

НУраст

Гибридное компактное комплектное распределительное устройство

Всё в одном

Что такое компактное распределительное устройство? НУраст является гибридным компактным распределительным устройством, состоящим из элементов в элегазовой и воздушной изоляции. Экономия пространства и затрат является лишь двумя преимуществами компактного распределительного устройства. Помимо экономии пространства и затрат НУраст значительно меньше подвержен влиянию окружающей среды. НУраст также позволяет реализовывать оптимизированные схемы подстанций, отличные от решений с традиционным ОРУ или КРУЭ.

Разнообразие

Бесконечное число схемных решений

НУраст объединяет выключатели, разъединители, заземлители, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и кабельные муфты в различных конфигурациях в одном устройстве.

Применения

Многообразие различных конструкций

Линейные фидеры, подстанции с одиночной системой сборных шин, включая схемы «мостик» и подстанции с двойной системой сборных шин.

Температуры

-60 °C на чистом элегазе

Низкие температуры до -60 °C на чистом элегазе!
Испытано в соответствии с требованиями ГОСТ и более жесткими требованиями ПАО «ФСК ЕЭС».

Сейсмика

Сейсмоустойчивость до 0,7 g

НУраст прошел успешные испытания на вибростенде с ускорением до 0,7 g.



Сделано компанией GE

НУраст является гибридным компактным распределительным устройством и состоит из:

- Выключателей,
- Разъединителей,
- Заземлителей,
- Измерительных трансформаторов,
- Другой аппаратуры.

НУраст разработано для будущих потребностей электрических сетей.

Основные особенности

- От 72,5 кВ до 170 кВ
2500 А - 40 кА - 16,7/50/60 Гц
- Все элементы в кожухе
- Компактная конструкция, экономия пространства
- Температура эксплуатации до -60 °C на чистом элегазе



Почему компактное распределительное устройство?

Пытаясь уменьшить занимаемую площадь и затраты, сетевые компании постоянно ищут новые решения для своих подстанций. GE лучшая компания в технологиях элегазовой и воздушной изоляций, предлагает преимущества обеих в инновационном и компактном гибридном устройстве: НУраст.

НУраст является компактным комплектным распределительным устройством в соответствии с МЭК 62271-205, состоящим из силовых выключателей, разъединителей и заземлителей. Кроме этого, могут быть установлены трансформаторы тока и напряжения, а также кабельные вводы. Модульное исполнение позволяет реализовать большое разнообразие схемных решений.

Применение НУраст обеспечивает не только сокращение размеров площади, занимаемой подстанцией. Также должны учитываться важные экономические преимущества: пониженные требования к размеру занимаемой площади достигаются объединением функций выключателя и разъединителя в одной сборке, что снижает затраты на строительные работы.

НУраст: разработан и сделан для экономии



Благодаря полной герметизации с элегазовой изоляционной средой, техническое обслуживание КРУ упрощено и может проводиться с более длительными интервалами по сравнению с другими видами распределительных устройств.

Герметизированная конструкция также увеличивает надежность и безопасность в самых тяжелых условиях окружающей среды. НУраст особенно подходит для районов с высокой степенью загрязнения и суровым климатом.

Модули НУраст от GE предлагают преимущества современного распределительного устройства: простота работы и обслуживания, объединенная с высокой надежностью – все это при низких затратах.

GE производит высоковольтные открытые распределительные устройства более 100 лет. Было смонтировано и находится в эксплуатации более 120 000 изделий.

Мы делаем большие инвестиции в научные исследования и разработки, что позволяет потребителям нашего оборудования получать выгоду от самых современных технологий и последних инноваций.

Производственные площадки мирового уровня

Завод в г. Кассель, Германия, является одной из самых больших и успешных производственных площадок в мире по выпуску высоковольтной продукции. Оборудование из Касселя установлено как на ОРУ, так и в ЗРУ в более чем 150 странах, где оно обеспечивает экономичное и надежное электроснабжение. Обладая многолетним опытом производства распределительных устройств, мы продолжаем поставлять высококачественные изделия заказчикам во всем мире.

С нашей организацией, ориентированной на процесс, мы гибко реагируем на требования рынка и изготавливаем продукцию высокого качества в установленные сроки. Все изделия, покидающие наше производство, отличаются высокой степенью безопасности и надежности, при этом требуя минимального технического обслуживания.

Сила команды, объединяющая местный опыт и глобальную компетенцию

Качество

Рынок и заказчики меняются очень быстро - и мы тоже! Мы нацелены на достижение превосходства в качестве, что является нашей задачей номер один.

Мы стремимся удовлетворить нужды заказчика путем усовершенствования всех процессов, включая качество изделий, затраты на изготовление и сроки поставки. Это относится как к проектным и административным процедурам, так и к целому бизнес-процессу, начиная от тендера до конечной поставки наших устройств, систем и сервисных услуг.

Система менеджмента качества, сертифицированная по ISO 9001, система менеджмента окружающей среды по ISO 14001, а также система менеджмента охраны здоровья и безопасности в соответствии с OHSAS 18001 определяют полные процессы разработки и производства наших высоковольтных изделий и обеспечивают высочайшие стандарты качества всех наших устройств и услуг через регулярно проводимые проверки.



Научные исследования и разработки

Лидерство в технологиях является признаком нашей компании. Год за годом GE Grid Solutions продолжает опираться на техническую репутацию своих устройств по передаче и распределению электроэнергии. Наше международное присутствие позволяет нам извлечь максимум из совместных усилий команд и достичь плодотворного сотрудничества с местными университетами и научными организациями.

GE в г. Кассель является Центром Компетенции для выключателей напряжением до 170 кВ. Аккредитованный во всем мире высоковольтный институт позволяет нам проводить испытания для исследовательских задач и целей разработки аппаратов на площадке в Касселе.



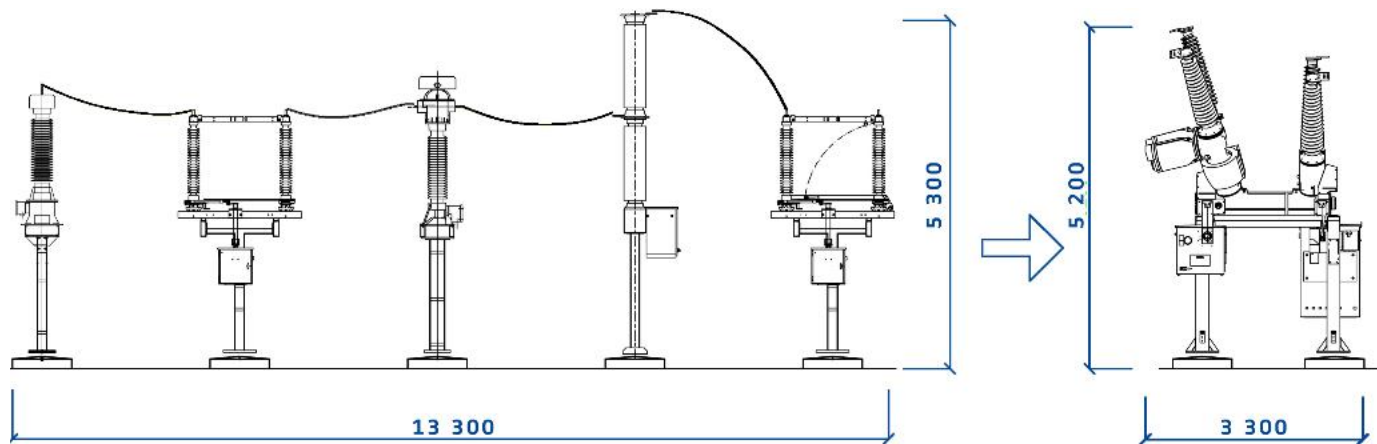
Центральный офис продаж и Центр Компетенции - г. Кассель, Германия

Преимущества

Компактные КРУ экономят место, о чем свидетельствует само их название. Подстанция с гибридными распределительными устройствами позволяет сэкономить более 50 % занимаемой подстанцией площади по сравнению с обычными открытыми распределительными устройствами.

