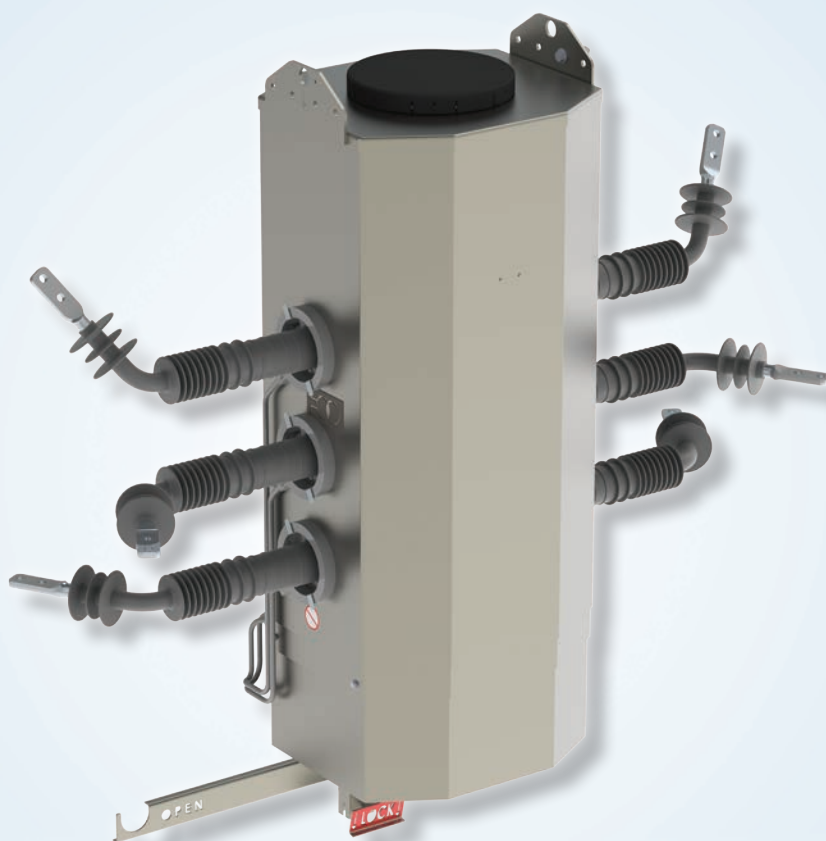




Saves Your Energy

Ensto Auguste

Элегазовый выключатель нагрузки на напряжение до 20кВ



Редакция 10.2013

Ensto Auguste

Элегазовый выключатель нагрузки



Коммутационное оборудование Auguste – это высоковольтный элегазовый (SF6) выключатель нагрузки рассчитанный на номинальные токи величиной до 630 А, разработанный для воздушных линий электропередачи напряжением 10-20кВ.



Выключатель нагрузки Auguste подходит для работы в сетях с любым типом заземления нейтрали.

Оборудование отвечает всем основным эксплуатационным требованиям:

- гарантируется качественное функционирование,
- простота монтажа,
- безопасная эксплуатация,
- автоматизация сети,
- повышение эффективности работы сети, за счет локализации повреждений.

Комутирование аппарата возможно осуществлять как вручную, с помощью штанги, так и дистанционно, с помощью системы SCADA.

Опции

- Функция обнаружения КЗ, адаптированная под разные режимы заземления нейтрали.
 - Функция автоматического секционирования в бестоковую паузу, срабатывающая в случае обнаружении тока КЗ
 - Функция дистанционного управления.
- Передача данных может осуществляться по протоколам IEC-870-5-101, RTU Modbus, HNZ и DNP3.

Стандарты и испытания

Выключатель нагрузки Auguste разработан и производится в соответствии с системой обеспечения качества ISO 9001. Соответствует, как и международным стандартам IEC 62271-103, IEC 62271-102 и IEC 62271-200, так и российским ГОСТ 17717-

79, ГОСТ 15150-69, ГОСТ 1516.3-96.

Протоколы испытаний предоставляются по запросу.

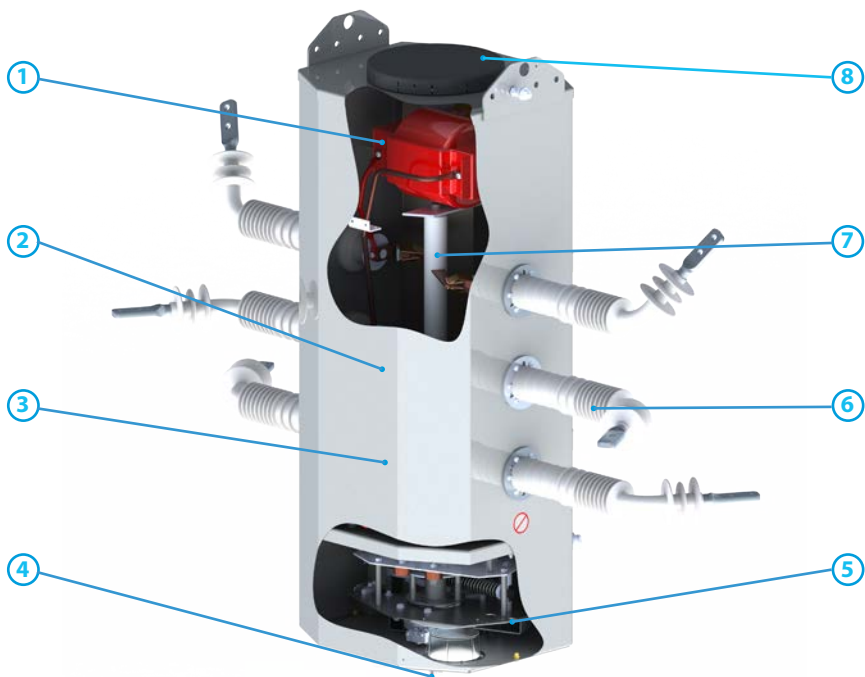
Перед отправкой с завода каждый выключатель проходит следующие контрольные мероприятия:

- На наличие утечки элегаза
- Испытания прочности изоляции
- Измерение сопротивления
- Проверка привода

Преимущества

Возможность размещения трансформатора собственных нужд для питания шкафа управления внутри бака выключателя. Возможность комплектации аппарата кабельными вводами («бушингами» по EN 50181) для подключения к кабельной линии с помощью кабельных адаптеров. Простота монтажа на любой тип стойки.

