



NORMAFIX

Модульный распределительный шкаф

Руководство по эксплуатации
(транспортировке, складированию, установке, эксплуатации, ухода)

№. 453030006RU

Меры безопасности



Перед началом любых работ по установке, эксплуатации или ухода за оборудованием в первую очередь необходимо прочитать настоящее руководство по эксплуатации. Не соблюдение правил по безопасности может привести к тяжелым последствиям для здоровья людей и материальному ущербу.

С настоящим руководством по эксплуатации должны быть ознакомлены все лица, занимающиеся установкой, эксплуатацией и уходом за данным оборудованием.

Оборудование, описанное в данном руководстве, было спроектировано и испытано для эксплуатации при номинальных параметрах. Эксплуатация оборудования вне области номинальных параметров может быть причиной отказов в работе оборудования и привести к тяжелым последствиям для здоровья людей и материальному ущербу.

Ячейки и выключатели оснащены надежными механизмами блокировки, которые обеспечивают легкий и безопасный уход за оборудованием, не применяйте физическую силу!

Оборудование может иметь дистанционное управление, включая управление высоковольтной частью, механизмы включения и отключения которой работают с большой скоростью.

В ячейках с вакуумными выключателями никогда не проверяйте функцию управления при включенном выключателе и натянутой пружине выключателя. Выключатель должен быть выключен и пружина свободная. (Смотри руководство по эксплуатации вакуумного выключателя DIVAC / DIFLU SF6).

Содержание

1. Технические характеристики	4
2. Типы ячеек.....	6
2.1 Ячейка IS.....	6
2.2 Ячейка CIS	6
2.3 Ячейка DC.....	7
2.4 Ячейка M.....	7
2.5 Ячейка SBM (SBM.M)	8
2.6 Ячейка CD (CDM)	8
2.7 Ячейка TT	9
2.8 Ячейка DB.....	9
3. Общее описание главных частей ячеек	10
4. Описание механизма привода ячеек.....	13
5. Система герметизации газа SF6	17
6. Поставка	18
7. Приемка	18
8. Установка ячеек.....	19
8.1 Подготовка пола	19
8.2 Распаковка ячеек	19
8.3 Установка ячеек на позицию	19
8.4 Монтаж ячеек	20
8.5 Крепление ячеек к полу	20
8.7 Сборка главных шин.....	21
8.8 Подключение ВВ кабелей.....	22
8.9 Размещение датчиков тока на кабели высокого напряжения.....	24
8.10 Монтаж высоковольтных предохранителей	25
8.11 Ориентировочная таблица подбора предохранителей.....	25
9. Ввод в эксплуатацию	26
9.1 Необходимые проверки.....	26
9.2 Обслуживание высоковольтной ячейки	26
9.3 Питание входных кабелей	26
9.4 Проверка кабелей под напряжением.....	26
9.5 Проверка правильной последовательности фаз во „входной“ ячейке	26
9.6 Питание главных шин.....	27
10. Эксплуатация.....	28
10.1. Управление приводами устройств	28
10.2. Отключение заземлителя (для обоих типов привода).....	28
10.3. Включение заземлителя (для обоих типов привода)	29
10.4. Включение отключателя нагрузки (приводы CI1 или CS1).....	29
10.5. Выключение отключателя нагрузки (приводы CI1 или CS1)	30
10.6. Включение отключателя нагрузки и зарядка пружины для последующего отключения (привод CI2 - ячейка CIS)	30
10.7. Выключение отключателя нагрузки (привод CI2 - ячейка CIS трансформатор).....	31
10.8. Включение и отключение вакуумного выключателя (ручной привод CDV)	31

10.9. Включение и отключение элегазового выключателя (ручной привод CLR)	32
11. Уход за оборудованием	32
12. Ремонт	33
12.1 Замена сигнализации наличия напряжения на шинах	33
12.2 Замена предохранителей	33
12.3 Извлечение силового выключателя из ячейки	34
12.4 Удаление передней панели привода	35
13. Запасные части	35

1. Технические характеристики

Номинальное напряжение	12 kV	17,5 kV	25 kV	38,5 kV
Изоляционное напряжение				
Нормированное испытательное напряжение, действ. значение - (50 Hz - 1 мин)	28 kV	38 kV	50 kV	80 kV
Полный грозовой импульс, пик - (1,2 / 50 μ s)	75 kV	95 kV	125 kV	170 kV
Номинальный ток				
Главные шины	630 A	630 A	630 A	630 A
Выводы	400 A 630 A	400 A 630 A	400 A 630 A	400 A 630 A
Выводы с предохранителями	200 A	200 A	200 A	200 A
Выводы с вакуумным выключателем	630 A	630 A	630 A	630 A
Ток термической стойкости (Ith)	16 (1s) kA 20 (1s) kA	16 (1s) kA 20 (1s) kA	16 (1s) kA 20 (1s) kA	16 (1s) kA
Ток электродинамической стойкости (Idyn) -	40 kA 50 kA	40 kA 50 kA	40 kA 50 kA	40 kA
Номинальная частота	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Устойчивость к воздействию внутренней дуги (IAC A-FL)	16 kA (1s)	16 kA (1s)	16 kA (1s)	16 kA (1s)
Диапазон температур окружающей среды	-5 a 40 °C	-5 a 40 °C	-5 a 40 °C	-5 a 40 °C
Избыточное давление герметизированного отдела с газом SF6 (20°C)	0,3 bar rel	0,3 bar rel	0,3 bar rel	0,3 bar rel
Категория потери бесперебойной эксплуатации	LSC 2A (в соотв. с IEC 62271-200)			
Категория разделения	PI (в соотв. с IEC 62271-200)			
Степень защиты (IEC 60529 и EN 50102)	IP65 (отдел высокого напряжения) IP3XC (механизм управления) IP 3XC (отдел кабельных входов/выходов) IK09 (отдел высокого напряжения) IK08			
Стандартный цвет внешней покраски	RAL 7035			

Габаритные размеры ячеек 25 кВ

Тип	Ширина (мм)	Высота** (мм)	Глубина* (мм)	Вес (kg)
IS	375	1575 (+400)	860 (+110)	100
CIS	375	1575 (+400)	860 (+110)	110
DC	750***	1575 (+400)	860 (+240)	355
CD	375	1575 (+400)	860 (+30)	80
M	750	1575 (+400)	860 (+30)	175
SBM	750	1575 (+400)	860 (+110)	200
TT	500	1575 (+400)	860 (+110)	150
DB	750	1575 (+400)	860 (+240)	460

* Глубина основной рамы на полу - 860mm, в верхней части необходимо прибавить 110mm для механизма управления ISF/SF. Для ячеек DC, DB необходимо прибавить 240mm для механизма управления выключателя Divac/Diflu.

** Высота стандартной ячейки - 1575mm, при использовании верхней надстройки для компонентов низкого напряжения необходимо прибавить 400mm.

*** Ширина ячейки DC с выключателем и измерительными трансформаторами тока - 750mm, в случае установки как измерительных трансформаторов тока, так и трансформаторов напряжения (или разрядников) необходимо прибавить 250mm. Ширина ячейки в этом случае 1000mm.

Габаритные размеры ячеек 38.5 кВ

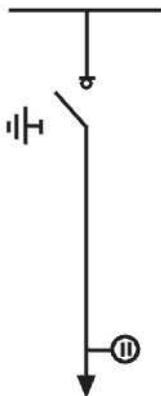
Тип	Ширина (mm)	Высота**(mm)	Глубина* (mm)	Вес (kg)
IS	600	2010	1185 (+131)	275
CIS	600	2010	1185 (+131)	300
DC	1200**	2010	1185 (+131)	900
CD	600	2010	1185 (+32)	245
M	1200**	2010	1185 (+32)	470
SBM	1200	2010	1185 (+131)	560
TT	600	2010	1185 (+131)	420
DB	1200	2010	1185 (+131)	1000

* Глубина основной рамы на полу - 1185mm, в верхней части необходимо прибавить 110mm для механизма управления. Для ячеек DC, DB необходимо прибавить 180mm для механизма управления выключателя Divac/Diflu.

** Высота стандартной ячейки - 2010mm, при использовании верхней надстройки для компонентов низкого напряжения необходимо прибавить 340mm.

2. Типы ячеек

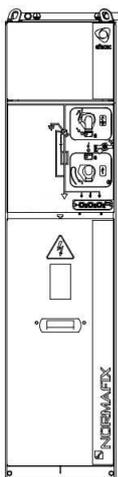
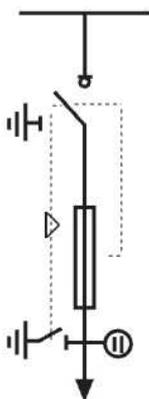
2.1 Ячейка IS



Кабель - отключатель (IS)

Кабельный вход / выход, оснащен отключателем нагрузки ISF (с ручным приводом C11).

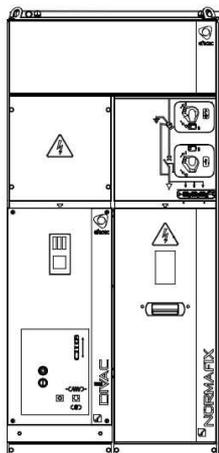
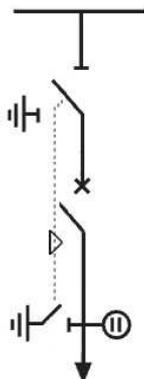
2.2 Ячейка CIS



Трансформатор (CIS)

Выход трансформатора с предохранителями, оснащен отключателем нагрузки ISF (с ручным приводом C12).