Но снижение размеров занимаемой площади является только одним из преимуществ. Все чаще и чаще НУраст выбирается даже в тех случаях, когда занимаемая площадь не имеет значения, с той лишь целью, чтобы выиграть за счет длительных интервалов между техническим обслуживанием выключателей и газоизолированных разъединителей и заземлителей. По сравнению с традиционными ОРУ временные интервалы, когда не требуется обслуживание, увеличиваются в три или даже четыре раза.

Кроме преимуществ экономии площади и расходов на обслуживание, внутренние элементы не подвергаются воздействию окружающей среды, что делает НУраст экономичной альтернативой комплектным распределительным устройствам в элегазовой изоляции в районах с высокой степенью загрязнения или суровым климатом.



Благодаря уменьшенному количеству компонентов, упрощаются требования к строительным работам на объекте, таким как выполнение фундаментов, кабельных траншей и высоковольтных связей. Время монтажных работ, которые довольно часто могут быть выполнены без наших шеф-инженеров, снижается до одного - двух дней на ячейку.



Линейный фидер

Гибридное компактное КРУ позволяет реализовывать оптимальные решения подстанции, которые отличаются от традиционных ОРУ или КРУЭ. Компоновка подстанции определяется исполнением сборки КРУ, а также требованиями к эксплуатации и обслуживанию самой подстанции и внешней электросети. Наши опытные специалисты будут рады помочь в поиске решения, которое устроит Вас больше всего!

Основные исполнения НУраст, приведенные в данном каталоге, могут быть применены в следующих схемах (только для примера):

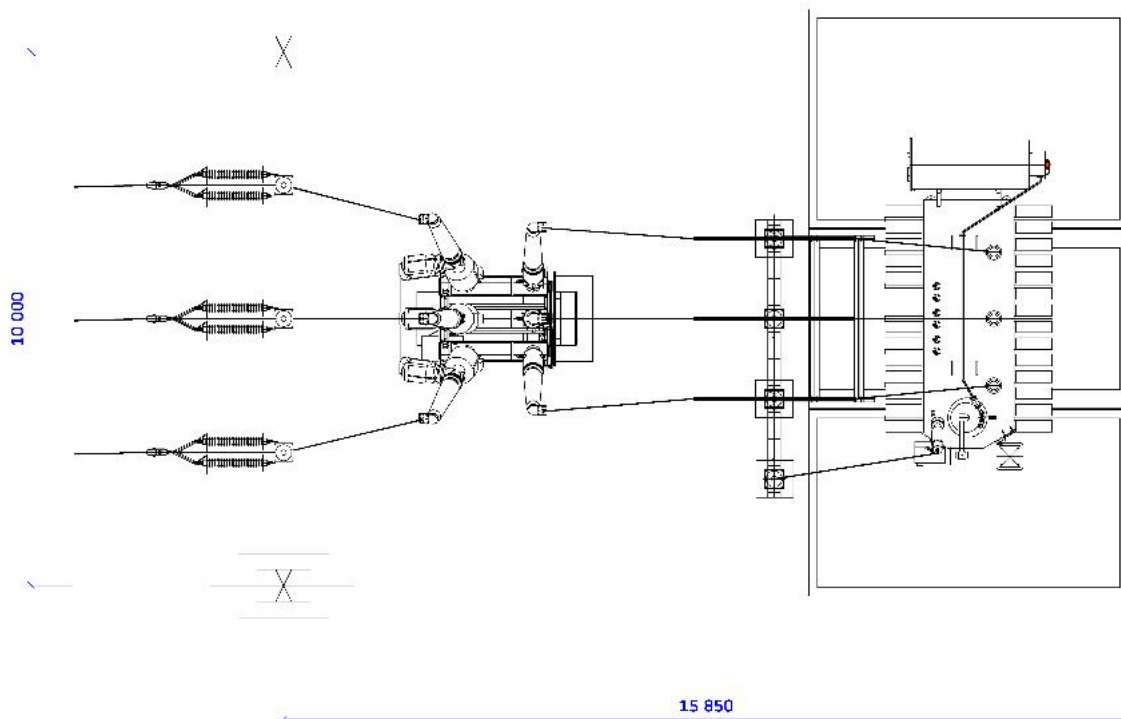
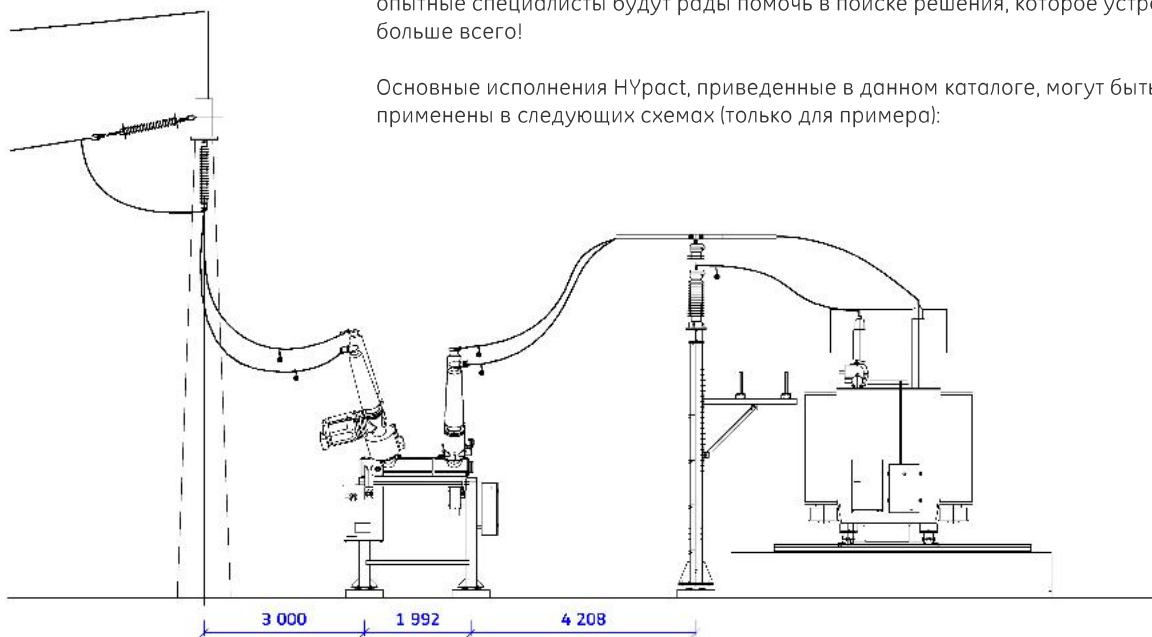


Схема «мостик» с двумя выключателями, трансформаторами напряжения на стороне сборных шин