Конструкция бака выключателя



1. Встроенный трансформатор собственных нужд

Встроенным трансформатором напряжения опционально комплектуется версия выключателя, оснащенная шкафом управления.

Трансформатор напряжения предназначен для питания шкафа управления и двигателя электропривода.

2. Давление элегаза в баке -1,3 атм

3. Корпус из нержавеющей стали, IP 68 IK10

4. Ручной привод

Рычаг управления устанавливается на опоре. Вал привода имеет телескопическую конструкцию, которая позволяет устанавливать рычаг на высоту, удобную для проведения операций «ВО».



Данный механизм имеет три положения:

- разомкнутое
- замкнутое
- режим электрического управления.

В разомкнутом и замкнутом положении дистанционное управление выключателем отключено. Переключение осуществляется поворотом рукоятки в горизонтальной плоскости с приложением силы не менее 20 деканьютонов (200 Н).

Рычаг переключения оперативной штангой



Вместо ручного привода для управления механизмом выключателя может использоваться изолирующая штанга. Переключение выполняется перемещением вниз соответствующего рычага. Необходимое усилие для операции составляет не менее 30 деканьютонов (300 Н).

5. Механизм управления



Механизм ручного управления приводится в действие оператором с помощью ручного привода или рычага переключения оперативной штангой. Электромеханическая система управления приводится в действие от шкафа управления.

Система механического привода включает в себя спиральную пружину, энергия сжатого состояния которой используется для переключения положения выключателя. Система электропривода взводит пружину непосредственно перед операцией включения/отключения.

Гарантированный ресурс механического привода выключателя составляет 5000 циклов включения/отключения.

6. Различные типы вводов

Существует две модификации выключателя с различными типами вводов:

- с воздушными вводами
- с кабельными вводами («бушингами» по EN 50181)



7. Подвижные контакты в среде элегаза

8. Предохранительный клапан



1. Контроллер с панелью управления

Модуль обеспечивает следующие основные функции:

- интерфейс пользователя,
- определение протекания тока КЗ,
- автоматическое секционирование в бестоковую паузу,
- дистанционное управление через систему SCADA,
- передачу данных в систему SCADA.

2. Источник питания

Модуль источника питания содержит следующие субблоки:

- низковольтный трансформатор напряжения,
- 12В зарядное устройство аккумуляторной батареи,
- аккумуляторная батарея, обеспечивает бесперебойную работу шкафа управления в течение 24 ч при нормальных условиях,
- для обеспечения работы в холодное время шкаф управления снабжен системой обогрева

Подключение к SCADA

Шкаф управления позволяет подключать выключатель Auguste к системе SCADA. Поддерживаются следующие протоколы связи:

- IEC 870-5-101 ,
- RTU Modbus,
- HNЗ,
- DNP3,

другие протоколы могут быть предоставлены по запросу.

В SCADA передаются следующие основные сигналы:

- состояние контактов,
- наличие напряжения питания шкафа управления,
- режим работы (дистанционное/ местное управление),
- сведение об ошибках в работе шкафа управления,
- низкое давление элегаза,
- значение фазного тока,
- значение напряжения на вторичной

обмотке встроенного трансформатора собственных нужд.

Система измерения токов

Выключатель нагрузки Auguste опционально может поставляться со встроенной системой измерения токов.

В выключателях нагрузки, поставляемых в сети с изолированной нейтралью, она включает в себя два датчика фазных токов и датчик тока нулевой последовательности.

Токовая защита от межфазных КЗ и однофазных замыканий на землю

Детектор тока КЗ предназначен для обнаружения межфазных КЗ и однофазных замыканий на землю в трехфазных сетях среднего напряжения с заземленной или изолированной нейтралью.

При обнаружении учитываемого* КЗ или

замыкания на землю, оно индицируется:

- включением красного индикатора на лицевой панели блока;
- передачей сигнала в SCADA систему.

Данные о КЗ сохраняются в памяти устройства и удаляются при восстановлении переменного напряжения или через 2 часа после выдачи сигнала. Данные сохраняются в журнале событий через 3 секунды после исчезновения повреждения.

Диапазон уставок:

Параметр	Диапазон значений	Шаг регулирования
Пороговое значение тока межфазного КЗ, А	60-615	5
Пороговое значение тока однофазного замыкания на землю, А	4-40	1
*Время срабатывания максимальной токовой защиты, мс	50-2500	10

Функция автоматического секционирования в бестоковую паузу

Функция автоматического секционирования может быть реализована на выключателях нагрузки Auguste, независимо от подключения к SCADA-системе.

В ходе автоматического процесса осуществляется анализ и сохранение в памяти количества устойчивых КЗ, определенных детекторами. Так же происходит выполнение автоматического

размыкания контактов выключателя в момент бестоковой паузы в случае превышения предельного числа замыканий (которое может регулироваться от 1 до 5) в течение заданного интервала времени.

Короткое замыкание считается устойчивым, если попытка автоматического повторного включения, выполняемая выключателем,

установленным с питающей стороны, оказывается неудачной.

При стандартной уставке Времени срабатывания токовой защиты 300 мс, учитываются будут замыкания продолжительностью более 350 мс, а замыкания продолжительностью менее 250 мс игнорируются.