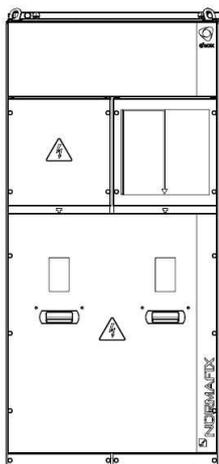
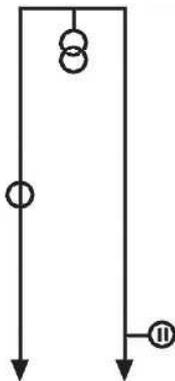
2.3 Ячейка DC



Кабель - выключатель (DC)

Защита кабельных входов/выходов с выключателем и разъединителем SF (с приводом CS1). Выключатель может быть как вакуумный тип DIVAC (с ручным приводом CDV), так и элегазовый тип DIFLU (с ручным приводом CLR). Привод выключателя с мотором тип CDVM / CLRM по желанию заказчика.

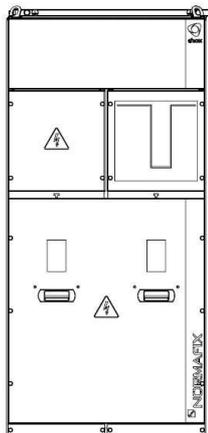
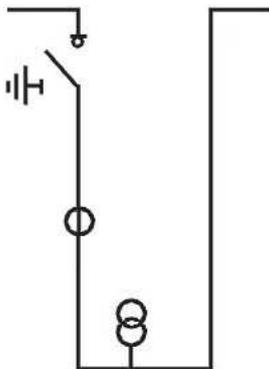
2.4 Ячейка M



Измерение (M)

Измерение тока и напряжения без отключения нагрузки.
 Оснащена, по желанию заказчика, сигнализацией наличия напряжения на шинах.
 Поставляются следующие модификации ячеек:
 - вход с левой стороны на нижние шины (в месте под разъединителем перемычки SBD) и вывод на главных шинах с правой стороны. Обязательное применение перемычки SBD!
 - Специальная конструкция с входом и выходом с помощью кабеля.

2.5 Ячейка SBM (SBM.M)



Переключатель - измерение (SBM)

Ячейка продольной переключки с отключателем нагрузки, трансформаторами тока и напряжения с предохранителями (по желанию с сигнализацией наличия напряжения на шинах)

- **SBM** с выходом с правой стороны (отключатель с левой стороны) или с выводом с левой стороны (отключатель с левой стороны)

- **SBM.M** по желанию без отключателя вход и выход на главных шинах.

2.6 Ячейка CD (CDM)

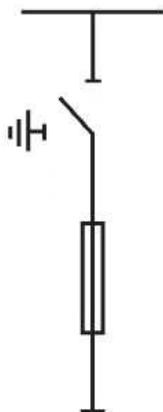


Кабель без отключателя нагрузки (CD)

- **CD** Прямой кабельный вход/выход (по желанию с сигнализацией напряжения на шинах и заземлитель)

- **CDM** вход снизу, выход на главных шинах сбоку с возможностью измерения тока, напряжения и сигнализации наличия напряжения на шинах.

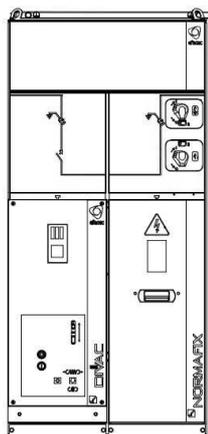
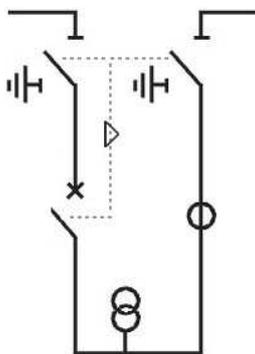
2.7 Ячейка ТТ



Измерение напряжения (ТТ)

Измерение напряжения с разъединителем и защитой измерительных трансформаторов напряжения предохранителями.

2.8 Ячейка DB



Перемычка - Выключатель (DB)

Защита продольной перемычки с выключателем и двумя разъединителями SF (с приводом CS1).

Выключатель может быть как вакуумный тип DIVAC (с ручным приводом CDV), так и элегазовый тип DIFLU (с ручным приводом CLR). Привод выключателя с мотором тип CDVM / CLRM по желанию заказчика.

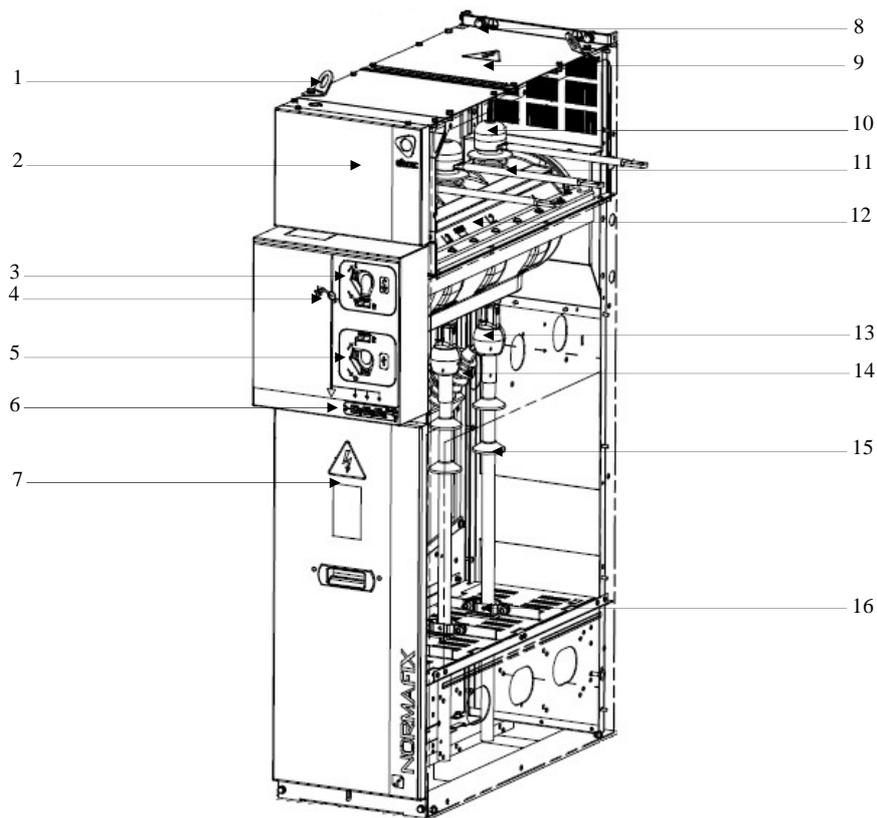
Имеются модификации с расположением:

- выход с правой стороны (выключатель)
- выход с левой стороны (выключатель с правой стороны)

3. Общее описание главных частей ячеек

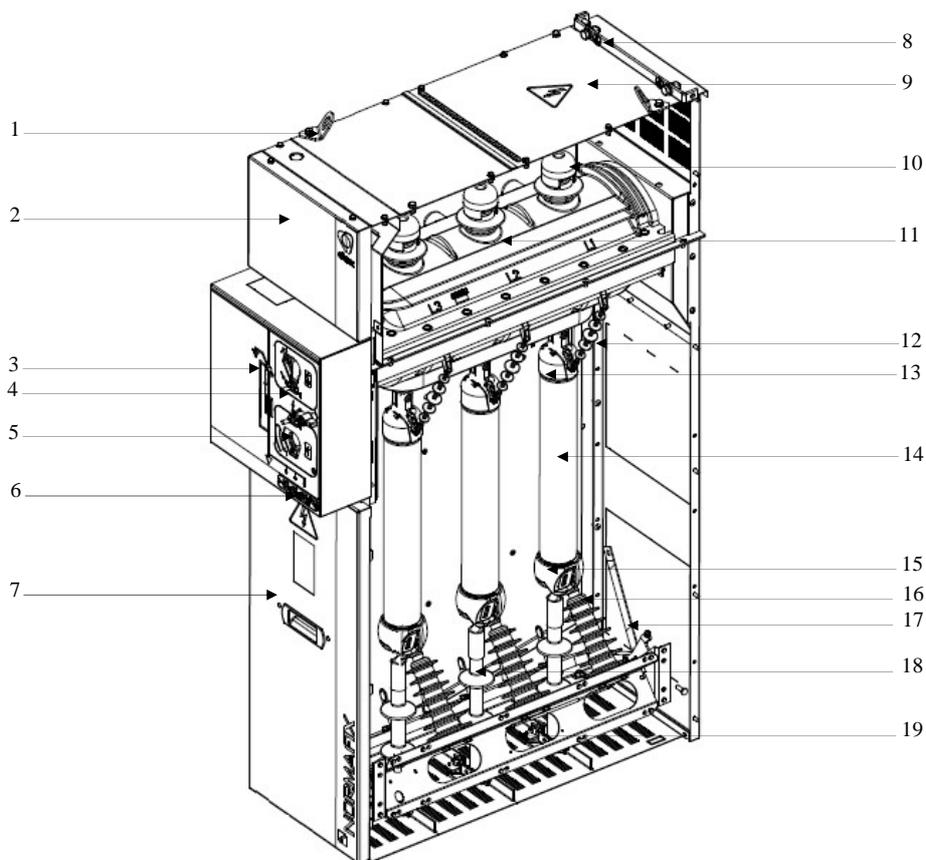
Ячейка IS

- 1- Проушины для подъёма краном при транспортировке
- 2- Отсек устройств низкого напряжения
- 3- Механизм привода заземлителя
- 4- Поворотный указатель положения отключателя нагрузки
- 5- Механизм привода отключателя нагрузки
- 6- Сигнализация наличия напряжения на шинах
- 7- Дверцы отсека присоединения кабелей
- 8- Главные шины заземления
- 9- Верхняя съемная панель отсека главных шин
- 10- Изоляторы/отражатели главных шин
- 11- Главные шины
- 12- Трехпозиционный переключатель, положение (выключено, включено, заземлено)
- 13- Подключение ВВ кабелей (болт М12)
- 14- Емкостные делители
- 15- Высоковольтные кабели
- 16- Кабельные зажимы