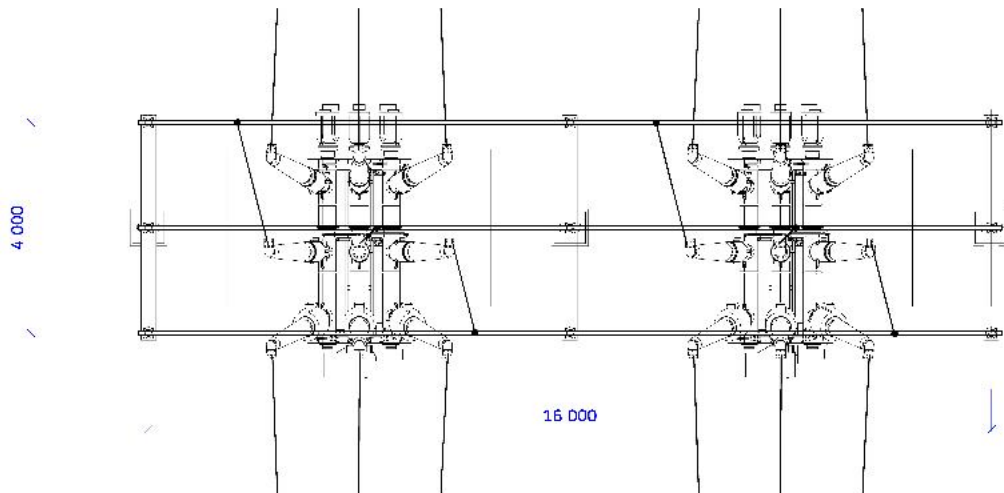


Схема "мостик" с тремя выключателями

С возможностью расширения до сложных схем с одиночной системой сборных шин

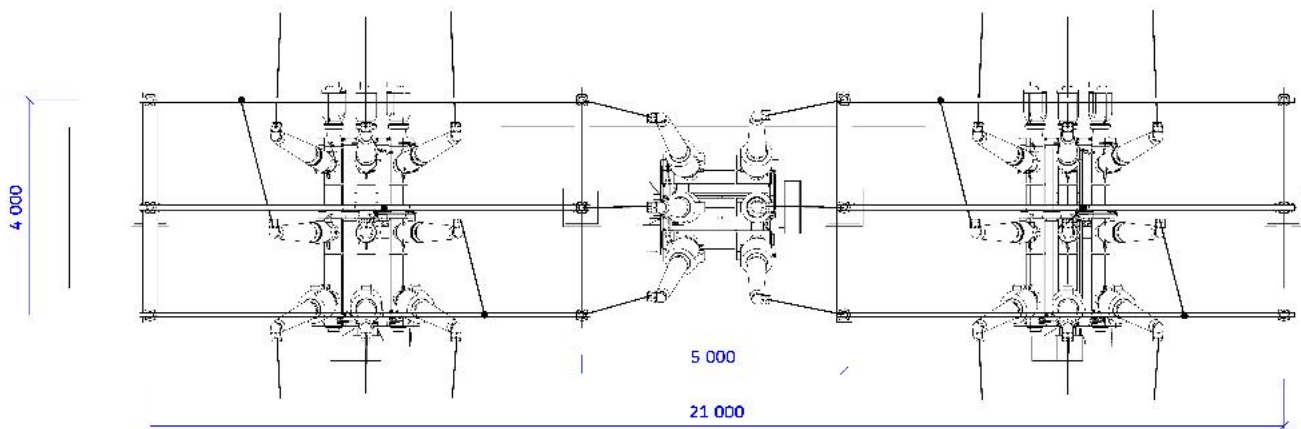
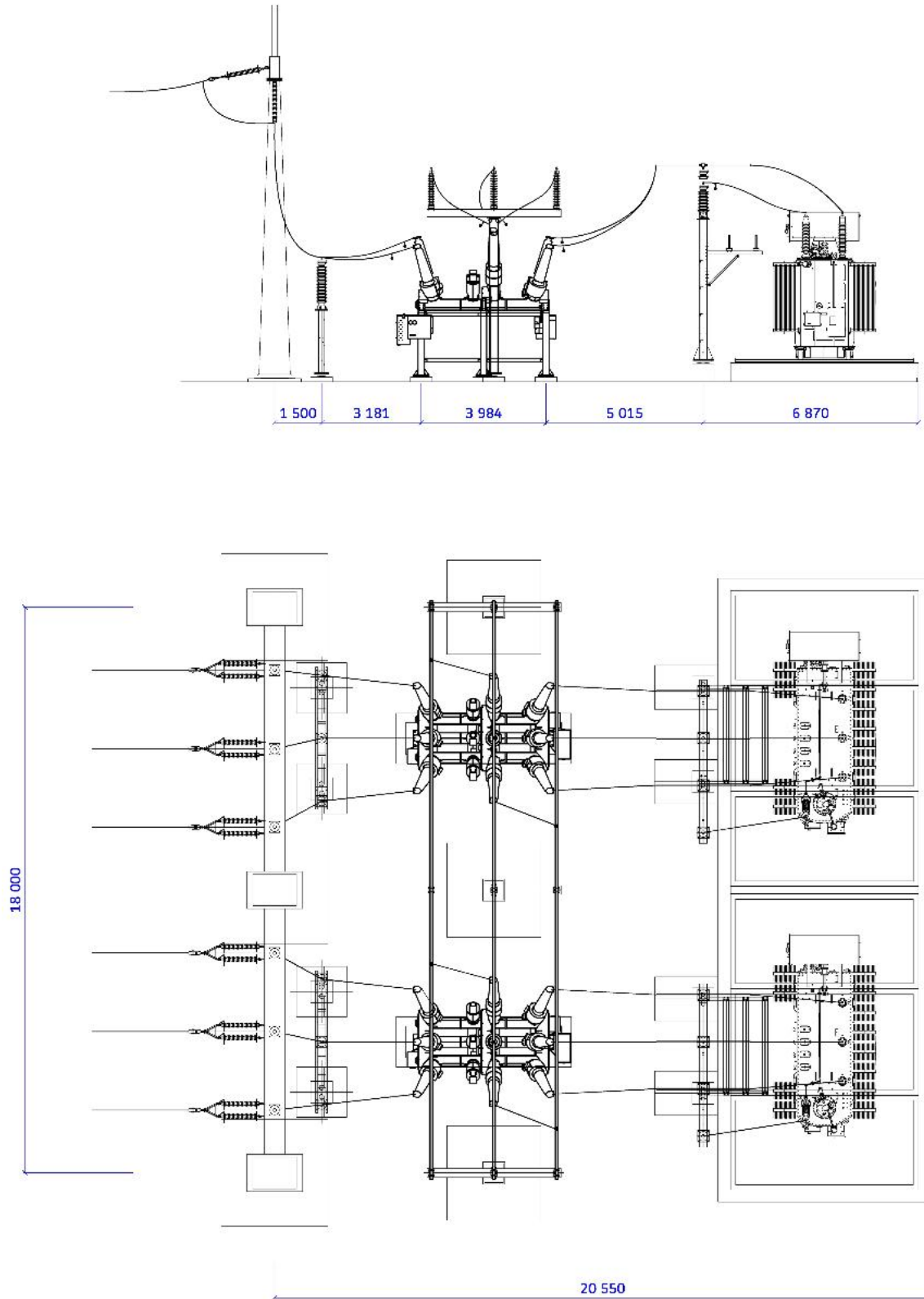


Схема «мостик» с четырьмя выключателями



Секция системы сборных шин с секционным выключателем (вводная/отходящая линия и трансформаторное присоединение в одной ячейке)

