

Главный офис:
620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 22

Отдел продаж: тел. (343) 324 51 23, факс (343) 324 58 02
Главный конструктор: тел. (343) 324 56 32, факс (343) 324 58 09

E-mail: vva@uetm.ru
Сайт: www.uetm.ru



**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
ЭЛЕГАЗОВЫЕ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ**
серии РУЭН-УЭТМ® на классы напряжения
110 и 220 кВ.

СОДЕРЖАНИЕ:

Общие сведения	3
Основные преимущества	4
Устройство и работа	5
Технические данные	10
Показатели надежности и долговечности	11
Гарантии изготовителя	12
Примеры реализованных проектов с применением РУЭН-УЭТМ®	12
Эффект от применения РУЭН-УЭТМ®	14
Разрешительная документация	15

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Распределительные устройства с элегазовой изоляцией наружной установки РУЭН-УЭТМ® (далее – распределительные устройства) предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах работы в циклах АПВ, а так же для разъединения или соединения обесточенных цепей и, при необходимости, их заземления в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 Гц с номинальным напряжением 110 кВ или 220 кВ. Кроме этого, распределительные устройства предназначены для передачи сигналов измерительной информации приборам измерения, устройствам защиты, сигнализации и управления.

Распределительное устройство предназначено для эксплуатации в районах климатических исполнений и категорий размещения: У1, ХЛ1* или ХЛ1 как на открытом воздухе, так и в закрытых помещениях при следующих условиях:

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 40°С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 55°С без подогрева;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 60°С с подогревом газовых объемов;
- распределительное устройство нормально работает в условиях гололеда при толщине корки льда до 20 мм и скорости ветра до 15 м/с, а при отсутствии гололеда – при ветре со скоростью до 40 м/с;
- высота установки - до 3500 м над уровнем моря.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- При создании распреустройства учтен весь многолетний положительный опыт разработки, производства и эксплуатации высоковольтной аппаратуры УЭТМ.
- Распреустройство имеет модульный принцип и строится на базе хорошо зарекомендовавших себя в эксплуатации выключателей серии ВЭБ-УЭТМ®, встроенных трансформаторов тока серии ТВГ-УЭТМ®, трансформаторов напряжения серии ЗНГ-УЭТМ®, элегазовых модулей разъединителей и заземлителей.
- В различных регионах России, а также Казахстане, Украине, Белоруссии, Узбекистане, Кыргызстане успешно эксплуатируются:
 - ВЭБ-УЭТМ® со встроенными трансформаторами тока ТВГ-УЭТМ® – более 5012 выключателей,
 - ТРГ-УЭТМ® – более 7665 трансформаторов тока,
 - ЗНГ-УЭТМ® – более 1493 трансформаторов напряжения.
- Компактность распреустройства позволяет объединить в одной конструкции несколько аппаратов, минимизирует установочные площади и работы по монтажу.
- Модульная конструкция распреустройства позволяет реализовать любые схемы подстанций в соответствии с требованиями заказчика.
- Наличие индивидуальной защитной мембраны, сигнализатора плотности элегаза и клапанов для проведения газотехнологических работ на каждом отдельном газовом объеме распреустройства.
- Естественный уровень утечек газа – не более 0,1 % в год.
- Любые классы точности встроенных измерительных трансформаторов по требованиям заказчика.
- Большой межповерочный интервал трансформаторов тока – 20 лет.
- Возможность пломбирования выводов вторичных обмоток трансформаторов для учета электроэнергии позволяет предотвратить несанкционированный доступ к цепям учета.
- Высокие пожаро- и взрывобезопасность.
- Высокая сейсмическая устойчивость и способность выдержать землетрясение до 9 баллов по шкале MSK-64.
- Покрытие (горячий цинк), применяемое для металлоконструкций, обеспечивает высокую коррозионную стойкость.
- Возможность поставки устройства системы диагностики блока выключателя, предназначенного для учета коммутационного ресурса и мониторинга технического состояния выключателя.
- Возможность установки системы «емкостной датчик – индикатор высокого напряжения» для блокирования линейных заземлителей при наличии высокого напряжения на линии.
- Высокая заводская готовность, простой и быстрый монтаж в эксплуатации.
- Возможность установки встроенных датчиков частичных разрядов для подключения систем измерения и/или мониторинга частичных разрядов.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА