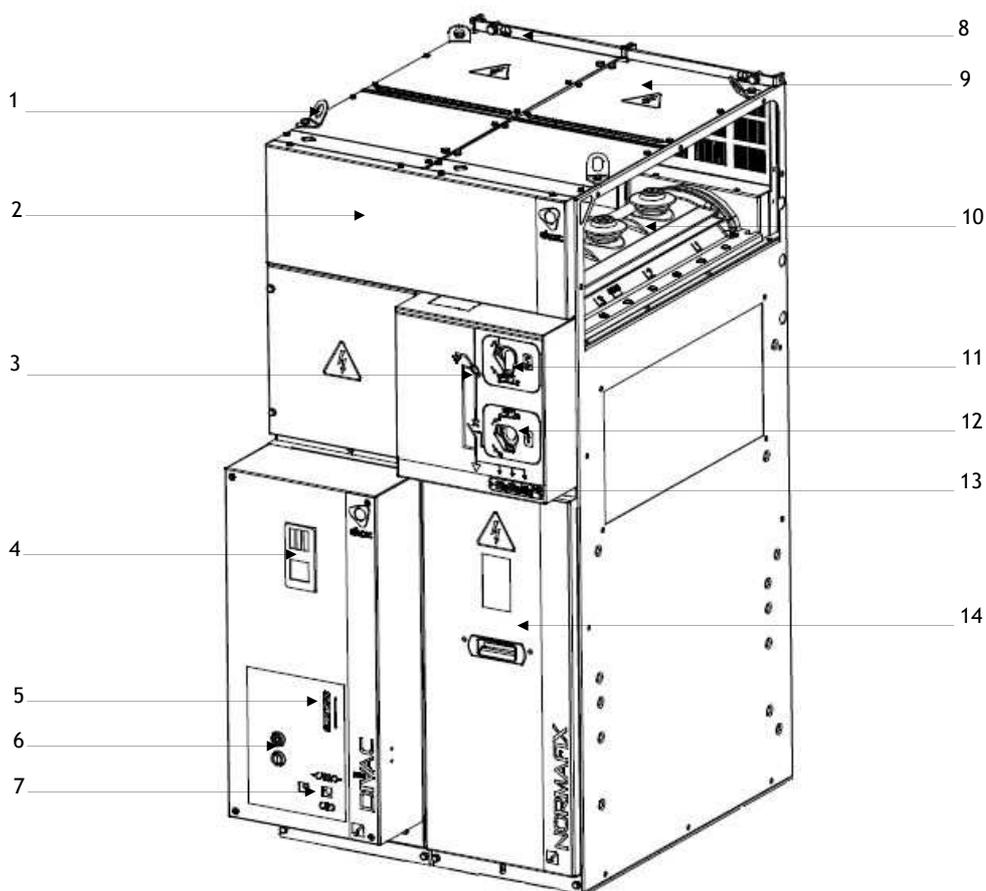
Ячейка CIS

- 1- Проушины для подъёма краном при транспортировке
- 2- Отсек устройств низкого напряжения
- 3- Поворотный указатель положения отключателя нагрузки
- 4- Механизм привода заземлителя
- 5- Механизм привода отключателя нагрузки
- 6- Сигнализация наличия напряжения на шинах
- 7- Дверцы отсека присоединения кабелей
- 8- Главные шины заземления
- 9- Верхняя съемная панель отсека главных шин
- 10- Изоляторы/отражатели главных шин
- 11- Трехпозиционный переключатель, положение (выключено, включено, заземлено)
- 12- Механизм выключения при пробое предохранителя
- 13- Верхняя часть крепления предохранителя
- 14- Высоковольтные предохранители
- 15- Нижняя часть крепления предохранителя
- 16- Емкостные делители
- 17- Вспомогательный заземлитель на кабеле
- 18- Высоковольтные кабели (подключение на болт M8)
- 19- Кабельные зажимы



Ячейка DC

- 1- Проушины для подъёма краном при транспортировке
- 2- Отсек устройств низкого напряжения
- 3- Поворотный указатель положения выключателя
- 4- Защита тип PIE-3N не требующая внешнего питания
- 5- Щель для рычага натяжки пружины механизма привода выключателя
- 6- Кнопки для механического включения и выключения выключателя
- 7- Поворотный указатель положения разъединителя
- 8- Главные шины заземления
- 9- Верхняя съемная панель отсека главных шин
- 10- Разъединитель
- 11- Механизм привода заземлителя
- 12- Механизм привода разъединителя
- 13- Сигнализация наличия напряжения на шинах
- 14- Дверцы отсека присоединения кабелей



4. Описание механизма привода ячеек

Принцип работы механизма привода ячеек, тип CI1, CS1 и CST (отключателя нагрузки и разъединителя)

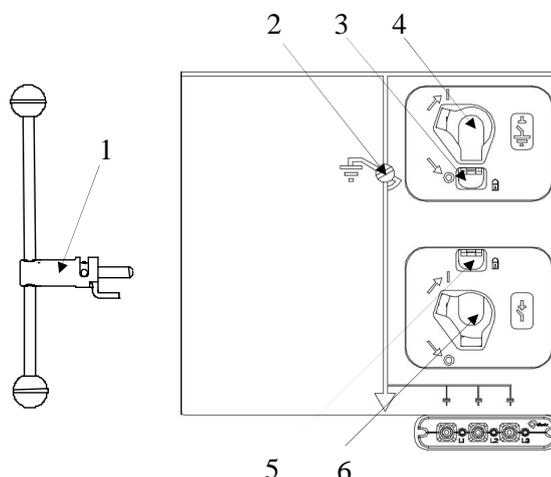
- 1 - Рычаг ручного привода отключателя нагрузки или заземлителя (подвижной стержень рычага)
- 2 - Поворотный указатель положения

Механизм привода заземлителя:

- 3 - Паз для снятия блокировки (нажимом пальца руки) отверстия для управления заземлителя
- 4 - Отверстие для управления заземлителя рычагом

Механизм привода отключателя нагрузки (разъединителя):

- 5 - Паз для снятия блокировки (нажимом пальца руки) отверстия для управления отключателя нагрузки
- 6 - Отверстие для управления отключателя нагрузки рычагом



Принцип работы механизма привода ячеек, тип CI2 (отключателя нагрузки и заземлителя)

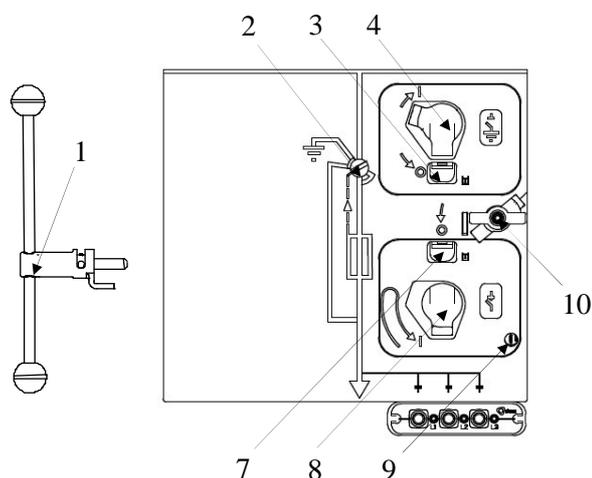
- 1 - Рычаг ручного привода отключателя нагрузки или заземлителя (подвижной стержень рычага)
- 2 - Поворотный указатель положения

Механизм привода заземлителя:

- 3 - Паз для снятия блокировки (нажимом пальца руки) отверстия для управления заземлителя
- 4 - Отверстие для управления заземлителя рычагом

Механизм привода отключателя нагрузки CI2 (ячейка CIS):

- 7 - Паз для снятия блокировки (нажимом пальца руки) отверстия для управления отключателя нагрузки
- 8 - Отверстие для управления отключателя нагрузки рычагом
- 9 - Указатель отключения предохранителем
- 10 - Кнопка ручного отключения



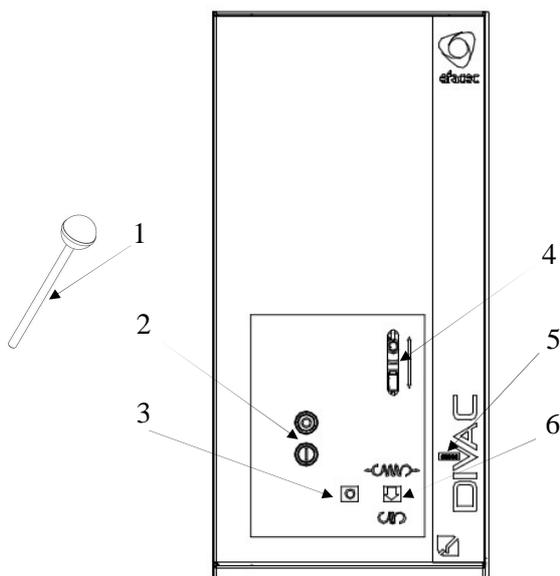
Принцип работы ручного привода

Рычагом зарядим пружину за положение равновесного состояния. В этом положении пружина способна разрядится самостоятельно без помощи.