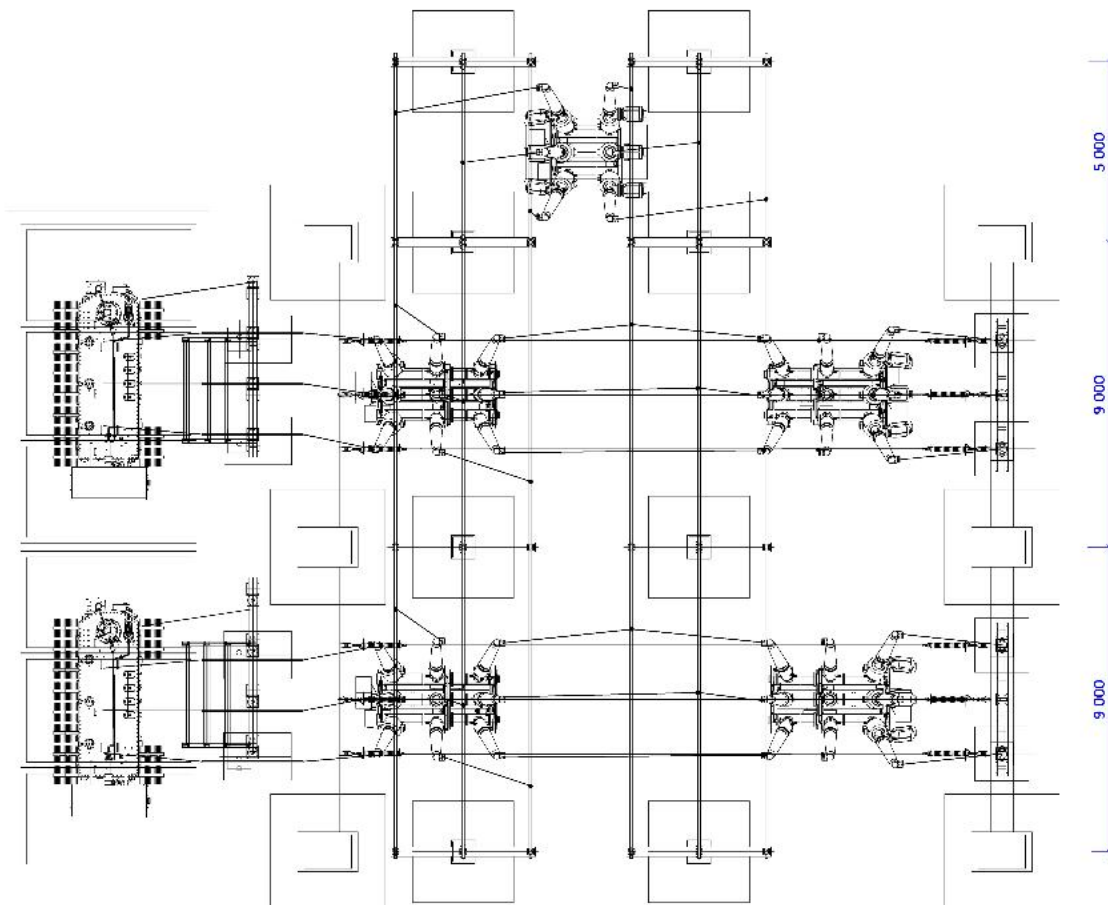
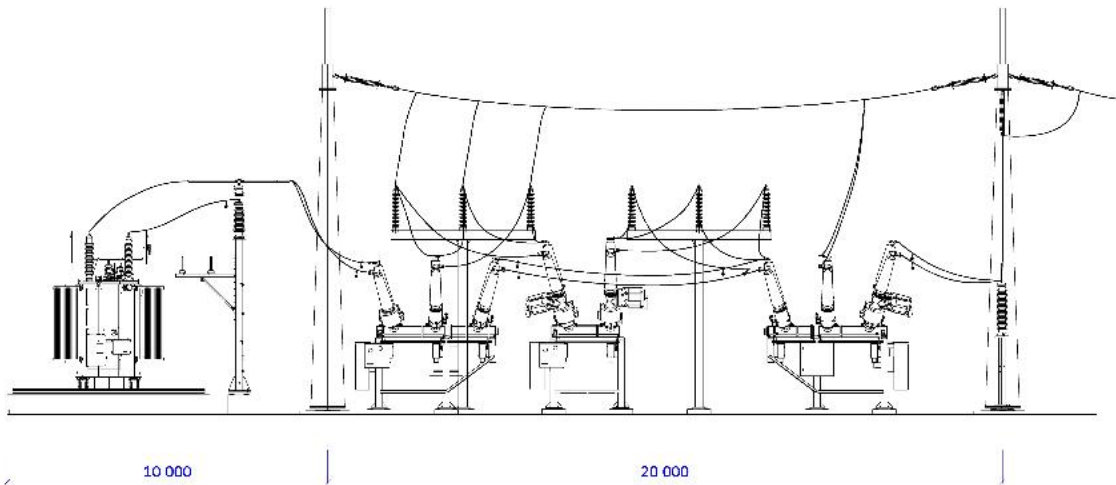
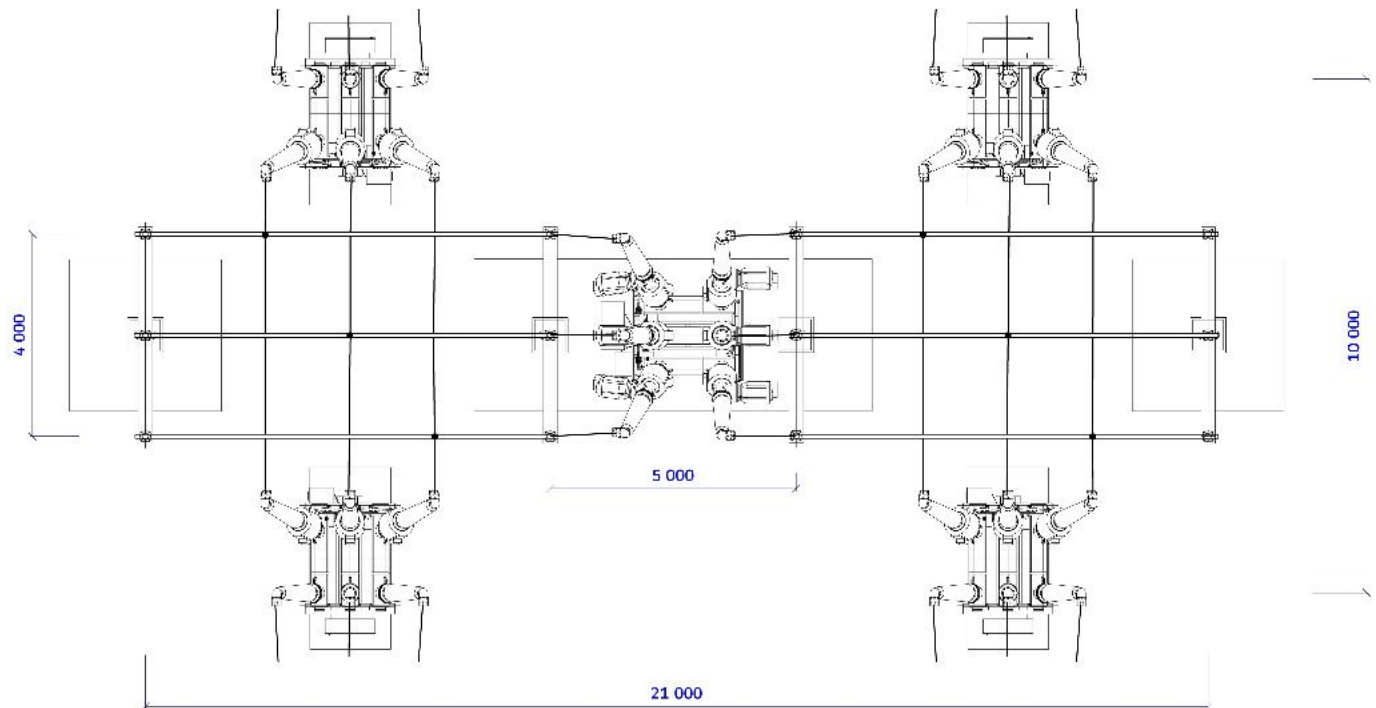
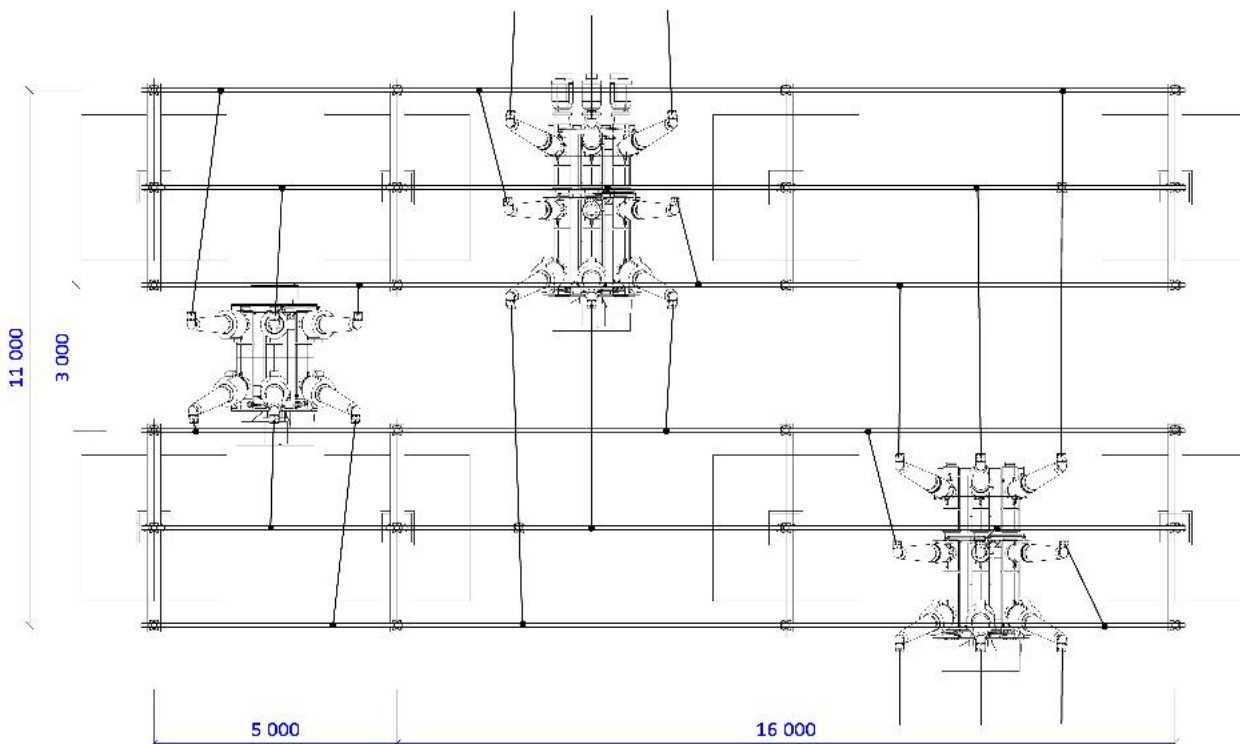


Схема «мостик» с пятью выключателями

С возможностью расширения до сложных схем с одиночной системой сборных шин



Двойная система сборных шин с шиносоединительным выключателем



Описание элементов



Выключатель

Баковый. Трех- или однополюсное управление.