Пример компоновки распреустройства

В СОСТАВ РАСПРЕУСТРОЙСТВА МОГУТ ВХОДИТЬ:

- Блок выключателя (с приводом);
- Блок(и) модулей Р/З (разъединителей – заземлителей с приводом);
- Блок(и) трансформаторов тока (ТТ);
- Блок(и) трансформаторов напряжения (ТН);
- Комплект(ы) воздушных вводов;
- Комплект(ы) кабельных вводов;
- Шкаф управления;
- Блоки дополнительных модулей;
- Опорные металлоконструкции.

Состав распреустройства формируется из вышеупомянутых компонентов по индивидуальным требованиям заказчика.

1. Блок выключателя состоит из трех полюсов, управляемых общим пружинным приводом и закреплённых на раме. Блок выключателя построен на базе бакового элегазового выключателя ВЭБ-УЭТМ®.



Элегазовый выключатель ВЭБ-УЭТМ®-110



Элегазовый выключатель ВЭБ-УЭТМ®-220

2. Блок модулей Р/З состоит из трёх модулей, механически связанных друг с другом и управляемых одним или двумя моторными приводами, имеющими электромеханическую блокировку от неправильных операций.

Блок модулей Р/З может поставляться в разных исполнениях:

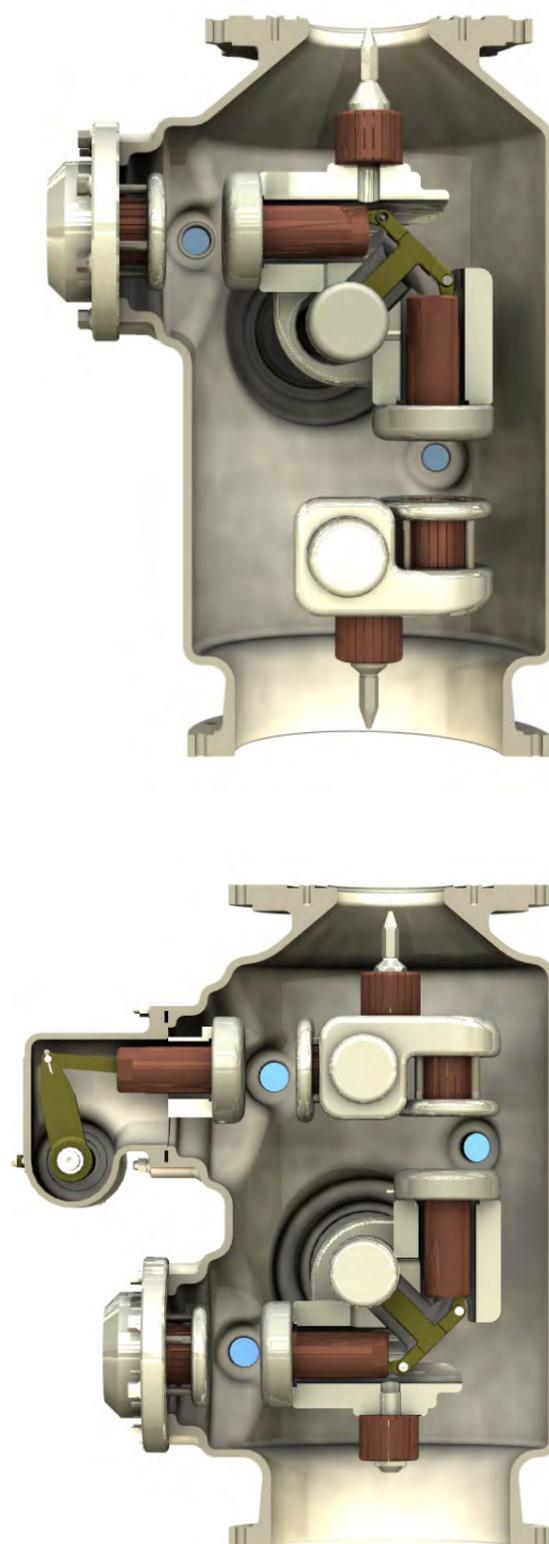
- комбинированный трехпозиционный разъединитель/заземлитель;
- комбинированный трехпозиционный разъединитель/ заземлитель плюс заземлитель ввода*;
- разъединитель плюс заземлитель ввода*;
- только разъединитель.