	Принцип работы	Примеры применения
CI1(M)	<p>Ручной (рычаг)* тип привода.</p> <p>Отключение и включение производится вручную со скоростью независимой на действиях персонала.</p> <p>CI1M (по желанию заказчика):</p> <p>Отключение и включение производится с помощью электрического привода (Время зарядки $\leq 10s$ при U_n)</p>	<p>Стандартная комплектация ячеек входов/выходов, которая позволяет включить оборудование в высоковольтную сеть или отключить его.</p> <p>CI1M (по желанию заказчика):</p> <p>Позволяет дистанционное управление отключателя нагрузки ISF</p>
CI2(M)	<p>Ручной (рычаг)* тип привода с пружинной зарядкой, служащий только к отключению.</p> <p>Включение производится вручную рычагом со скоростью независимой на действиях персонала.</p> <p>Движением рычага производится зарядка пружинного механизма.</p> <p>После этого механизм подготовлен к мгновенному отключению ($<100ms$):</p> <ul style="list-style-type: none"> - при пробое предохранителя - вручную, кнопкой или - электрическим импульсом на катушку отключения elektricky elektromagnetem vurínací (по желанию заказчика). 	<p>Служит для отключателя нагрузки ISF, комбинированного с предохранителем.</p> <p>Отключение ISF как следствие пробоя предохранителя(ей).</p> <p>Отключение ISF как следствие реакции защитного реле трансформатора.</p> <p>Отключение ISF как следствие потери вспомогательного питания.</p>
CS1	<p>Механизм с двойной функцией</p> <p>Отключение и включение разъединителя SF независимы от заземлителя кабеля (ячейка DC).</p>	<p>Служит для разъединителя SF в ячейках DC и TT.</p> <p>В ячейках DB разрешено одновременное управление двумя заземлителями SF.</p>
CST	<p>Механизм управления заземлителя.</p> <p>Операция включения заземления кабелей не зависит от действий персонала.</p>	<p>Разрешено управление заземлителя в ячейке CD, если она оснащена заземлителем.</p>

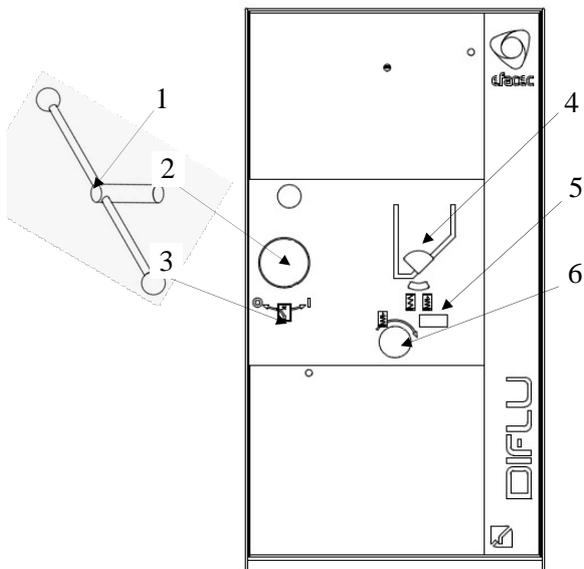
Привод CDV (вакуумный выключатель, тип DIVAC)

- | | |
|---|---|
| 1 - Рычаг для ручной зарядки пружинного механизма выключателя | 4 - Паз для рычага для зарядки пружинного механизма выключателя |
| 2 - Кнопки для механического включения и отключения выключателя | 5 - Автоматический счетчик циклов включений/отключений |
| 3 - Поворотный механический указатель положения выключателя | 6 - Индикатор заряженности пружин привода выключателя |



Привод CLR (элегазовый выключатель, тип DIFLU)

- 1 - Рычаг для ручной зарядки пружинного механизма элегазового выключателя
- 2 - Кнопки для механического включения и отключения выключателя
- 3 - Поворотный механический указатель положения выключателя
- 4 - Индикатор заряженности пружин привода выключателя
- 5 - Автоматический счетчик циклов включений/отключений
- 6 - Паз для рычага для зарядки пружинного механизма выключателя



5. Система герметизации газа SF6

Отключатели нагрузки ISF и разъединители SF изолированные газом SF6, которые используются в высоковольтных ячейках NORMAFIX, являются оборудованием, которое остается герметичным на все время эксплуатации (в соответствии с IEC 62271).

Герметичность каждого произведенного выключателя гарантирована контрольными испытаниями каждого выключателя. Минимальный срок эксплуатации оборудования является 30 лет.

Для доступа к клапану наполнения необходимо снять переднюю панель механизма управления (смотри описание сборки/разборки настоящей инструкции по эксплуатации).

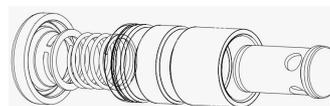
Характеристики примененного клапана:

Производитель: EFACEC

Модель: 37409072

Размер: DN14,5

Клапан устойчив к разложению газом SF6.



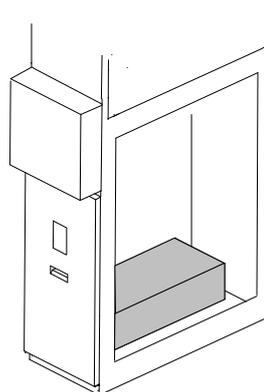
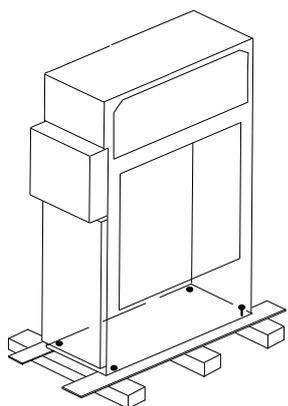
Операция выпуска и наполнения газа SF6 из отключателей нагрузки могут проводиться только специалистами компании EFACEC.

6. Поставка

Ячейки NORMAFIX перевозятся с выключенным отключателем нагрузки и заземленным разъединителем.

Ячейки упакованы каждая отдельно на поддоне в деревянных ящиках (прикреплены к поддону 4 болтами или стяжной лентой сверху до низа) и обернутые в защитную пленку.

Дополнительный материал для монтажа и подсоединения ячеек поставляется в специальной упаковке.



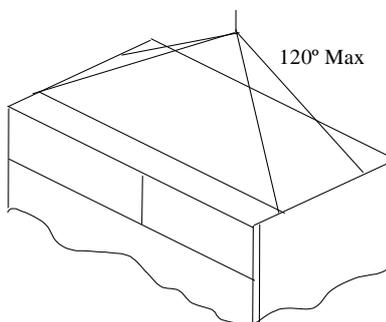
7. Приемка

Проверьте полученные ячейки:

- функцию в соответствии со схемой
- щиток производителя
- хорошее состояние оборудования

Проверьте наличие специальной упаковки с материалом для монтажа и подсоединения ячеек.

Все выявленные недостатки немедленно запишите в накладную.

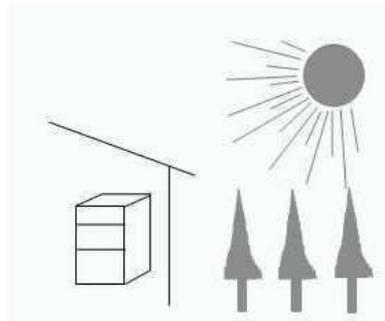
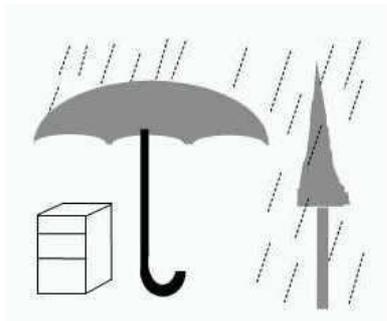
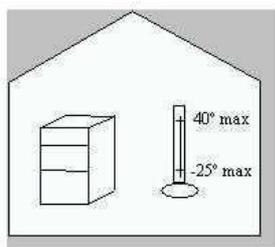


Ячейки должны оставаться прикрепленными на деревянных поддонах до их окончательной установки.

Ячейки необходимо перемещать с помощью приспособлений:

- Погрузчик или кран
- Ролики

Для безопасности, как персонала, так и оборудования, ячейки необходимо перемещать по возможности всегда боковой стороной наперед, не лицевой стороной.



Ячейки необходимо хранить в оригинальной упаковке в хорошо проветриваемых, сухих и не пыльных помещениях, оберегать перед попаданием воды и химических веществ при температуре от -25°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

8. Установка ячеек

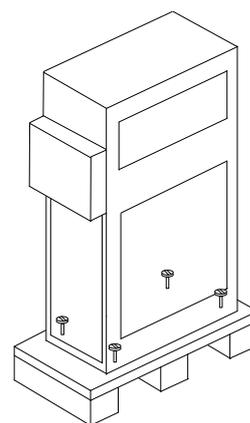
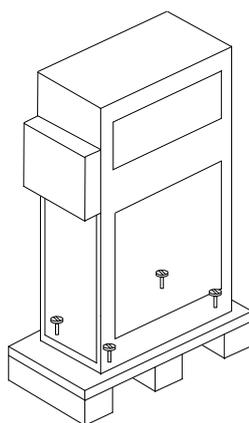
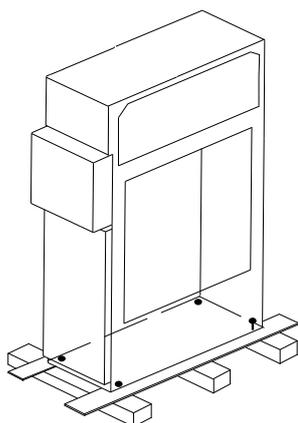
8.1 Подготовка пола

Для легкого монтажа и правильной установки группы ячеек на пол **допускается** максимальная неровность пола **2 мм/м**.