Разъединитель/ заземлитель

Трехпозиционный аппарат с внутренним или прямым заземлением.



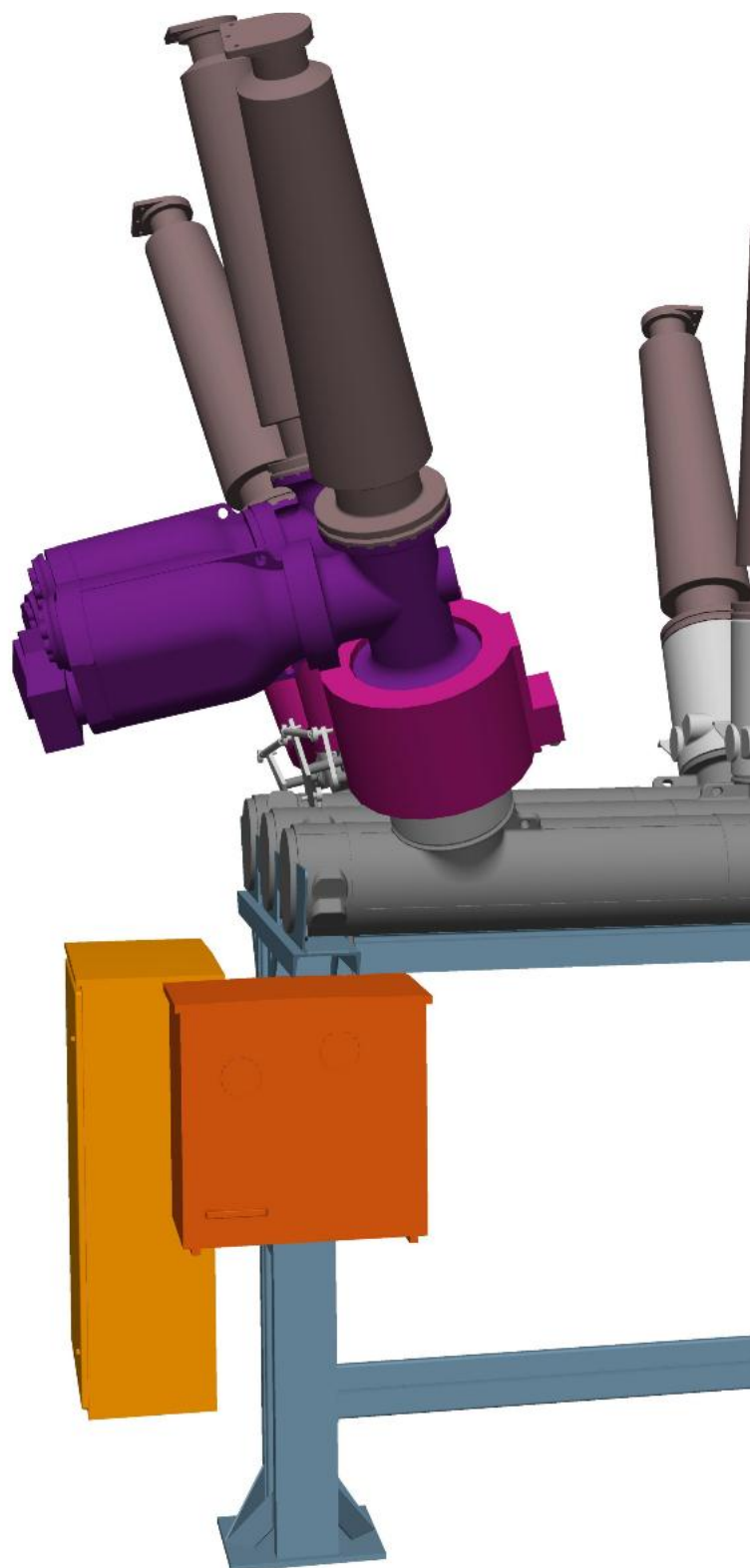
Ввода

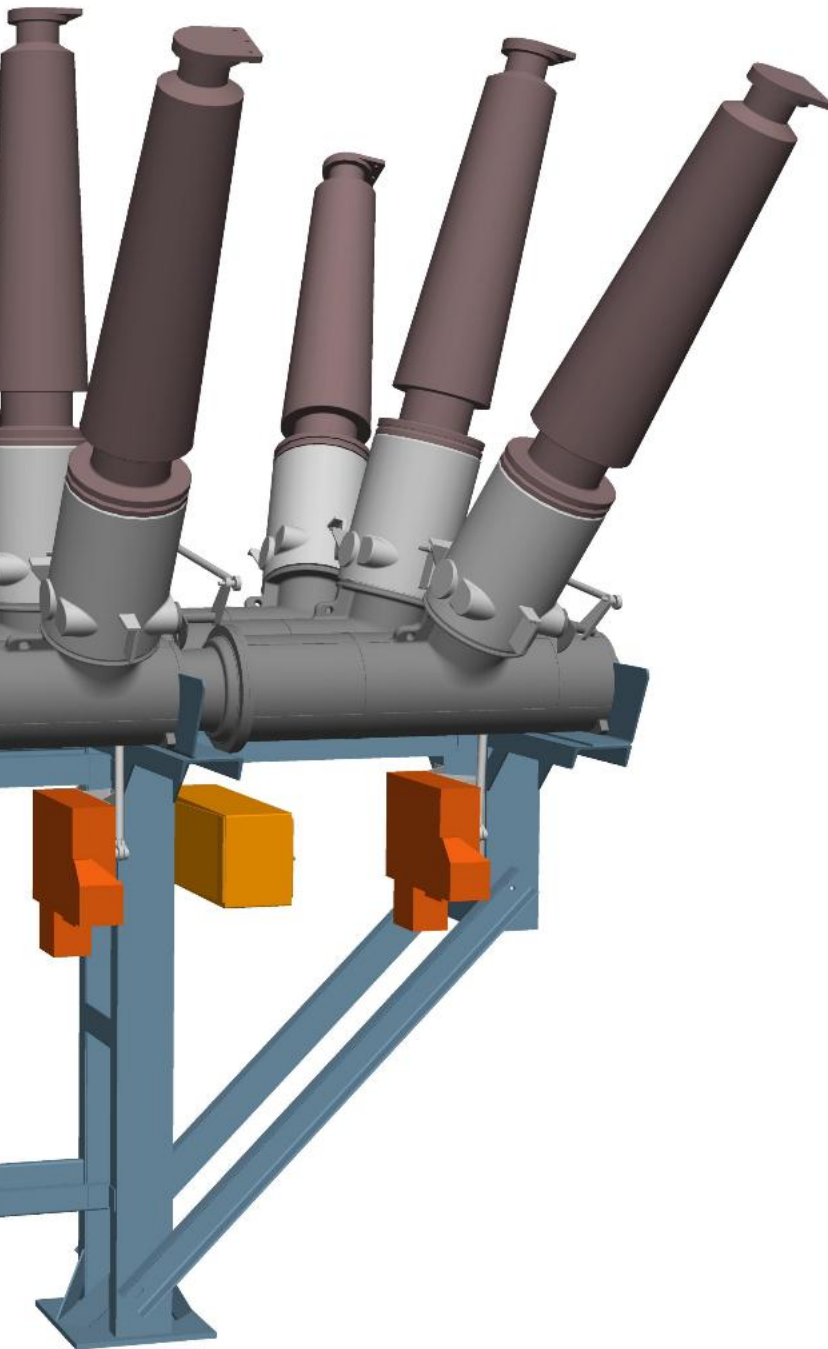
Фарфоровые или композитные изоляторы. Также кабельные муфты.