* заземлитель ввода может быть реализован одним из 3-х вариантов:

- внутренний заземлитель класса E0;
- наружный заземлитель класса E0;
- внутренний заземлитель класса E1 с включающей способностью при коротком замыкании;



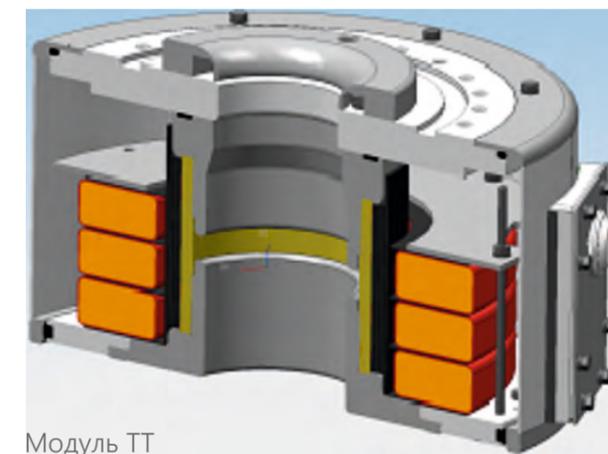
Фрагмент исполнения с блоком модулей Р/З, оснащенного наружными заземлителями ввода



Варианты комплектации модуля Р/З

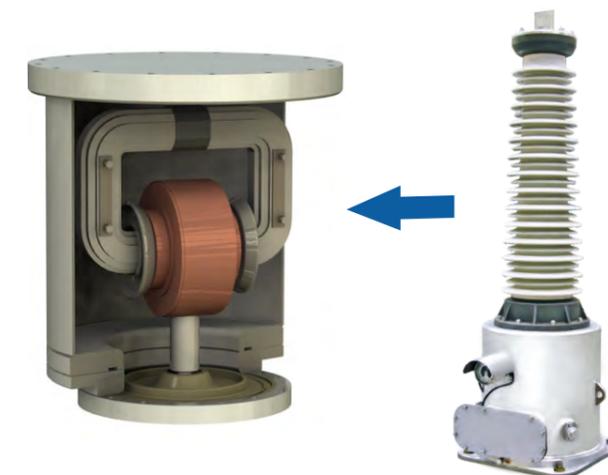
3. Блок трансформаторов тока состоит из трех идентичных модулей, конструкция которых заимствована с выключателей серии ВЭБ-УЭТМ®.

Характеристики и комплектация трансформаторов тока могут быть выполнены в соответствии с требованиями заказчика.



Модуль ТТ

4. Блок трансформаторов напряжения состоит из трех идентичных модулей трансформаторов напряжения. Конструкция модуля трансформатора напряжения заимствована с отдельностоящих трансформаторов напряжения серии ЗНГ-УЭТМ®.



Модуль трансформатора напряжения

5. Комплект воздушных вводов состоит из трех воздушных вводов, устанавливаемых на один ввод распределительного устройства. Воздушные вводы могут поставляться двух типов:

- с фарфоровой изоляцией;
- с полимерной изоляцией.