Характеристики

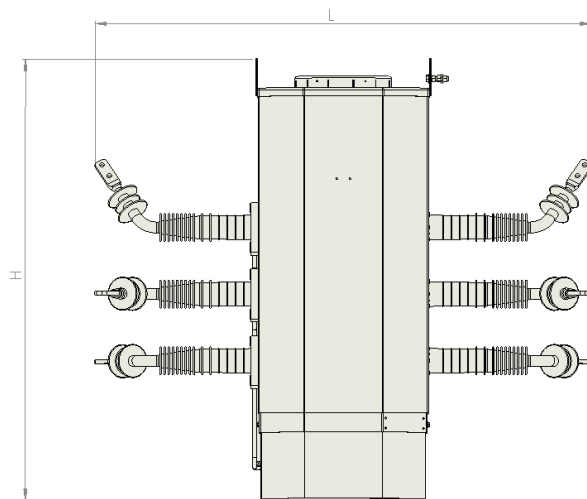
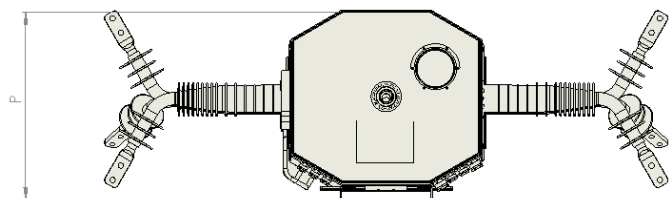
	Един. измер.	Auguste
Номинальное напряжение (Un)	кВ	6(10); 20
Номинальный ток (In)	А	400-630
Частота (f)	Гц	50-60
Номинальный ток отключения (A)	А	400-630
Испытательное напряжение стандартного грозового импульса (wave 1.2/50 μс)	кВ	125
- Для внешней изоляции	кВ	145
Испытательное переменное напряжение 50 Гц мин	кВ	50
- Для внешней изоляции	кВ	60
Номинальное начальное значение периодической составляющей сквозного тока короткого замыкания	кА	12.5
- в течение 3 сек	кА	20
- в течение 1 сек		
Номинальный ток включения на КЗ (не более 5 раз)	кА	31.5
Коммутационная износостойкость	Класс	E3 300 операций ВО
Механическая износостойкость	Класс	M2 5000 операций ВО
Класс защиты		
- Бака выключателя	IP	IP 68
- Механизма привода		IP 65
- Шкафа управления		IP 55
Диапазон рабочих температур	°С	-50°С + 60°С
Допустимая толщина стенки гололеда	мм	20 мм*
Допустимая влажность воздуха	% при °С	95 % при 40°С

(*): ограничение для ручного привода

Габариты и масса

Auguste	H (мм)	L (мм)	P (мм)	Вес (кг)
Выключатель нагрузки без трансформатора напряжения	1150	1490	511	105
Выключатель нагрузки со встроенным трансформатором напряжения	1150	1490	511	140
Шкаф управления	640 (**)	330	370	15
Механизм и вал ручного привода				13

(**): также доступен в увеличенной версии





Безопасность

ЭВН Auguste сконструирован так, чтобы сделать работу с ним максимально простой и безопасной.

Приняты следующие меры по обеспечению безопасности персонала и окружающей среды:

- Элегаз в аппарате находится под низким относительным давлением в 0,3 атм
- Резервуар с элегазом снабжен предохранительным выпускным клапаном
- Индикатор включенного\выключенного состояния,
- Визуальная индикация наличия напряжения,
- Возможность запираение на замок выключателя в разных положениях.
- Рабочие характеристики выключателей AUGUSTE сохраняются при наименьшем возможном давлении газа SF₆ в корпусе выключателя (относительное давление равное 0,05 атм).

Общие рекомендации

Для обеспечения электробезопасности при работе с выключателем необходимо соблюдение следующих требований:

- Заземление вспомогательного оборудования выключателя (элементов крепления выключателя, крепление антенны, крепление внешнего трансформатора напряжения, корпус шкафа управления и т. д.), сопротивление заземления должно быть не более 30 Ом;
- При применении нелинейных ограничителей перенапряжения расстояние от защитного устройства до аппарата должно быть минимальным.

Меры по обеспечению безопасности оператора:

- верхняя часть вала привода оснащена изолированной вставкой;
- рычаг управления может фиксироваться замком в каждом из трех положений;
- маркированы положения механизма управления.

Аварийные ситуации

Благодаря очень низкому внутреннему давлению газа SF₆ минимизируется риск утечек.

Для обеспечения безопасности на случай возникновения внутреннего короткого замыкания и образовании продуктов распада элегаза, бак выключателя оснащен защитной мембраной, которая разрушается при возникновении избыточного давления.

Для предотвращения несчастных случаев мембрана закрыта защитной крышкой, которая предотвратит разлёт осколков мембраны в случае аварии.

Техническое обслуживание

В течение всего срока эксплуатации (30 лет) выключатели AUGUSTE не нуждаются в техническом обслуживании. Аккумуляторная батарея блока управления должна заменяться по прошествии каждых трех-пяти лет, или чаще в зависимости от условий эксплуатации.

При проведении периодических или внеплановых осмотров ВЛ и их элементов осуществляется визуальный контроль:

- состояния изоляции вводов выключателя;
- состояния шкафа управления на предмет внешних повреждений и загрязнений;
- состояния предохранителей и защиты;
- состояния ОПН, если таковые имеются.

Монтаж

Разработаны различные варианты крепления выключателей нагрузки для любых типов опор (деревянных, железобетонных и металлических). Установка может осуществляться, как на опорную балку, так и может быть реализовано непосредственное закрепление ВН на опоре.