Механизмы

Пружинно-моторный привод для выключателя.
Моторный привод для разъединителя / заземлителя.





Шкафы управления и выводов сигналов трансформаторов тока

Для удобного подключения вторичных соединений.



Трансформаторы тока

Тороидальные встроенного типа. С литой эпоксидной изоляцией или сухие с открытыми обмотками.



Трансформаторы напряжения

Индуктивные.



Металлоконструкции

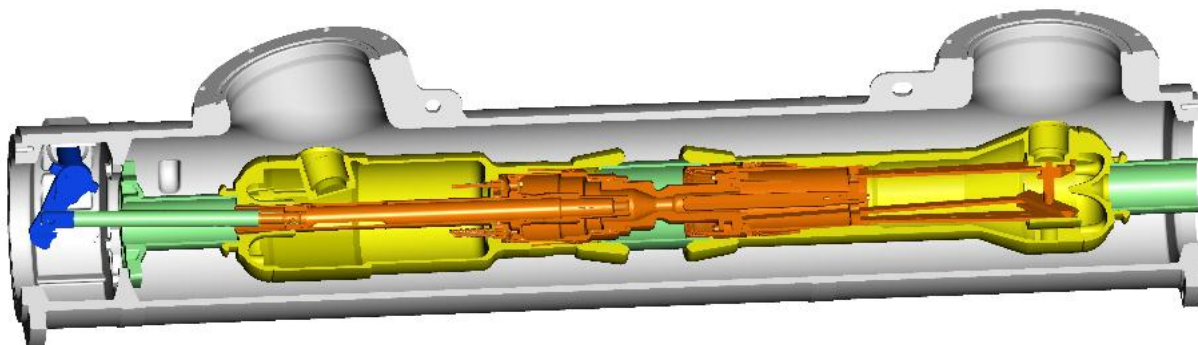
Горячее цинкование.



Выключатель

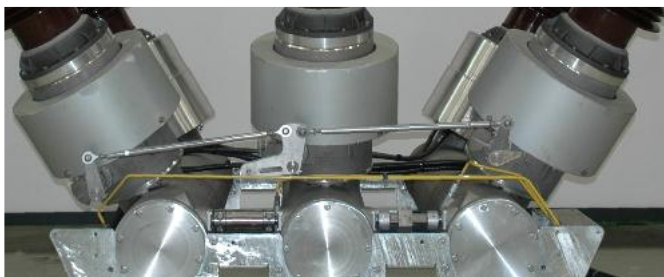
Основным элементом каждого НУраст является баковый выключатель с полюсами, размещенными в отдельных кожухах. Монолитные кожуха из алюминиевого сплава требуют наименьшего количества уплотнений, обеспечивая минимальные утечки.

Дугогасительная камера с двойным движением контактов, применяемая также в колонковых и баковых выключателях, требует как минимум на 65 % меньше энергии для привода по сравнению с традиционными автогенерирующими дугогасительными устройствами и обеспечивает значительное уменьшение механических воздействий на все элементы НУраст. Выключатели могут иметь как трехполюсное, так и пополюсное управление.



Защищенные приводные тяги

Межфазные связи выключателя и разъединителей/заземлителей, также как и тяги между приводными механизмами и аппаратами, могут быть при необходимости полностью защищены в зависимости от условий окружающей среды или правил безопасности.



Ввода

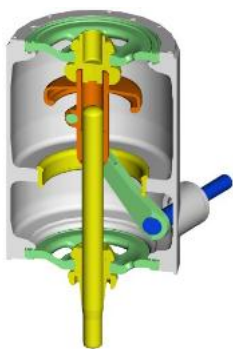
Ввода могут быть изготовлены как с фарфоровыми, так и композитными изоляторами. Длина пути тока утечки выбрана для районов с высокой степенью загрязнения (степень загрязнения IV согласно МЭК 60815).



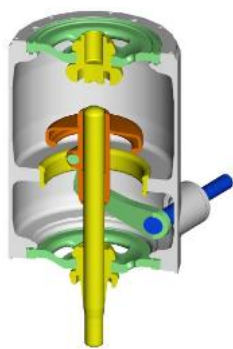
Разъединители/заземлители

НУраст имеет множество вариантов исполнения разъединителя и заземлителя, конструкция которых основана на технологии КРУЭ. Элегазовая изоляция защищает контакты от воздействий окружающей среды, таких как атмосферные осадки, загрязнения или корка льда, а компактная и герметизированная конструкция позволяет отказаться от необходимости регулировки контактов, возникающей в результате износа или токов короткого замыкания.

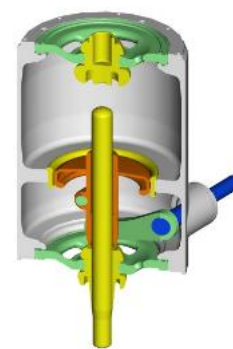
Наиболее выгодным исполнением является вариант разъединителя/заземлителя, при котором операцию заземления завершает сам силовой выключатель. Воздействия на заземлитель (иногда возникающих по причине индуктивных токов) передаются на «более крепкий» выключатель, позволяя заземлителю избегать износа, а поэтому снижая требования к его обслуживанию. Данный принцип заземления называется внутренним и обычно применялся в оборудовании на средний класс напряжения, а сейчас все чаще применяется в высоковольтных решениях.



Включено
Разъединитель включен
Заземлитель отключен



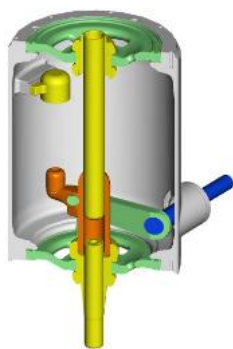
Отключено
Разъединитель отключен
Заземлитель отключен



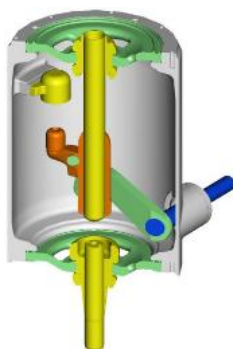
Заземлено
Разъединитель отключен
Заземлитель включен

Трехпозиционный разъединитель обеспечивает включенное положение разъединителя при отключенном заземлителе, отключенное положение разъединителя при отключенном заземлителе и включенное положение заземлителя при отключенном разъединителе. Разъединитель и заземлитель по своей конструкции взаимно заблокированы.

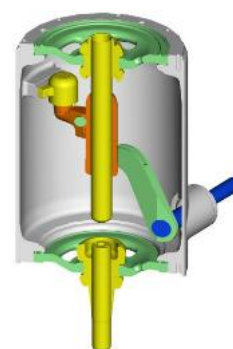
В случаях, когда проект подстанции и требования к обслуживанию не позволяют внутреннее заземление, может быть применено прямое заземление. В данном решении заземлитель управляется независимо от силового выключателя. В соответствии с ГОСТ 52726-2007 и МЭК 62271-102 заземлители имеют класс В и могут коммутировать наведенные токи.



Включено
Разъединитель включен
Заземлитель отключен



Отключено
Разъединитель отключен
Заземлитель отключен



Заземлитель
Разъединитель отключен
Заземлитель включен

При необходимости разъединители (при обоих решениях заземлителя) могут быть усилены с помощью преддуговых контактов, позволяя производить коммутацию уравнивающих токов, возникающих в больших ОРУ, в соответствии с ГОСТ 52726-2007 и МЭК 62271-102 (приложение В), т.е 1600 А – 100 В.

Как опция предлагаются заземлители с включающей способностью при коротком замыкании.

Трансформатор тока

Трансформаторы тока с эпоксидной литой изоляцией размещаются поверх разъединителя/заземлителя таким образом, что для них не требуется дополнительное место. Их большие внутренние диаметры обеспечивают возможность установки поверх вводов, что помогает избегать работ, связанных с разгерметизацией отсеков при необходимости их замены.



Каждый трансформатор тока может содержать до семи вторичных обмоток. Число возможных обмоток зависит от коэффициента трансформации, числа отпаяк, класса точности и мощности, поэтому трансформаторы тока всегда определяются техническими требованиями заказчика.

Сигналы от трансформаторов тока выведены на отдельные клеммные ряды, размещенные в центральном шкафу измерительных трансформаторов или центральном шкафу управления.