8.2 Распаковка ячеек

Перед сборкой ячеек на установленную позицию необходимо сделать следующие действия по порядку:

- Уберите защитную пленку.
- Откройте дверцы отсека кабелей.
- Снимите четыре болта (гаечный ключ 17), которые крепят ячейку.
- Снимите ячейку с поддона и переместите ее на пол.



8.3 Установка ячеек на позицию

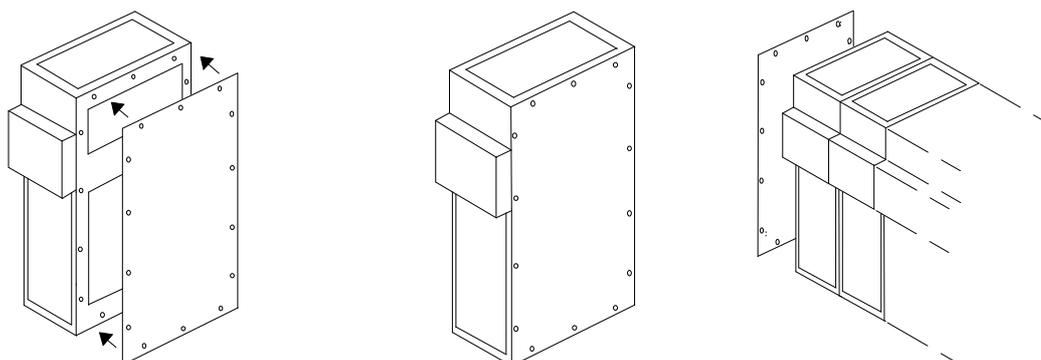
- Откройте дверцы отсека кабелей.
- Установите ячейку на позицию, проверьте ее вертикальность, в случае необходимости выпрямить.
- Прикрепите ячейку к полу.

8.4 Монтаж ячеек

Установите первую ячейку на позицию и прикрепите ее к полу. Потом установите вторую ячейку, прикрепите ее к первой (с помощью 6 болтов, шайб и гаек М6) и прикрепите ее к полу. Те же действия сделать с остальными ячейками.



На боковые стороны группы ячеек прикрепите панели. Для этого используйте 14 болтов М6, шайб и гаек с заклепками (поставляются в отдельной упаковке) для каждой боковой панели.

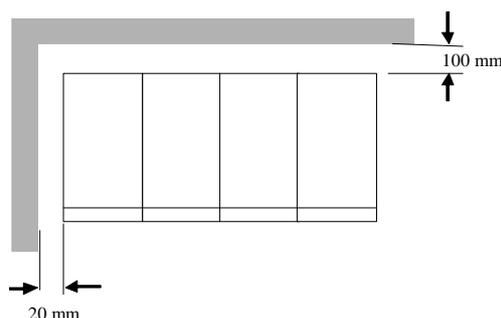


Примечание:

Монтаж ячеек должен производиться после удаления верхней панели главных шин и снятия дверцей отсека кабелей. Если крайние ячейки находятся вблизи стены, то боковые панели должны быть прикреплены перед этим.

8.5 Крепление ячеек к полу

Необходимо руководствоваться чертежом ячейки, на котором указана сборка, размеры каждой ячейки и рекомендованные размеры присоединительных отверстий в полу. Ячейки крепятся к полу с помощью болтов М12 (крайние ячейки крепятся четырьмя болтами в каждом углу, остальные могут крепиться двумя болтами по диагонали).



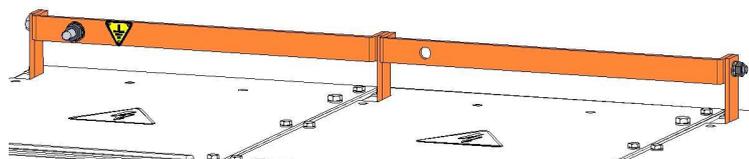
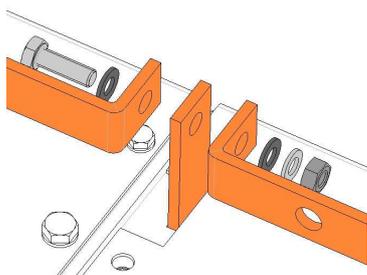
8.6 Монтаж шины заземления

Все детали ячейки NORMAFIX (шины, подключения кабелей, предохранители и т.д.) соединяются между собой и подключаются к общей медной цепи заземления.

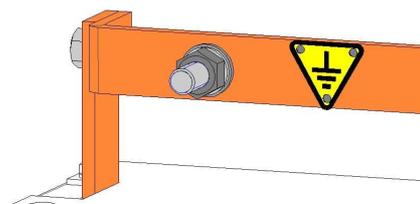


(*) - Шины цепи общего заземления

Установите между ячейками шины заземления и соедините их так, чтобы была обеспечена хорошая проводимость.
Гайку М8Н затяните крутящим моментом 9 Nm.



У крайней ячейки присоедините главную цепь заземления к защитному заземлению здания медным кабелем с сечением 50 mm² с помощью болта М8Н, шайбы и гайки (крутящий момент 19 Nm)



8.7 Сборка главных шин

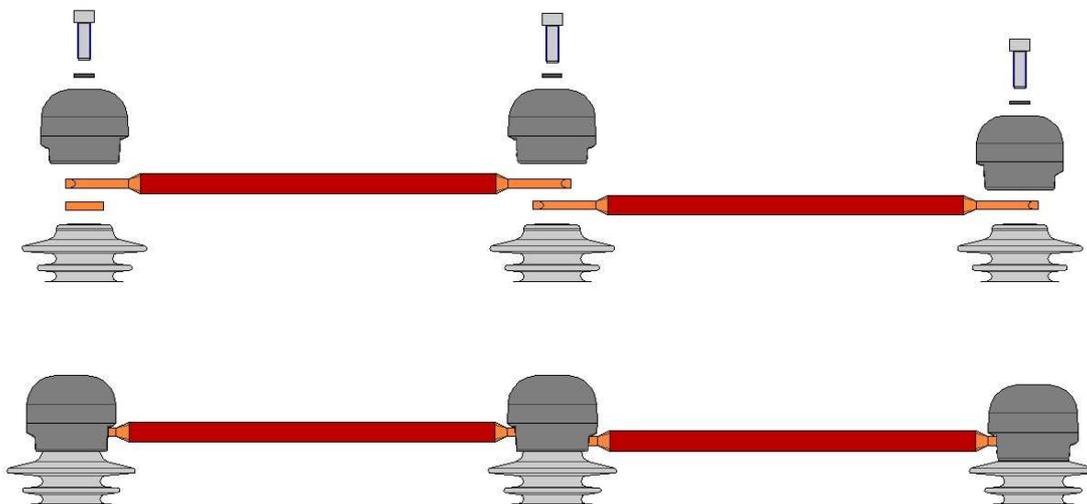
Нет необходимости специально обрабатывать поверхности контактов (в крайнем случае, очистить их от пыли).

В случае если ячейки хранились длительное время, проверьте, если контакты не окислились.

Начните в конце ячейки на задней шине фазы L1:

Для доступа к основным шинам необходимо в первую очередь снять верхние панели отсека главных шин (в верхней части ячейки).

Положите главные шины на верхние токовые выходы (у крайней ячейки необходимо под шины положить медную шайбу толщиной 5mm).
 Прикрепите отражатели из эпоксидной смолы с помощью болтов и шайб к шинам (отражатели должны иметь правильную позицию по отношению к верхним шинам).
 Болт затяните крутящим моментом 24 Nm (гаечный ключ 17).



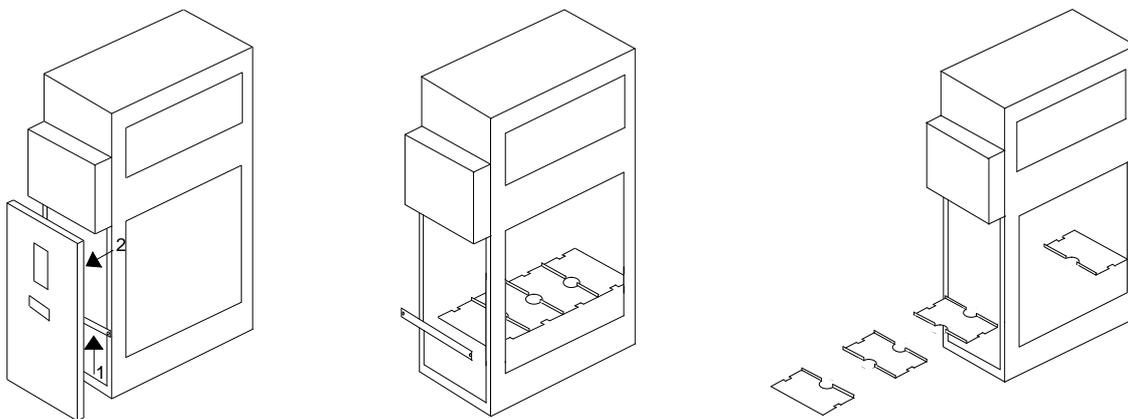
8.8 Подключение ВВ кабелей

Ячейки NORMAFIX сконструированы для использования классических кабельных наконечников, с покрытием из термоусадочного материала или силикона.
 Использование определенных типов высоковольтных кабелей и их окончаний дается на усмотрение заказчика.