При креплении выключателя нагрузки на опорную балку, сначала производится крепление монтажной балки с помощью бандажной ленты (или других доступных элементов крепления), после этого осуществляется подъем и установка выключателя. Подъем выключателя возможно произвести вручную с помощью подъемных талей (для этих целей бак выключателя оснащен проушинами).

Крепление блока управления осуществляется с помощью бандажной ленты из нержавеющей стали. Возможны другие виды крепления, например, с помощью жестких хомутов, болтов или шпилек.

Принцип работы системы защиты ЭВН Auguste

Линии с односторонним питанием

При появлении короткого замыкания на защищаемом участке увеличивается ток, протекающий через выключатель нагрузки. Если ток выходит за пределы уставок, релейная защита сигнализирует об этом в SCADA-систему по каналам телеметрии, а так же заносит данные о коротком замыкании во внутреннюю память. Однако, сам по себе выключатель нагрузки не способен отключить ток короткого замыкания.

Таким образом, чтобы ликвидировать короткое замыкание, происходит отключение следующего с питающей стороны выключателя, способного отключать токи КЗ. Такой выключатель должен комплектоваться системой автоматического повторного включения.

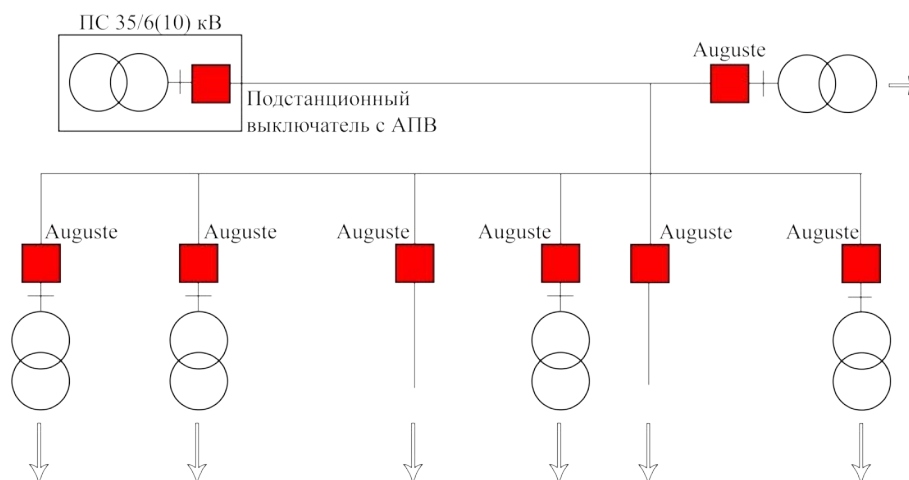


Рисунок 1. Пример использования выключателей Auguste в сети с односторонним питанием

После автоматического повторного включения вероятность ликвидации короткого замыкания составит более 90%. Если же КЗ не было устранено, то в защищаемом участке снова начинает протекать ток короткого замыкания. При этом Auguste снова посылает сигнал в SCADA-систему, и фиксирует, что в течение короткого промежутка времени через нее дважды протекал ток КЗ, а значит на защищаемом участке имеет место устойчивое короткое замыкание

После повторного отключения короткого замыкания выключателем с питающей стороны, Auguste, используя энергию, запасенную собственной аккумуляторной батареей, автоматически производит отключение поврежденного участка.

Таким образом, после включения линии с питающей стороны, поврежденный участок остается локализованным, и остальные потребители могут продолжить работу.

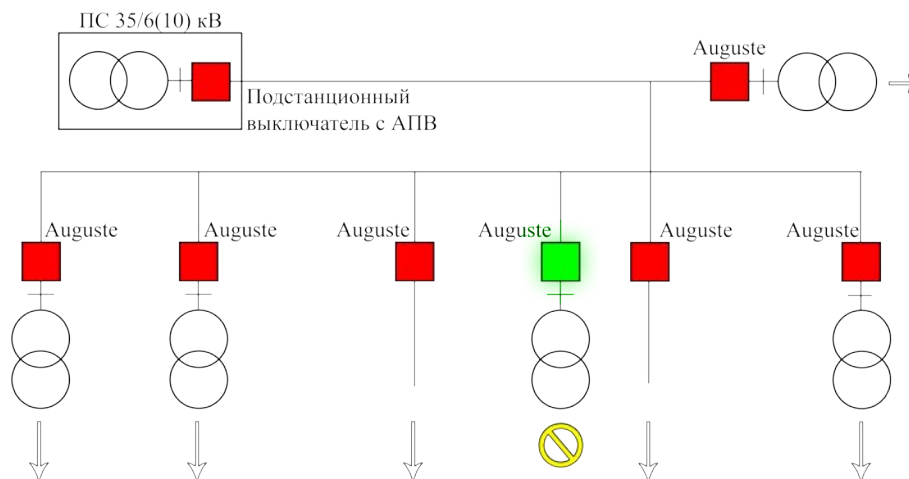


Рисунок 2. Выключатель Auguste после отключения поврежденной линии

Очевидно, что используя выключатели на отходящих линиях, мы на порядок увеличиваем надежность сети, так как в этом случае повреждения на защищенных отходящих линиях не будут нарушать работу остальной сети. Однако, использование полноценных выключателей не всегда экономически оправдано – они всегда дороже выключателей нагрузки. Таким образом, использование выключателя Auguste значительно увеличивает надежность работы энергосистемы, при экономии средств на построение сети.

Линии с двухсторонним питанием

При реализации защиты линий с двухсторонним питанием, последовательность операций работы выключателей остается прежней, с тем лишь отличием, что теперь при повреждении необходимо синхронно отключать полноценные выключатели с обеих сторон линии.