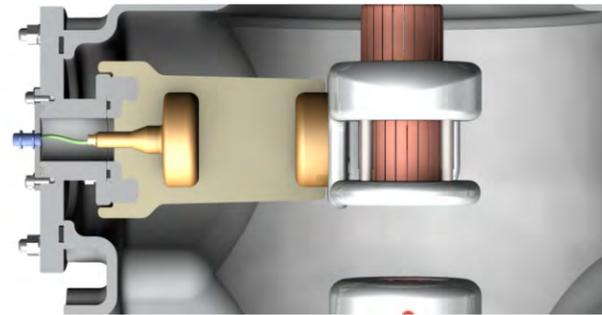
6. Комплект кабельных вводов состоит из трех кабельных вводов. Корпус кабельного ввода допускает установку кабельной муфты сухого типа любого производителя,



Кабельные вводы

7. Система «Емкостной датчик – индикатор высокого напряжения» позволяет электрически блокировать включение линейных заземлителей при наличии высокого напряжения (>25 кВ) на воздушных, либо кабельных вводах распределительного устройства и осуществляет визуальную индикацию наличия высокого напряжения на линейных вводах распределительного устройства.

Емкостные датчики устанавливаются в корпуса модулей Р/З, индикатор высокого напряжения – в шкаф управления.



Система «Емкостной датчик – индикатор высокого напряжения»

8. Шкаф управления предназначен для размещения элементов вторичных схем управления, питания и индикации состояния распределительного устройства, а так же организации межмодульных блокировок.

Панель местного управления снабжена мнемосхемой главной цепи распределительного устройства, на которую выведена световая сигнализация положения контактов главной цепи и переключатели локального управления компонентами распределительного устройства.