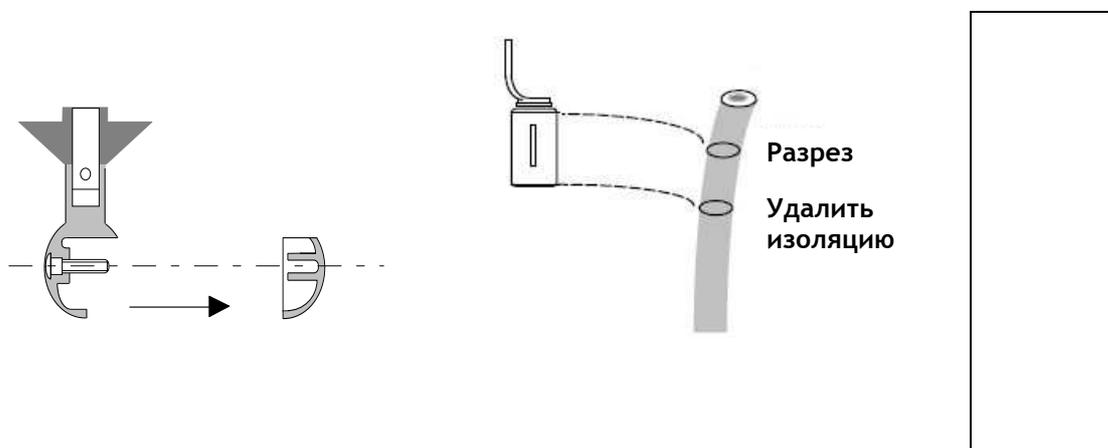
Материал должен быть совместимый с оборудованием типового ряда NORMAFIX.

Для доступа к отсеку кабелей в нижней части ячейки, в первую очередь отключите выключатель и включите заземлитель.

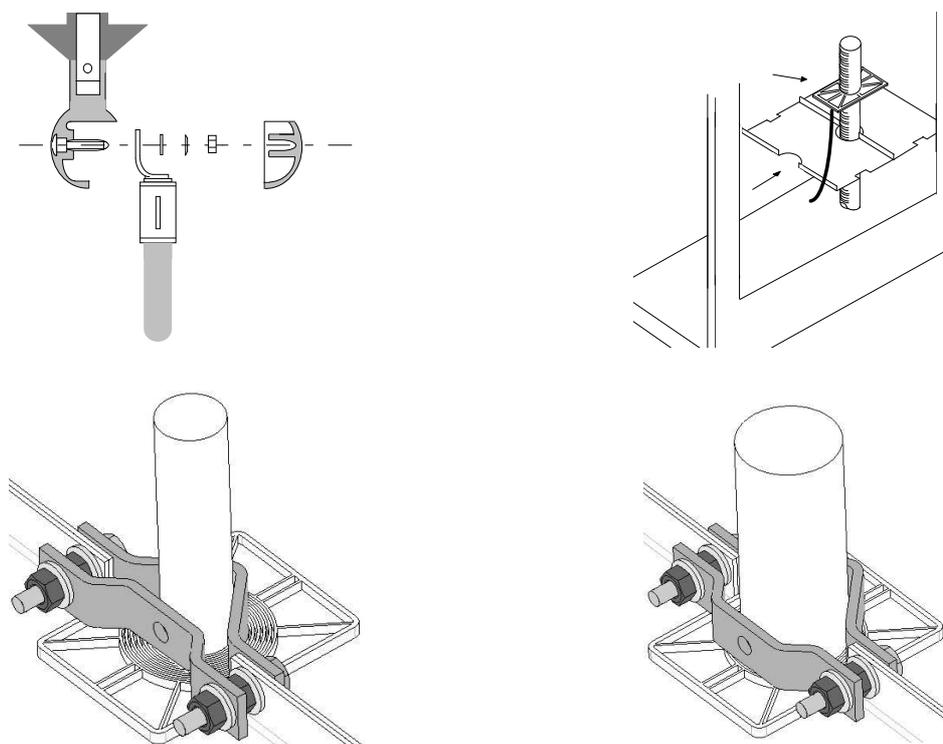
- Снимите переднюю панель отсека кабелей Sejměte kryt kabelového prostoru
- Удалите переднюю нижнюю поперечину (две гайки, гаечный ключ 13)
- Удалите переднюю среднюю поперечину (две гайки, гаечный ключ 13)
- Удалите первые три элемента дна ячейки



- Сделайте доступ к болту внутри сферического отражателя (в ячейках IS и CD необходимо удалить торцевую часть отражателя, стягивая ее к себе) для насадки кабельного наконечника.
- Разместите кабели на высоте этих болтов, начиная с дальней фазы
- На кабелях обозначьте нижнюю границу кабельного наконечника.
- Вытяните кабели наружу и подготовьте их концы по инструкции производителя.

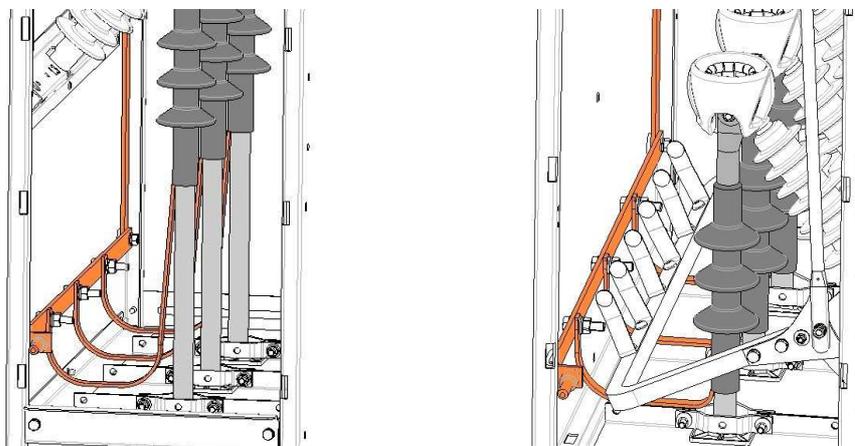


- Прикрепите кабель с наконечником на болт металлического отражателя и затяните гайку с шайбой - момент 45 Nm (в ячейках IS и CD необходимо снять торец отражателя). Начиная подсоединение с дальней фазы. Потом насадите обратно на болт торец отражателя.
- Установите второй элемент дна. При этом позаботьтесь о том, чтобы был оставлен свободный конец оплетки заземления кабеля над дном.
- Разрежьте втулку кабеля и подвиньте ее по кабелю вниз к дну.
- Подготовьте кабельные зажимы и затяните гайки (гаечный ключ 13).



Три оплетки кабелей присоедините к главной шине заземления с помощью болтов М8 х 30Н.

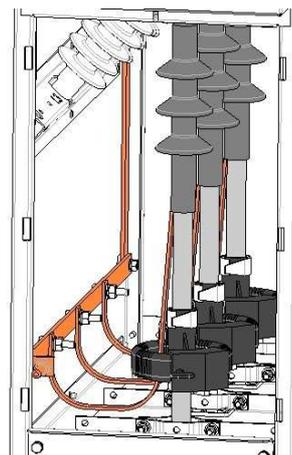
Гайки затяните гаечным ключом 13, крутящий момент 9 Nm.



8.9 Размещение датчиков тока на кабели высокого напряжения

На высоковольтные кабели можно насадить датчики тока, которые являются частью детектора прохождения тока К.З.

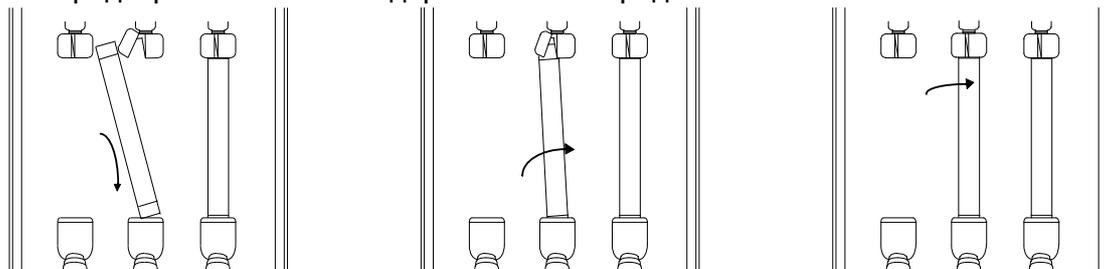
Для обеспечения правильной работы датчиков очень важно правильно вести оплетки кабелей внутри токовых датчиков, в направлении, к главной шине заземления.



8.10 Монтаж высоковольтных предохранителей

Вставьте предохранители в их крепления в соответствии с рисунком.

- С помощью предохранителя приподнимите верхнюю торцевую часть крышки крепления предохранителя.
- Вставьте предохранитель в нижнее основание.
- Вдавите верхнюю часть предохранителя в верхнюю часть крепления. При этом убедитесь, что крышка верхнего крепления правильно закрыта.
- Предохранитель нельзя держать за его среднюю часть.



При использовании предохранителя с указателем состояния:

- Если устанавливаете предохранитель в первый раз, снимите защитную наклейку указателя состояния
- Убедитесь в том, что указатель состояния находится в правильном положении (направлен вверх)

8.11 Ориентировочная таблица подбора предохранителей

Номинальная Мощность Трансформат.	Напряжение первичной обмотки трансформатора:					
	10/11 kV	13.8 kV	15kV	20kV	25 kV	38.5 kV
kVA	Номинальный ток (A) I_N (**)					
100	16	10	10	10	6,3	10
125	16	16	10	10	10	16
160	20	16	16	16	16	20
200	25	20	16	16	16	20
250	31.5	25	20	16	16	25
315	40	31.5	25	20	20	25
400	50	40	31.5	25	25	25
500	63	50	40	31.5	25	31,5
630	80	63	50	40	40	31,5
800	100	80	63	50	40	40
1000	125	100	80	63	50	40
1250	160	125	100	80	80	50
1600	160	(*)	125	100	(*)	(*)
2000	250	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)

(*) При выборе предохранителя необходимо принимать во внимание величину тока К.3 (указан производителем предохранителя в паспорте).