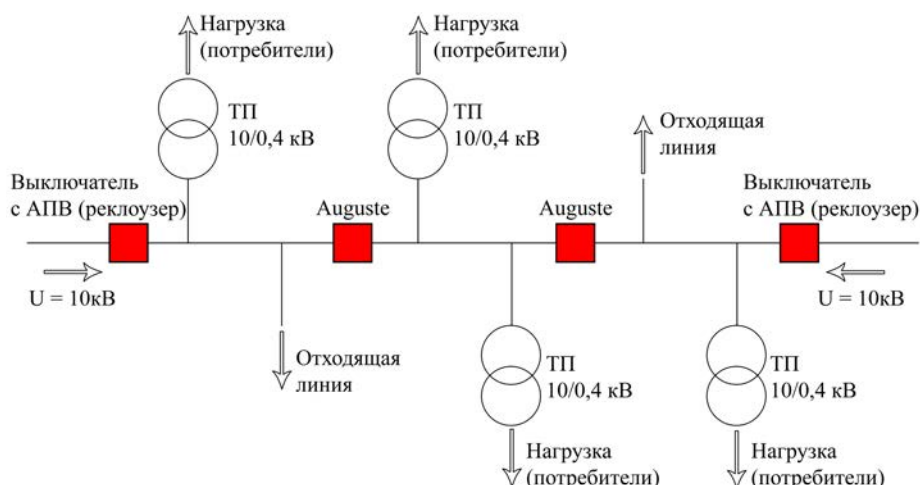


Рисунок 3. Схема линии с двухсторонним питанием.

Затем, пока линия отключена, происходит размыкание контактов выключателей нагрузки, осуществляя секционирование поврежденного участка сети. Таким образом, после подачи питания, мы сохраним часть потребителей, находящихся с разных сторон от локализованного места повреждения. Однако теперь эти потребители будут иметь одностороннее питание.

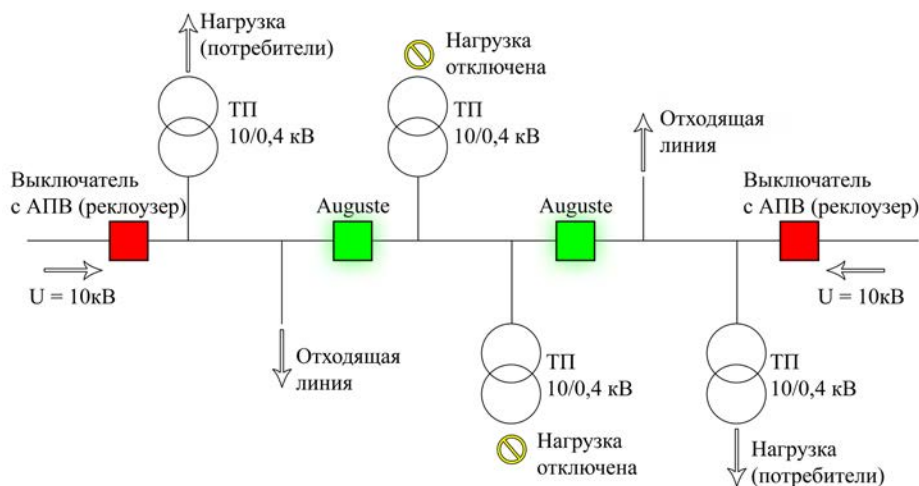


Рисунок 4. Локализация участка сети с повреждением, при сохранении питания части потребителей.

Обобщая вышеизложенную информацию, мы видим, что использование схемы защиты на основе выключателей нагрузки Auguste снизит затраты на построения сети, обеспечив при этом высочайшую надежность. Более того, надежность сети в данном случае может быть даже выше, чем при использовании полноценных выключателей или реклоузеров. Это происходит потому, что максимальная токовая защита каждого выключателя в сети имеет выдержку времени, призванную обеспечить селективность их работы. Т.е. при возникновении короткого замыкания выключатель, находящийся ближе всего к месту повреждения, должен отключиться практически мгновенно. Если же этот выключатель по той или иной причине не сработал, то должен отключиться следующий за ним выключатель, находящийся с питающей стороны. Но это отключение произойдет уже по прошествии выдержки времени, обеспечивающей селективность работы. Если же и этот выключатель не сработает, то после очередной выдержки времени отключится следующий выключатель с питающей стороны.

Если мы просуммируем время срабатывания всего каскада выключателей с учетом их уставок, обеспечивающих селективность, то при неблагоприятном раскладе мы получим значение времени протекания тока короткого замыкания вплоть до нескольких секунд. За это время множество элементов энергосистемы, не рассчитанных на такие токи, может попросту выйти из строя.

Используя выключатели нагрузки Auguste в совокупности с полноценным выключателем с АПВ на головном присоединении, мы можем сократить выдержки времени при срабатывании выключателя до нуля. При этом мы снизим время протекания токов короткого замыкания в сети, увеличив тем самым этот срок службы всего имеющегося электросетевого оборудования.



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС FR.МЛ13.Н12317

Срок действия с 10.04.2013 по 09.04.2016

№ 0602589

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.11МЛ13.АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ И СИСТЕМ КАЧЕСТВА "ЕВРОСТАНДАРТ". 115088, г. Москва, 2-й Южнопортовый проезд, д. 20А, стр. 4, тел. (495) 2585904, факс (495) 2585904, e-mail: eurostandart06@inbox.ru.

ПРОДУКЦИЯ

Элегазовый выключатель нагрузки, модель Auguste.
Серийный выпуск.

код ОК 005 (ОКП):

34 1410

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ 1516.3-96; ГОСТ 17717-79; ГОСТ 8024-90; ГОСТ 15150-69;
ГОСТ 15543.1-89.