Трансформаторы напряжения

Могут быть применены газоизолированные индуктивные трансформаторы напряжения. Данные трансформаторы оборудованы газовыми барьерами для создания отдельных газовых отсеков. Также возможна установка емкостных датчиков напряжения.



Кабельные муфты и ОПН

Могут быть применены встроенные кабельные вводы нескольких типов различных производителей. На отдельных распорках опорных металлоконструкций могут быть установлены ОПН в воздушной изоляции.



Центральный шкаф управления

Функции управления распределительным устройством каждой ячейки могут быть размещены в шкафу приводом или в отдельном центральном шкафу управления. Управление может быть выполнено на традиционных реле и контактах или на программируемом логическом контроллере. В случае интеграции управления ячейки в схему управления и защиты подстанции, управление на уровне самой ячейки может быть убрано.

Дополнительно НУраст может быть оборудован микропроцессорным устройством мониторинга (CBWatch).



Индикаторы

Положения выключателей и разъединителей/заземлителей выведены на механическую мнемосхему, четко читаемую с передней стороны НУраст.



Дополнительные указатели гарантированного положения показывают положение разъединителей/заземлителей с допустимыми допусками.



Приводной механизм

Выключатели приводятся в действие пружинными приводами серии FK 3-1 производства GE. В данных приводных механизмах применяются сжимаемые пружины, являющиеся самым надежным решением. Приводы указанной серии используются в более чем ста тысячах колонковых и баковых выключателях, КРУЭ и компактных КРУ во всем мире.



Разъединители/заземлители оперируются с помощью трехпозиционного моторного привода с возможностью ручного управления в аварийных режимах.

Приводы выключателя и разъединителя/заземлителя монтируются на опорных металлоконструкциях, поэтому они не только настроены уже на заводе перед отрубкой, но и отличаются удобством для обслуживания и доступа при аварийных ситуациях.

Основные исполнения

Модульная конструкция НУраст позволяет реализовывать решения, подходящие для большинства схем подстанций, среди которых наиболее широко применяемые указаны ниже.

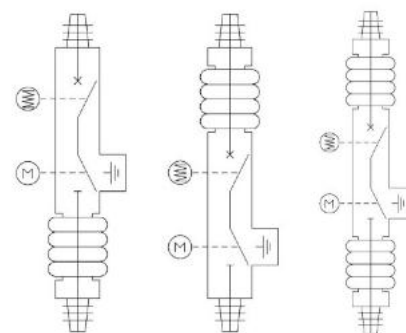
Версии для одиночной системы сборных шин:

НУраст для линейных и трансформаторных ячеек:

- один выключатель
- один разъединитель/заземлитель (с внутренним заземлением)
- трансформаторы тока с одной или двух сторон

Дополнительные опции:

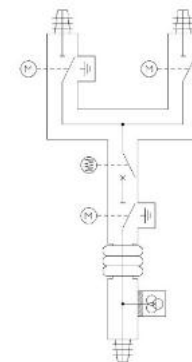
- второй разъединитель/заземлитель (рекомендован для перемычки и секционного выключателя)
- разъединители/заземлители с прямым заземлением
- встроенные трансформаторы напряжения
- встроенные кабельные вводы



Версии для двойной системы шин:

НУраст для линейных и трансформаторных ячеек:

- один выключатель
- два шинных разъединителя, один или оба с заземлителем
- линейный разъединитель/заземлитель с прямым заземлением
- трансформаторы тока на любом вводе



Дополнительные опции:

- без линейного разъединителя/заземлителя для присоединения трансформатора
- встроенные трансформаторы напряжения
- встроенные кабельные вводы
- разделения на газовые отсеки
- усиленные контакты разъединителя для коммутации уравнивающих токов

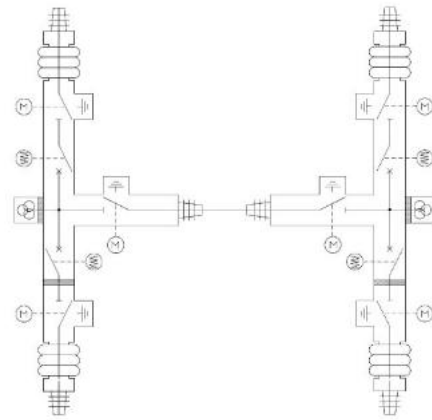
Версии с двумя выключателями для схем «Мостик»:

НУраст для линейных и трансформаторных ячеек:

- два выключателя с трехполюсным управлением
- три разъединителя/заземлителя с прямым заземлением
- трансформаторы тока
- трансформаторы напряжения на стороне сборных шин

Дополнительные опции:

- пополюсное управление выключателями
- встроенные трансформаторы напряжения на стороне линии
- встроенные кабельные вводы
- отдельные газовые отсеки



Параметры*

Тип		HYpact 72,5	HYpact 123	HYpact 145	HYpact 170
Наибольшее рабочее напряжение	[кВ]	72,5	123	145	170
Номинальная частота	[Гц]	50/60	16,7/50/60	16,7/50/60	50
Испытательное напряжение промышленной частоты					
- относительно земли	[кВ]	140	230	275	325
- через изоляционный промежуток	[кВ]	160	265	315	375
Номинальная устойчивость напряжения к грозовому импульсу					
- относительно земли	[кВ]	325	550	650	750
- через изоляционный промежуток	[кВ]	375	630	750	860
Номинальный рабочий ток	[А]	2500	2500	2500	2500
Номинальный ток отключения	[кА]	40	40	40	40
Номинальный ток включения	[кА]	104	104	104	100
Время протекания тока КЗ	[с]	3	3	3	3
Только для выключателя					
Время отключения	[мс]	≤60	≤60	≤60	≤60
Время включения	[мс]	≤70	≤70	≤70	≤70

* Стандартные значения; прочая информация по запросу.

Модульная конструкция HYpact позволяет ее применение в большинстве схем подстанций, включая схемы с одной и двумя системами шин, подключение кабельных линий, а также одно- и трехполюсное управление для внутренней и наружной установки.

- **Пружинный приводной механизм**

FK 3-1

- **Нормированный коммутационный цикл выключателя**

O-0.3с-CO-3 мин-CO соотв. CO-15с-CO

- **Напряжение питания вторичных цепей**

От 48 до 250 В пост./перем. тока

- **Температура окружающего воздуха**

От -60 °C до +40 °C (с чистым элегазом)

Типовые испытания

Стандарт МЭК для компактных распределительных устройств, МЭК 62271-205 2008, требует проведения типовых испытаний не только для каждого устройства в отдельности, но также и для демонстрации характеристик КРУ в собранном виде. Поэтому собранный HYpact в составе выключателя, разъединителя, заземлителя и трансформатора тока прошел широкий цикл типовых испытаний, включающий испытания электрической прочности изоляции, на механическую работоспособность, на стойкость к воздействию климатических факторов внешней среды и другие.

Устройства, такие как кабельные вводы или трансформаторы напряжения, были испытаны в соответствии со своими применяемыми стандартами также как элемент HYpact для демонстрации того, что связи между устройствами и HYpact не снижают параметры ни самих устройств, ни КРУ в целом.

Типовые испытания HYpact были проведены в аккредитованных и сертифицированных испытательных центрах.



Работа при низких температурах

НУраст прекрасно работает в суровом климате, даже при больших снеговых нагрузках и наличии гололеда, при температурах до -60°C , с чистым элегазом.

Благодаря хорошо закрытым подвижным частям, НУраст надежно защищен от воздействия снега и гололеда.

Дополнительно система обогрева, регулируемая с помощью термореле, обеспечивает надежную электрическую работу НУраст при температурах ниже -30°C .

Расположенные на основных баках, несколько нагревательных пластин и патронных нагревательных элемента работают независимо.