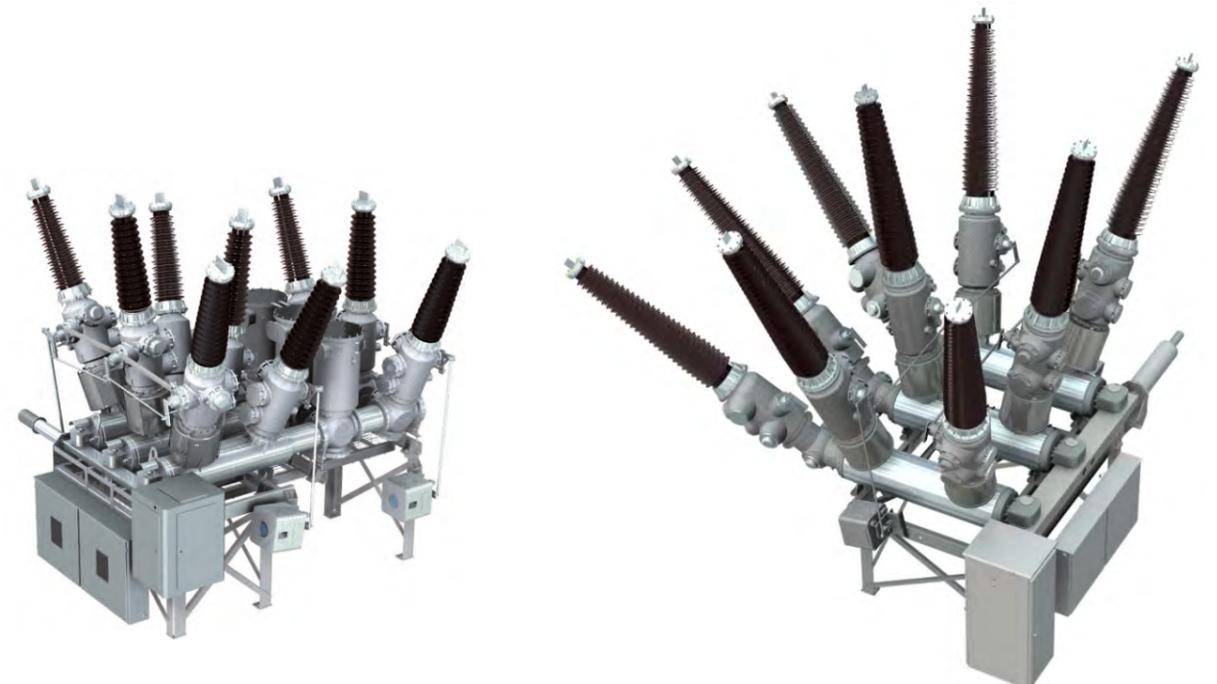


Шкаф управления

9. Распределительное устройство монтируется на стальные опорные металлоконструкции. Габаритно-присоединительные размеры зависят от состава распределительного устройства и уточняются при заказе.



Пример компоновки распределительного устройства на классы напряжения 110 кВ и 220 кВ с двумя комплектами воздушных вводов.



Пример компоновки распределительного устройства на классы напряжения 110 кВ и 220 кВ с тремя комплектами воздушных вводов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№	Наименование параметров	Значение	
1	Номинальное напряжение, кВ	110	220
2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126	252
3	Номинальный ток, А	2500; 3150	
4	Сквозной ток короткого замыкания, кА:		
	наибольший пик	100	125
	начальное действующее значение периодической составляющей	40	50
5	Ток термической стойкости, кА	40	50
6	Время протекания тока термической стойкости главной цепи, с	3	3
7	Номинальный ток отключения выключателя, кА	40	50
8	Величина коммутируемого разъединителем уравнильного тока при напряжении 10В, не более, А	1600	
9	Величина коммутируемого разъединителем зарядного тока воздушных и кабельных линий, не более, А	2	1,5
10	Величина коммутируемого разъединителем тока холостого хода трансформатора, не более, А	3	1,5
11	Величина коммутируемого заземлителем наведённого тока:		
	емкостного, А	2	3
	индуктивного, А	80	80
12	Уровень частичных разрядов при $1,1U_{н.р.}/\sqrt{3}$, пКл, не более	5	
13	Уровень радиопомех, создаваемых распределителем, при напряжении $1,1U_{н.р.}/\sqrt{3}$, мкВ, не более	2500	
14	Сейсмостойкость аппарата по шкале MSK-64, баллов, не менее	9	
15	Напряжение переменного тока питания электронагревательных устройств, В	230	
16	Нормированное испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты, кВ:		
	относительно земли	230	395
	между разомкнутыми контактами выключателя	230	395
	между разомкнутыми контактами разъединителя модуля Р/З	265	460
	между соседними полюсами	230	395
	изоляция вспомогательных цепей, цепей управления приводов и цепей сигнализаторов	2	
17	Нормированное испытательное напряжение грозового импульса, амплитудное значение, кВ:		
	относительно земли	550	950
	между разомкнутыми контактами выключателя	550	950
	между разомкнутыми контактами разъединителя модуля Р/З	630	1050
	между соседними полюсами	550	950
18	Расход газа на утечки в год, % от массы газа, не более	0,1	
19	Высота установки над уровнем моря:		
	стандартное значение, до, м	1000	
	по запросу, до, м	3500	

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ

1. Распредустройство прошло полный комплекс испытаний на соответствие требованиям российских стандартов и МЭК.
2. Ресурс по механической стойкости выключателя: не менее 10000 циклов «Включение – Произвольная пауза – Отключение» (В – tp – О) без тока в главной цепи.
3. Ресурс по механической стойкости разъединителя модуля Р/З: не менее 10000 циклов «Включение – Произвольная пауза – Отключение» (В – tp – О) без тока в главной цепи.
4. Ресурс по механической стойкости заземлителя модуля Р/З: не менее 1000 циклов «Включение – Произвольная пауза – Отключение» (В – tp – О) без тока в цепи заземлителя;
5. Срок службы: не менее 40 лет.
6. Ресурс по коммутационной стойкости выключателя:
 - при номинальном токе отключения – 20 операций;
 - при токе короткого замыкания, равном 60% номинального тока отключения – 50 операций;
 - при нагрузочных токах, вплоть до номинального – 5 000 операций;
 - допустимое число операций включения на токи короткого замыкания должно составлять 50% от допустимого числа операций отключения, допустимое число операций включения при нагрузочных токах равно допустимому числу операций отключения.