(**) Для (I_N : $-5^{\circ}\text{C} \leq T \leq +40^{\circ}\text{C}$) и номинальной мощности трансформатора > 1000 kVA максимальная токовая перегрузка при эксплуатации составляет $1.2 I_S$.

9. Ввод в эксплуатацию

9.1 Необходимые проверки

- Проверьте правильность соединения шин, заземления, кабелей и вспомогательных цепей.
- Проверьте правильность монтажа предохранителей, отражателей в отсеке главных шин, отсеке кабелей и также заслонок в отсеке кабелей.
- Проверьте индикатор давления (при наличии) должен быть в зеленом секторе.

9.2 Обслуживание высоковольтной ячейки

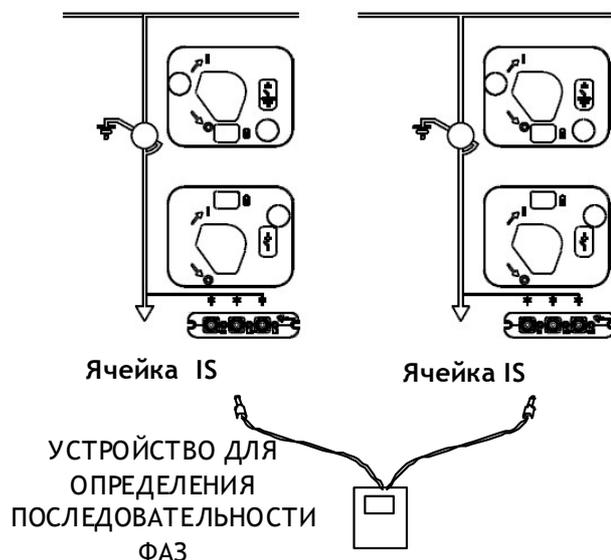
- Проверьте исправность работы ячейки и блокировок, - повторным включением и отключением разъединителей и отключателей нагрузки.

9.3 Питание входных кабелей

- Проверьте, что все устройства находятся в „разъединённом“ состоянии.

9.4 Проверка кабелей под напряжением

- После подачи питания на кабели ячейки „А“ проверьте, если горит сигнализация наличия напряжения фаз L1, L2 а L3 (находятся на передней панели привода) на кабелях.
- Подайте питание на кабели ячейки „В“ и проверьте, если горит сигнализация наличия напряжения фаз L1, L2 а L3 (находятся на передней панели привода) на кабелях.



9.5 Проверка правильной последовательности фаз во „входной“ ячейке

Проверьте правильную последовательность фаз с помощью переносного измерительного устройства „С“:

- Вставьте штекер „С“ в гнездо L3 в ячейке А.
- Вставьте штекер „С“ в гнездо L3 в ячейке В.

Если последовательность правильная:

- Лампочки для L3 в ячейках А и В горят
- Лампочка переносного измерительного устройства „С“ не горит.

Если последовательность не правильная:

- Лампочки для L3 в ячейках А и В горят тускло.
- Лампочка переносного измерительного устройства „С“ горит.

Такие же действия повторите для фаз L1 и L2.

Примечание: Для проверки правильной работы устройства для измерения последовательности фаз, подключите два штекера устройства на две фазы одной ячейки - лампочка должна гореть.

9.6 Питание главных шин

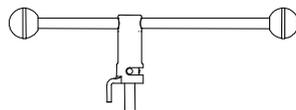
- Включите отключатель нагрузки во входной ячейке.
- Включите отключатель нагрузки в последней выходной ячейке.
- Проверьте, если в последней выходной ячейке горят индикаторы напряжения фаз L1, L2, L3.

10. Эксплуатация

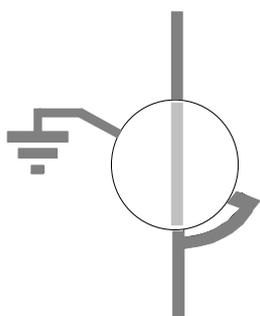
10.1. Управление приводами устройств

Ячейки перевозятся с выключенным отключателем нагрузки и включенным заземлителем. Любые действия с устройствами должны производиться легко без применения излишней физической силы.

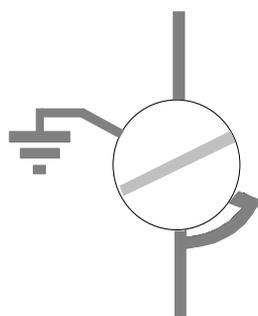
Привод с мотором отключен, когда вставлен рычаг ручного управления приводом.



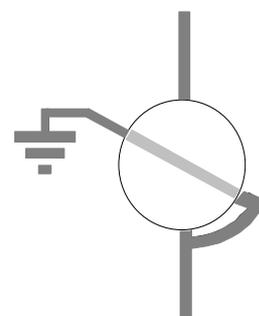
Привод управляется с помощью рычага с функцией "anti-reflex", которая не позволяет выключить отключатель нагрузки сразу после его включения.



Окночатель вкл.
Заземлитель откл.



Окночатель откл.
Заземлитель откл.

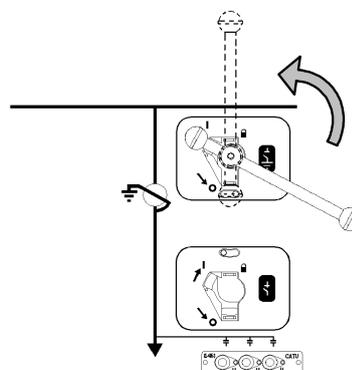
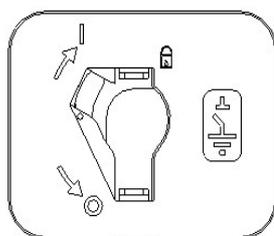


Окночатель откл.
Заземлитель вкл.

10.2. Отключение заземлителя (для обеих типов привода)

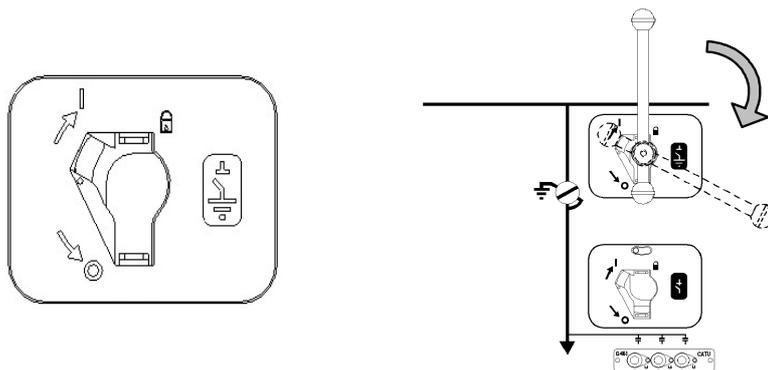
- Эти действия возможны тогда, когда заземлитель находится в положении „включено“.
- Вставьте рычаг в отверстие управления отключателя нагрузки.
- Заземлитель отключите поворотом рычага против часовой стрелки до положения „0-отключено“.

Это действие заблокирует доступ в отсек кабелей и разблокирует рабочее положение отключателя нагрузки.



10.3. Включение заземлителя (для обеих типов привода)

- Эти действия возможны тогда, когда заземлитель находится в положении „отключено“.
- Проверьте, если высоковольтные кабели не находятся под напряжением (сигнализация индикаторов напряжения).
- Вставьте рычаг в отверстие управления отключателя нагрузки.
- Поворачивайте рычаг по часовой стрелке до крайнего положения и включите заземлитель. Включение заземлителя мгновенное.

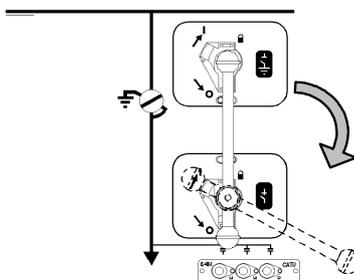


Это действие сделает следующее:

- Включит заземлитель
- Разблокирует доступ к отсеку кабелей через передние дверцы
- Заблокирует доступ к управлению рычагом для включения отключателя нагрузки.

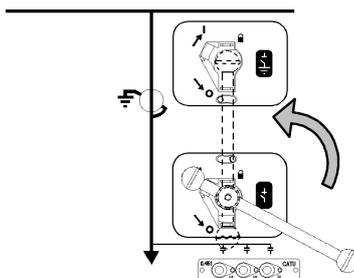
10.4. Включение отключателя нагрузки (приводы C11 или CS1)

- Эти действия возможны тогда, когда заземлитель находится в положении „отключено“.
- Вставьте рычаг в отверстие управления отключателя нагрузки.
- Поворачивайте рычаг по часовой стрелке до крайнего положения и включите отключатель. Включение отключателя мгновенное.
- Привод заземлителя заблокирован в положении „отключено“



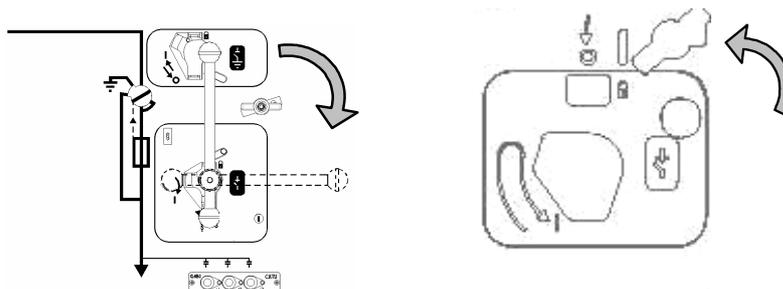
10.5. Выключение отключателя нагрузки (приводы CI1 или CS1)

- Эти действия возможны тогда, когда отключатель нагрузки находится в положении „включено“.
- Вставьте рычаг в отверстие управления отключателя нагрузки.
- Поворачивайте рычаг против часовой стрелки до крайнего положения и выключите отключатель. Выключение отключателя мгновенное.
- Привод заземлителя заблокирован.