код ТН ВЭД России:

8535 30 100 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ "Ensto Novexia SAS".
Адрес: 33, avenue General Leclerc 65203 Bagneres-de-Bigorre, Франция.
Телефон +33 (0)5 62 91 45 40, факс +33 (0)5 62 95 55 65.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН "Ensto Novexia SAS".
Адрес: 33, avenue General Leclerc 65203 Bagneres-de-Bigorre, Франция.
Телефон +33 (0)5 62 91 45 40, факс +33 (0)5 62 95 55 65.

НА ОСНОВАНИИ Протоколы испытаний №№ 7510-1, 7510-2, 7510-3 от 28.11.2012 г., выданные ИЦ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ АППАРАТУРЫ (ИЦВА) ОАО "НИИВА" (рег. № РОСС RU.0001.21МВ01).

Протокол испытаний № 7510-4 от 12.03.2013 г., выданный ИЦ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ АППАРАТУРЫ (ИЦВА) ОАО "НИИВА" (рег. № РОСС RU.0001.21МВ01).

Декларация о соответствии № РОСС FR.АВ29.Д43484 от 29.06.2012 г. до 28.06.2015 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации: 3.



Руководитель органа

Эксперт

[Signature]
подпись
[Signature]
подпись

П.В. Верютин

инициалы, фамилия

Б. С. Мигачев

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации



Опросный лист на поставку элегазового выключателя нагрузки Ensto Auguste

ИНФОРМАЦИЯ О КЛИЕНТЕ

Дата: _____ Менеджер Ensto: _____

ФИО, компания, город: _____

E-mail: _____; Тел.: _____

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

1 Номинальное напряжение:

- 10 кВ
- 20 кВ

2 Номинальный ток:

- 630 А
- 400 А

3 Тип вводов:

- воздушные
- кабельные

4 Тип ручного привода:

- ручной привод
- управление опретивной штангой
- без ручного управления

5 Электрическое управление, подключение к SCADA:

- Требуется

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ

6 Устройства защиты и измерений:

- 6.1 токовая защита от межфазных КЗ и ОЗЗ для сетей с глухозаземленной нейтралью;
- 6.2 токовая защита от межфазных КЗ и ОЗЗ для сетей с изолированной нейтралью;
- 6.3 функция автоматического секционирования в бестоковую паузу;
- 6.4 дополнительные требования: _____

7 Протокол передачи данных (в случае подключения к SCADA):

- IEC 870-5-101 master/master or master/slave
- DNP3
- Modbus RTU
- HNZ
- Модуль дискретных вводов/выводов

Модель используемого RTU: _____

8 Дополнительные параметры:

- 8.1 встроенный трансформатор собственных нужд;
- 8.2 датчик низкого давления элегаза;
- 8.3 подсветка внутри шкафа управления;
- 8.4 наружный световой индикатор срабатывания защиты.

Количество: _____



ВНИМАНИЕ! Выберите по одному типу крепления в каждом блоке!

УСТАНОВКА БАКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НА ОПОРЕ

- 1 - Крепление на опорной балке C50326901
 - А - Бандажной лентой 50 мм C50326907 - 2 шт
 - В - Шпилькой - 2 шт
 - С - Жестким хомутом C50326908 - 2шт

- 2 - Крепление на кронштейне C50326902
 - А - Бандажной лентой 50 мм C50326907 - 2 шт
 - В - Шпилькой - 2 шт
 - С - Жестким хомутом C50326908 - 2шт

- 3 - Непосредственное закрепление C50326909
 - А - Бандажной лентой 50 мм C50326907 - 2 шт
 - С - Жестким хомутом C50326908 - 2 шт

УСТАНОВКА РУЧНОГО ПРИВОДА (ПРИ НАЛИЧИИ)

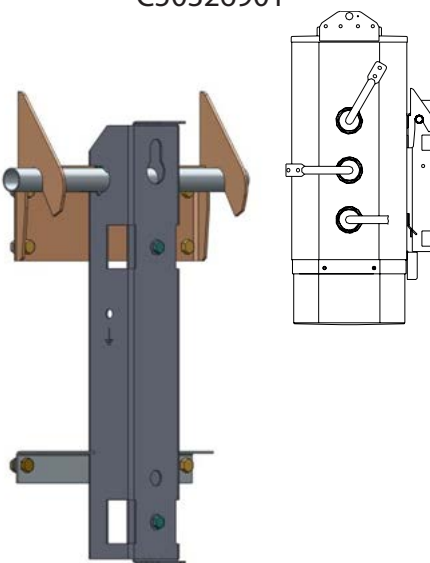
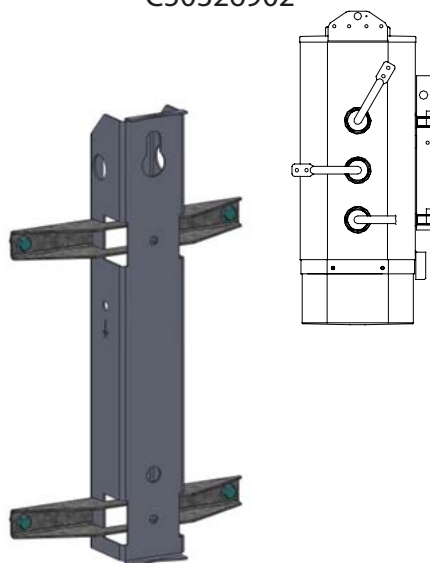
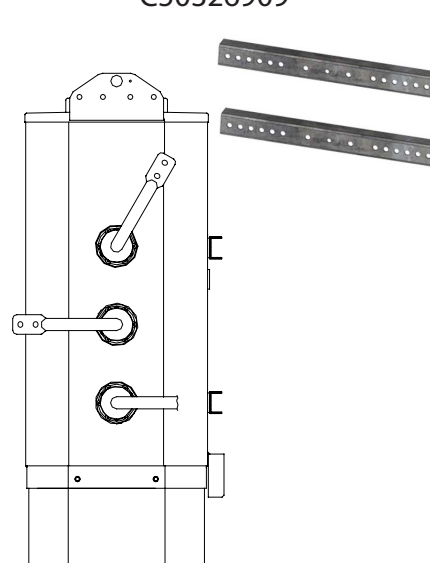
- 4 - Адаптер для круглой опоры C50326910
 - А - Бандажной лентой 50 мм C50326907 - 1 шт
 - С - Жестким хомутом C50326908 - 1 шт