7. Возможность выполнения механических циклов операций выключателем:
 - включение-отключение (ВО), в том числе без преднамеренной выдержки времени между операциями (В) и (О);
 - отключение-включение (ОВ), О-0,3с-В;
 - отключение-включение-отключение (ОВО), О-0,3с-ВО.
8. Возможность выполнения коммутационных циклов операций выключателем:
 - цикл 1: О – 0,3с – ВО – 180с – ВО;
 - цикл 1а: О – 0,3с – ВО – 20с – ВО;
 - цикл 2: О – 180с – ВО – 180с – ВО.
9. Межповерочный интервал:
 - трансформаторов тока – 20 лет;
 - трансформаторов напряжения – 10 лет.



Устойчивая работа в условиях гололеда

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 7 лет с момента отгрузки с предприятия-изготовителя.

Предприятие-изготовитель обязуется безвозмездно заменять или ремонтировать изделие, вышедшее из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил его хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в руководстве по эксплуатации.

Гарантийные обязательства предприятия-изготовителя действуют при условии

проведения монтажа, наладки и ремонтов с его участием или силами специализированного предприятия, имеющего разрешение от изготовителя на проведение указанных работ. Объем сервисных услуг и взаимоотношения сторон определяются специальными соглашениями (договорами) между исполнителем и заказчиком.

Изготовитель гарантирует обеспечение потребителей запасными частями в течение всего периода эксплуатации, в том числе и после снятия распредустройства с производства.

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РУЭН-УЭТМ®



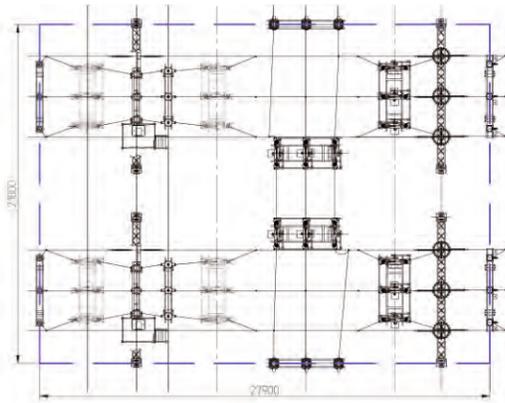
РУЭН-УЭТМ® -110 на ТП Сходня, г. Химки



РУЭН-УЭТМ® -110 на ПС Намыв, г. Якутск

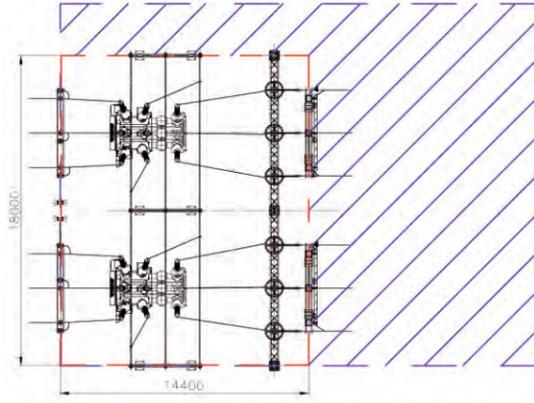
ЭФФЕКТЫ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РУЭН-УЭТМ®

■ Экономия площади при применении распределительного устройства РУЭН-УЭТМ®-110 составляет 56 %.



$S \approx 586 \text{ м}^2 = 100\%$

ОРУ по схеме 110-4Н с применением отдельностоящего оборудования.