10.6. Включение отключателя нагрузки и зарядка пружины для последующего отключения (привод CI2 - ячейка CIS)

- Эти действия возможны тогда, когда заземлитель находится в положении „отключено“.
- Вставьте рычаг в отверстие управления отключателя нагрузки.
- Поворачивайте рычаг по часовой стрелке до крайнего положения и включите отключатель.
- Включение отключателя мгновенное, рычаг нельзя в этот момент вынуть. Необходимо сделать обратное движение рычагом (см. примечание ниже).



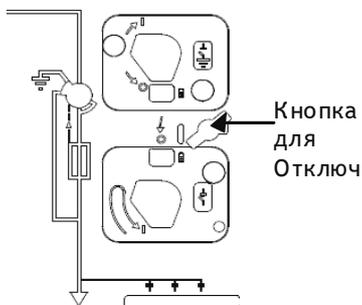
Примечание: Необходимые действия для включения отключателя нагрузки ISF:

- При повороте рычага и достижения конечного положения, для зарядки пружинного механизма привода, **начните поворачивать рычаг в обратном направлении** (против направления часовой стрелки).
- Только после этого возможно рычаг вынуть из отверстия привода. Отключатель нагрузки подготовлен к отключению.

10.7. Выключение отключателя нагрузки (привод C12 - ячейка CIS трансформатор)

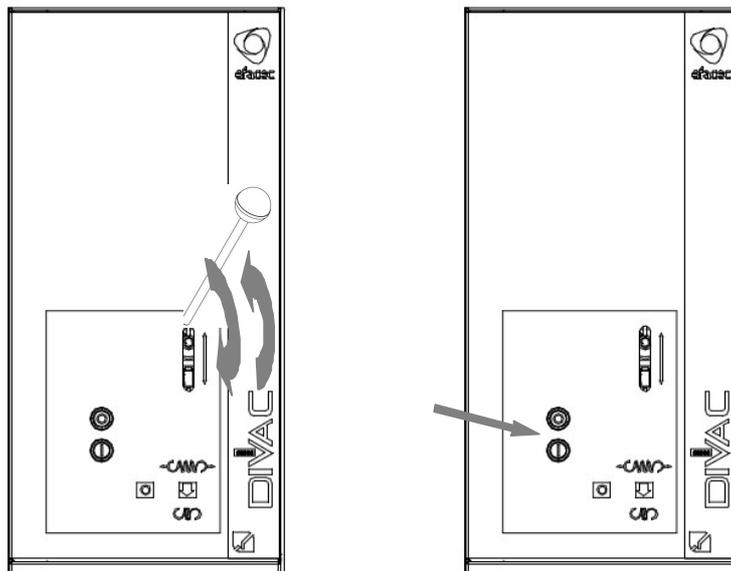
Выключение отключателя нагрузки может быть произведено:

- В ручном режиме (механической кнопкой на приводе).
- Электрическим сигналом на катушке (по желанию заказчика).
- Предохранителями (механически после пробоя одного из предохранителей)



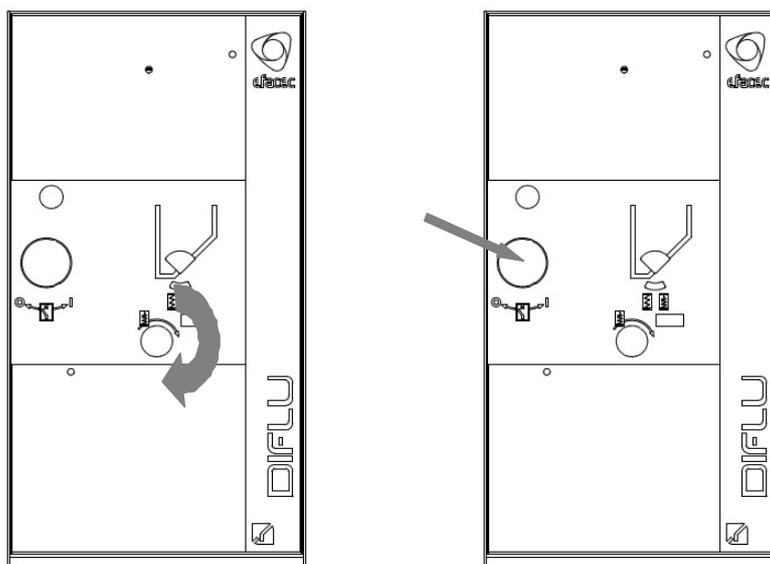
10.8. Включение и отключение вакуумного выключателя (ручной привод CDV)

- С помощью рычага для зарядки пружинного механизма выключателя, движением вверх и вниз.
- Включите выключатель нажатием кнопки включения.
- Выключатель останется готовым к отключению (нажатием кнопки отключения или электрическим сигналом на катушку отключения.)
- Для нового включения необходимо опять зарядить пружинный механизм выключателя, чтобы выключатель был готов к отключению. Если выключатель оснащен приводом с электромотором, то пружинный механизм автоматически будет подготовлен к отключению.



10.9. Включение и отключение элегазового выключателя (ручной привод CLR)

- С помощью рычага для зарядки пружинного механизма выключателя, движением вверх и вниз.
- Включите выключатель поворотом кнопки против направления часовых стрелок.
- Выключатель останется готовым к отключению (поворотом кнопки отключения или электрическим сигналом на катушку отключения.)
- Для нового включения необходимо опять зарядить пружинный механизм выключателя, для того чтобы выключатель был готов к отключению. Если выключатель оснащен приводом с электромотором, то пружинный механизм автоматически будет подготовлен к отключению.



11. Уход за оборудованием

Высоковольтные ячейки Normafix не нуждаются в специальном уходе.

Если все же ячейка эксплуатируется длительное время, то рекомендуется произвести следующие действия раз в год или в любое время при перерыве по эксплуатации:

- Осмотр оборудования, проверка, если все находится в хорошем состоянии.
- Очистить пыль с поверхности изоляторов, отключателей нагрузки, трансформаторов и др. Пыль вытираем сухой тряпкой (никогда не используйте растворители).
- Проверка работы приводов и блокировок.
- Проверка состояния кабельных наконечников.
- Проверить подтяжку всех соединений.
- Наносите очень тонкий слой промышленного нейтрального вазелина (Mobil Special s MOS2) на задвижные контакты заземлителя и на электрические контакты, которые выставлены под воздействие воздуха, для удаления старого вазелина используйте тряпку пропитанную бензином или другим растворителем без содержания хлора.

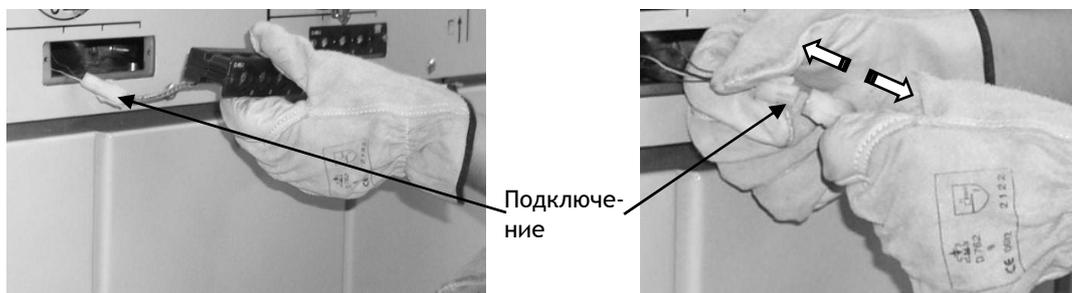
12. Ремонт

12.1 Замена сигнализации наличия напряжения на шинах

Для замены футляра индикаторов напряжения руководствуйтесь рисунком. Замену можно делать под напряжением, других инструментов не надо.



После снятия футляра индикаторов напряжения, отключите питающие кабели низкого напряжения. Подключите новый футляр индикаторов напряжения и вставьте их обратно на место. Если высоковольтная ячейка под напряжением, то индикаторы загорятся немедленно.



12.2 Замена предохранителей

При замене предохранителей руководствуйтесь пунктом 8.10 инструкции “Монтаж высоковольтных предохранителей”.

Рекомендуем менять всегда три предохранителя одновременно.

12.3 Извлечение силового выключателя из ячейки

Для доступа к отсеку кабелей необходимо:
отключить выключатель, потом отключить отключатель нагрузки и включить заземление.

- Снимите переднюю панель отсека кабелей.
- Удалите переднюю нижнюю поперечину (два болта, ключ 13)
- Удалите оплетку заземления выключателя (один болт, ключ 13)
- Отсоедините верхние и нижние выводы полюсов выключателя (12 болтов, ключ 13).
- Отсоедините все низковольтные кабели (снимите штекер низкого напряжения или отсоедините все провода из клемников)
- Удалите распорку выключателя, которая находится внутри ячейки
- Выключатель можете извлечь из ячейки