- 5 - Крепление на кронштейне C50326904
 - А - Бандажной лентой 50 мм C50326907 - 1 шт
 - В - Шпилькой - 1 шт
 - С - Жестким хомутом C50326908 - 1 шт

УСТАНОВКА ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)

- 6 - Кронштейн 2006396
 - А - Бандажной лентой 50 мм C50326907 - 2 шт
 - В - Шпилькой - 2 шт
 - С - Жестким хомутом C50326908 - 2 шт
 - D - Бандажной лентой 20 мм COT 37 - 1шт

ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЛЕНИЯ БАКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ


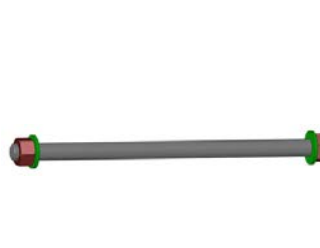


1 - ОПОРНАЯ БАЛКА	2 - КРОНШТЕЙН	3 - НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ
<p>● □</p> <p>C50326901</p> 	<p>●</p> <p>C50326902</p> 	<p>□</p> <p>C50326909</p> 

ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЛЕНИЯ РУЧНОГО ПРИВОДА

ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЛЕНИЯ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ

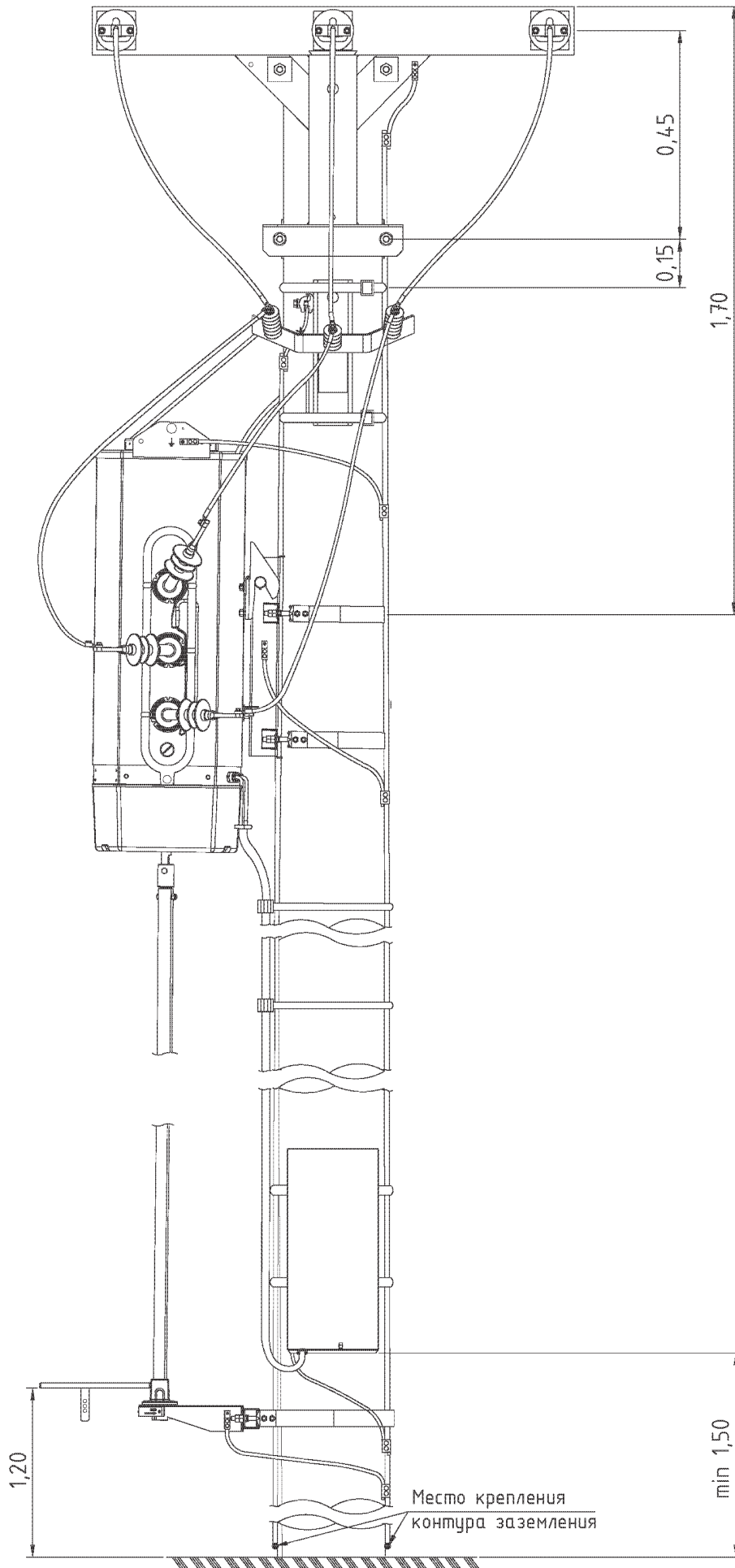
4 - НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ	5 - АДАПТЕР ДЛЯ КРУГЛЫХ ОПОР	6 - КРОНШТЕЙН
<p>□</p> <p>C50326910</p> 	<p>●</p> <p>C50326904</p> 	<p>● □</p> <p>2006396</p> 