$S \approx 259 \text{ м}^2 = 44\%$

ОРУ по схеме 110-4Н с применением РУЭН-УЭТМ®-110.

■ Сокращение сроков монтажных работ. Благодаря высокой степени заводской готовности, монтаж Ячейки РУЭН-УЭТМ®-110 с проведением полного комплекса пусконаладочных работ при вводе в эксплуатацию занимает ~ 2 рабочих дня.



■ Снижение трудозатрат на обслуживание. Трудозатраты на обслуживание подстанции, выполненной на базе РУЭН-УЭТМ®-110 в 3 раз ниже по отношению к подстанции, выполненной на отдельностоящем оборудовании.



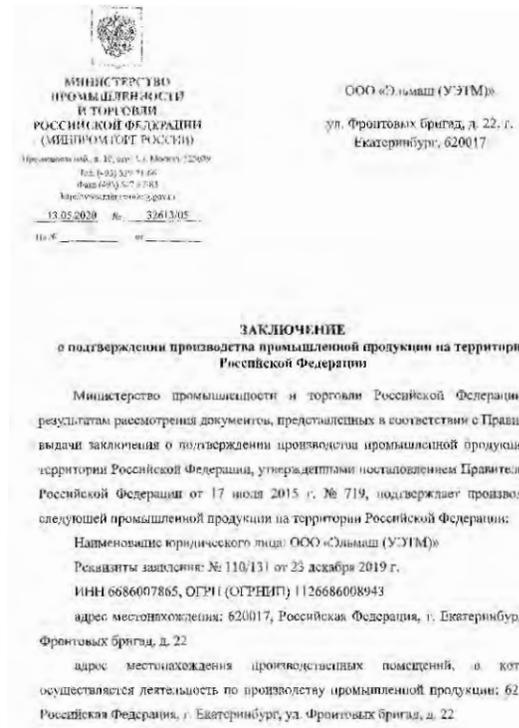
РАЗРЕШИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ



Заключение аттестационной комиссии ПАО «Россети»



Декларация о соответствии



Заключение о подтверждении производства РУЭН-УЭТМ® на территории Российской Федерации

№	Наименование промышленной продукции	Код промышленной продукции до ОК 034-2014 (КПС 2008)	Код промышленной продукции по ТН ВЭД ЕАЭС	Реквизиты документа содержания требований к промышленной продукции
1.	Распределительное устройство элегазовое наружной установки РУЭН-УЭТМ-110	27.12.10.190	8537209900	ОБЛ.520.001 ТУ ГОСТ Р 54828-2011
2.	Земельники серии ЗРС-УЭТМ-220	27.12.10.120	8535309009	ТУ16-2003 2БЛ.055.005 ТУ ГОСТ Р 52726-2007
3.	Выключатели элегазовые баковые ВЭВ-УЭТМ-220	27.12.10.110	8535290000	ТУ16-2003 2БЛ.055.005
4.	Разъединители РПД(О)-УЭТМ: РПД(О)-УЭТМ-2-110, РПД(О)-УЭТМ-2-220, РПД(О)-УЭТМ-1к-110, РПД(О)-УЭТМ-1к-220	27.12.10.120	8535309000	ТУ16-2003 2БЛ.055.005 ТУ
5.	Разъединители горизонтально-поворотные двухволновые серии РПЗ-УЭТМ: РПЗ-УЭТМ-2-110, РПЗ-УЭТМ-2-220, РПЗ-УЭТМ-1к-110, РПЗ-УЭТМ-1к-220	27.12.10.120	8535309009	ТУ16-2003 2БЛ.055.005 ТУ
6.	Выключатели элегазовые: ВГТ-УЭТМ-110, ВГТ-УЭТМ-1А1-220	27.12.10.110	8535290000	ГОСТ Р 52565-2006 ТУ 16-2000 ТУ 2БЛ.029.001 ТУ

Срок действия: заключенные действительны в течение 1 года со дня его выдачи.

