер и проверить наличие тока.

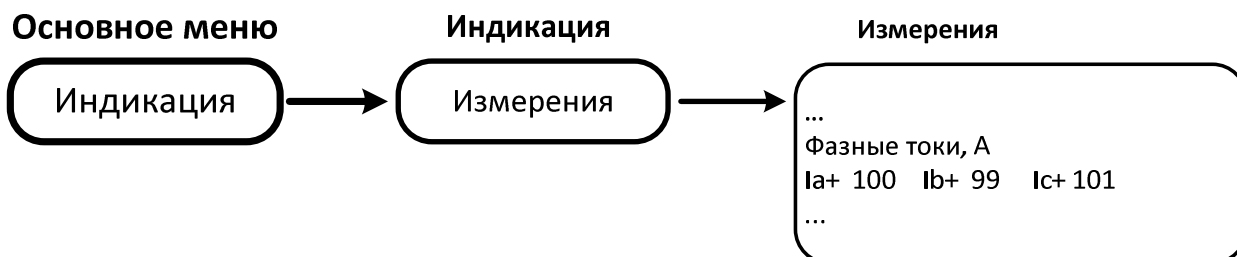


Рис.5.6. Просмотр наличия токов с панели управления

5.9. Особенности ввода в работу реклоузера, выполняющего функции АВР

Коммутационный модуль реклоузера должен находиться в отключенном состоянии. Напряжение должно присутствовать от двух источников питания, введено АПВ.

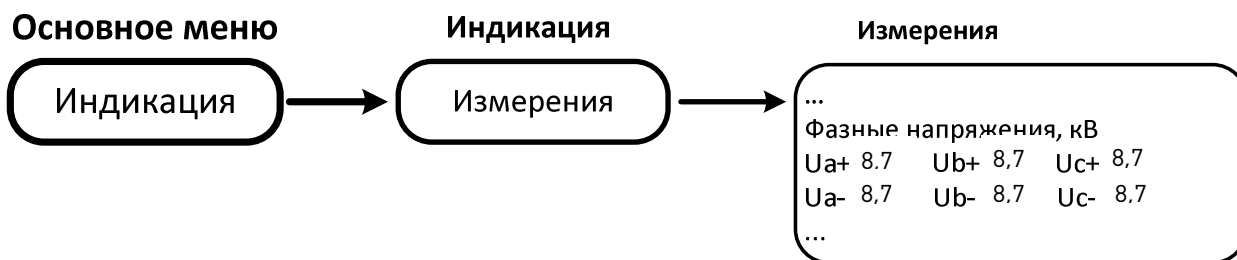


Рис.5.7. Наличие напряжения от двух источников питания. Сеть 15 кВ

При наличии напряжения от двух источников требуется:

- нажать кнопку «АВР» на панели управления;
- или ввести АВР, нажав кнопку ввода/вывода АВР в области онлайн управления аппаратом программы TELARM Lite.

Контроль ввода АВР выполнить с помощью соответствующего индикатора на панели управления.

5.10. Особенности ввода в работу реклоузера, выполняющего функции ЗПП (отключение перед АВР)

Включение реклоузера должно производиться только при наличии напряжения со стороны источника питания.

При включении реклоузера без напряжения или при наличии U_2 , произойдет автоматическое отключение через выдержку времени работы ЗПП.