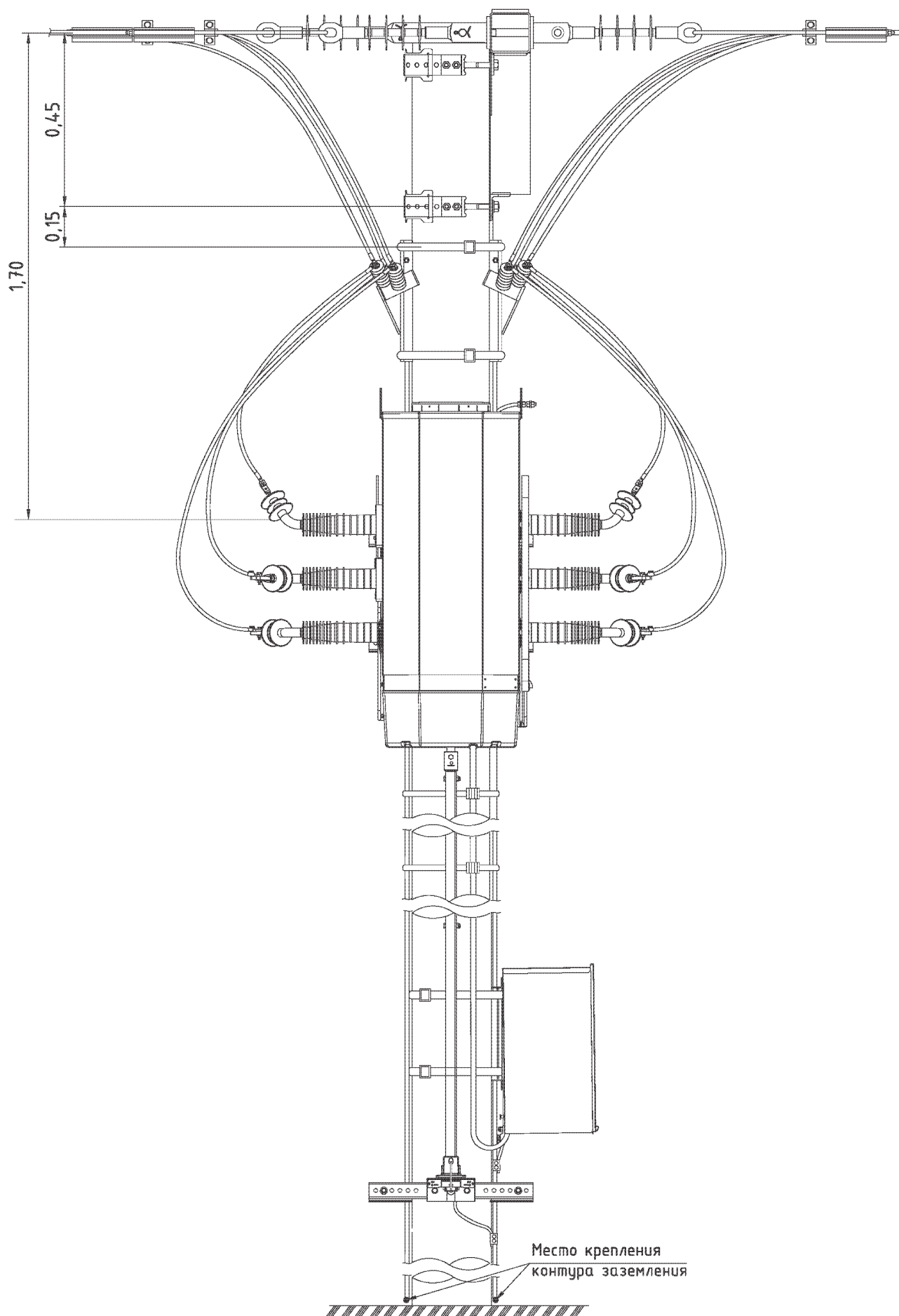
ЭЛЕМЕНТЫ ФИКСАЦИИ

А - БАНДАЖНОЙ ЛЕНТОЙ (50 мм)	В - ШПИЛЬКОЙ	С - ЖЕСТКИМ ХОМУТОМ	D - БАНДАЖНОЙ ЛЕНТОЙ (20 мм)
<p>● □</p> <p>C50326907</p> 	<p>●</p> 	<p>● □</p> <p>C50326908</p> 	<p>● □</p> <p>СОТ 37</p> 

● - Крепление подходит для деревянных опор

□ - Крепление подходит для ж/б опор

УСТАНОВКА ЭЛЕГАЗОВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ
НАГРУЗКИ AUGUSTE 400А (630А) НА Ж/Б СТОЙКЕ

УСТАНОВКА ЭЛЕГАЗОВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ
НАГРУЗКИ AUGUSTE 400А (630А) НА Ж/Б СТОЙКЕ

Ensto Auguste

Элегазовый выключатель нагрузки

ОАО "Карелэнерго"



Ensto Finland Oy
Ensio Miettisen katu 2,
P.O. Box 77
FIN-06101 Porvoo, Finland
utility.networks@ensto.com
www.ensto.com

ООО «Энсто Рус»
105062, Москва
Подсосенский пер., д. 20, стр. 1
тел.: +7 (495) 258 52 70
факс: +7 (495) 258 52 69
www.ensto.ru

Где купить:
ООО "КОМПАНИЯ ОПТУЛС"
Москва, ул.Иловайская, д.3
Тел.: +7 (495) 646-00-96
sale@opttools.ru
www.opttools.ru



Saves Your Energy

Ensto Oy Ensio Miettisen Katu 2, P.O. Box 77
FIN-06101 Porvoo, Finland
ensto@ensto.com
www.ensto.com