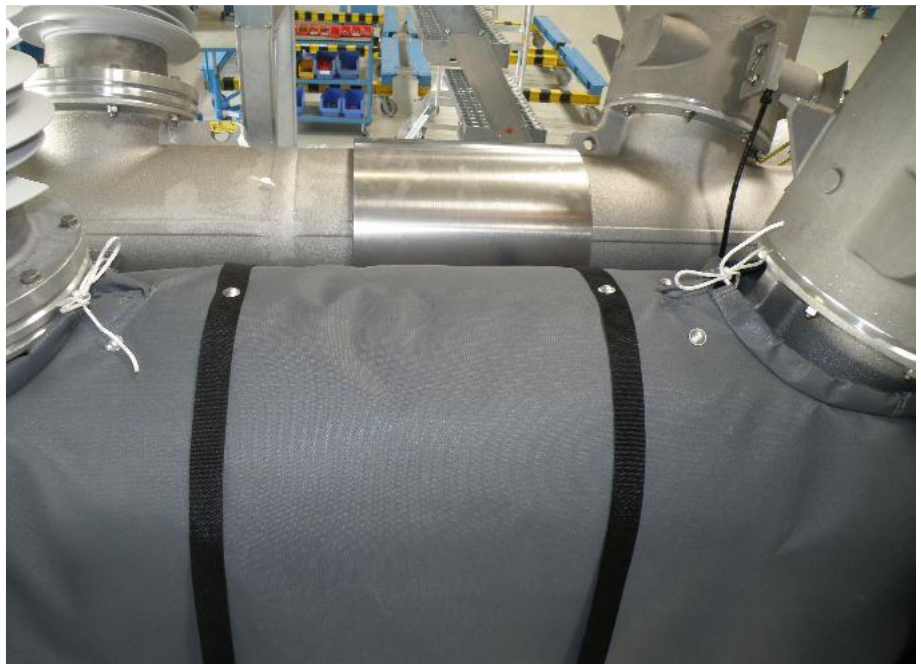
Защитные кожуха обеспечивают равномерное распределение тепла и выполняют функцию защитного устройства от непреднамеренного касания.

Газовый объем нагревается в две ступени в зависимости от температуры окружающего воздуха. Начиная с -22°C , вторая цепь включается при -35°C для исполнения -45°C или при -50°C для исполнения -60°C .

Безаварийная работа НУраст обеспечивается даже при отсутствии питания обогрева в течение двух часов при -60°C и ветровой нагрузке, что подтверждено испытаниями в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15150 и 52565, а также более жесткими требованиями ОАО "ФСК ЕЭС".

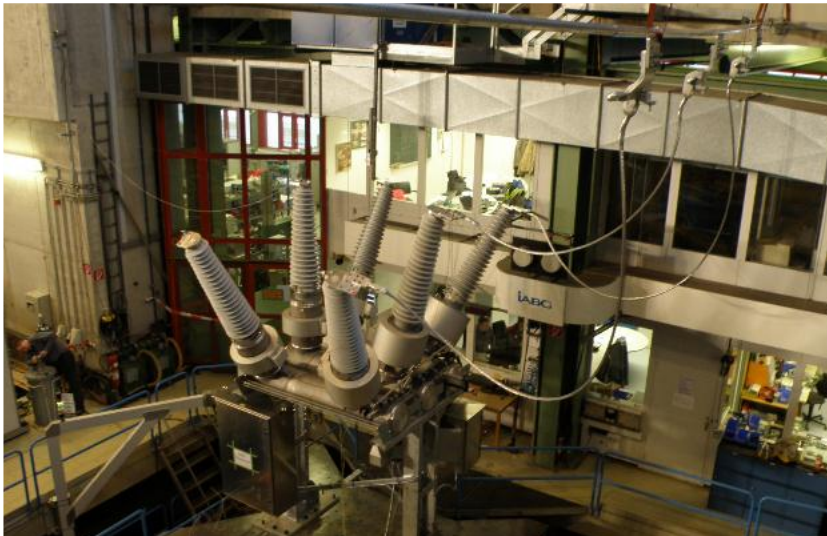
Для районов с температурами ниже -45°C , дополнительно применяются силиконовые одеяла с защитой от УФ-излучения.

Применение системы обогрева GE делает возможным применение НУраст в условиях экстремально низких температур на чистом элегазе!

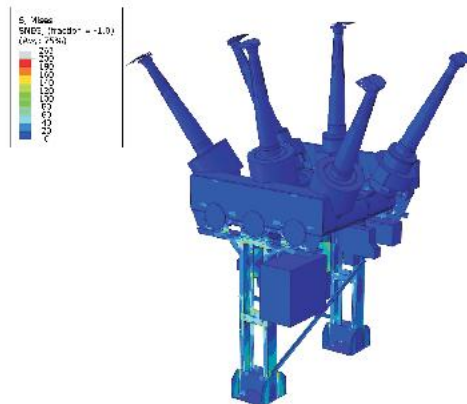


Квалификация сейсмостойкости

Благодаря низкому центру тяжести и компактности, особенно разъединителей и заземлителей в кожухе, НУраст является идеальным КРУ для районов с высокой сейсмической активностью. В целях оптимизации НУраст для применения в очень жестких сейсмических условиях были выполнены расчеты методом конечных элементов. Как результат, НУраст для применения в сейсмических районах оборудуется опорами, выполненными из стали с высоким пределом текучести. Для проверки расчетных данных НУраст был подвергнут дополнительным испытаниям на вибростенде, основанным на стандарте IEEE Std 693TM-2005 High Level, соответствующем сейсмическим ускорениям 0.7 g, которые были успешно пройдены.



Испытание НУраст на вибростенде



Расчеты сейсмостойкости

Мобильная Подстанция

Компактность НУраст делает его предпочтительным решением для мобильных подстанций, как выполняемых на машине для частых перемещений, так и на платформах при менее частых перемещениях подстанции.



Применения для железных дорог

НУраст также может быть выполнен для двухфазных систем 16.7 Гц, 50 Гц и 60 Гц.



Перевозка и монтаж

Большинство исполнений имеет достаточно малые габариты для перевозки в контейнерах или автомобильным транспортом с развернутыми фазами для быстрого монтажа, тем самым позволяя снизить расходы на перевозку и сократить время установки.



Перевозка в контейнере



Перевозка автомобильным транспортом

Две транспортные единицы - две стальные опоры со смонтированными приводами и шкафом управления и модуль КРУ, включающий выключатель, разъединители/заземлители, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и ввода - могут быть установлены и введены в эксплуатацию менее, чем за два дня без специального инструмента.

Мониторинг

В дополнение к стандартным компонентам мы разрабатываем системы для оптимизации мониторинга и обслуживания высоковольтного оборудования.

Система мониторинга CBWatch

CBWatch является комбинацией новых инструментов оптимизации мониторинга и обслуживания с доступом через интернет.

CBWatch устанавливается в панель управления и обеспечивает постоянную связь с местной или удаленной базой данных с помощью программного обеспечения CBWatch Tool. Система мониторинга записывает данные, получаемые от датчиков, установленных на выключателе, далее анализирует информацию, сравнивая ее со стандартными рабочими параметрами, запрограммированными в систему.



CBWatch

НУраст в Мире



Андорра



Боливия



Болгария



Эквадор



Габон



Грузия



Италия



Италия



Кения



Румыния



Россия



ЮАР



Китай



Китай



Чешская Республика



Германия



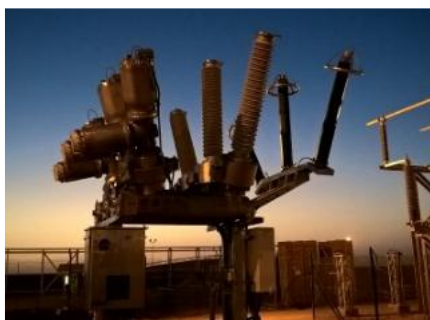
Германия



Германия



Новая Зеландия



Оман



Польша



Швейцария



Украина



Великобритания

За более детальной информацией просим обращаться
GE Energy Connections
Grid Solutions

Worldwide Contact Center

Сеть: www.GEGridSolutions.com/contact
тел.: +44 (0) 1785 250 070

GEGridSolutions.com

IEC (МЭК) является зарегистрированной торговой маркой Commission Electrotechnique Internationale. IEEE является зарегистрированной торговой маркой Electrical Electronics Engineers, Inc.

GE и монограмма GE являются торговыми марками General Electric Company.

GE оставляет за собой право на изменения спецификаций описанных продуктов в любое время без уведомления и без обязательств уведомления любого лица о таких изменениях.

Grid-AIS-L3-НУрact-0282-2017_04-RU. © Copyright 2017, General Electric Company. Все права защищены.



Imagination at work