

A short, solid red horizontal line is positioned in the top left corner of the image.

29.05.2018

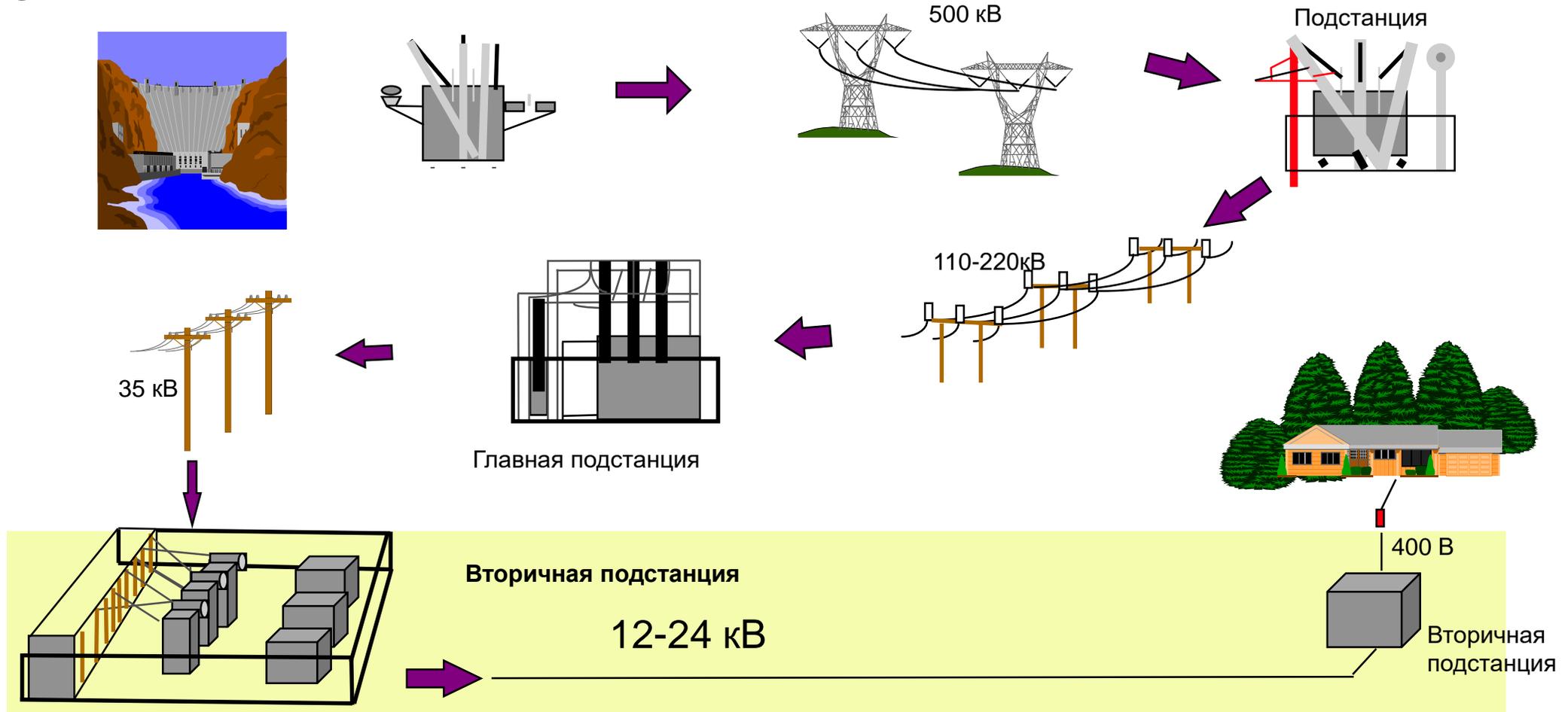
SafeRing / SafePlus

КРУ с элегазовой изоляцией

Виталий Дьяков, специалист по продукту

Вторичное распределение

SafeRing/SafePlus



Оборудование СН для вторичного распределения

Применение

- Жилые здания
- Деловые центры



- Железнодорожные терминалы

- Аэропорты



- Легкая промышленность

SafeRing / SafePlus

Условия эксплуатации

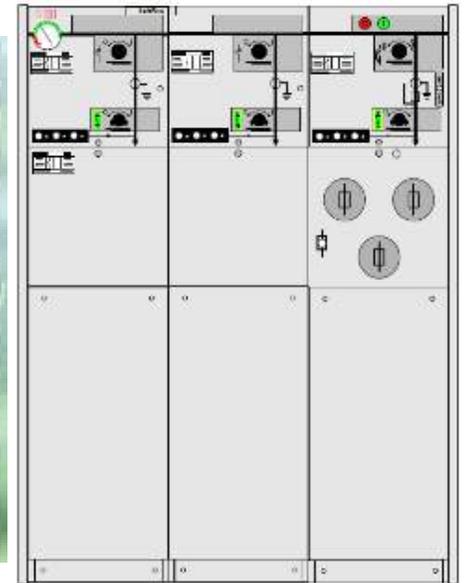
Температура окружающей среды

- Максимальная допустимая: + 40°C
- Минимально допустимая: - 25°C
- Номинальное рабочее давление элегаза: 1,4 бар абс., при 20°C
- Высота установки над уровнем моря: 1500 метра
- Время эксплуатации: 30 лет



Влажность окружающей среды

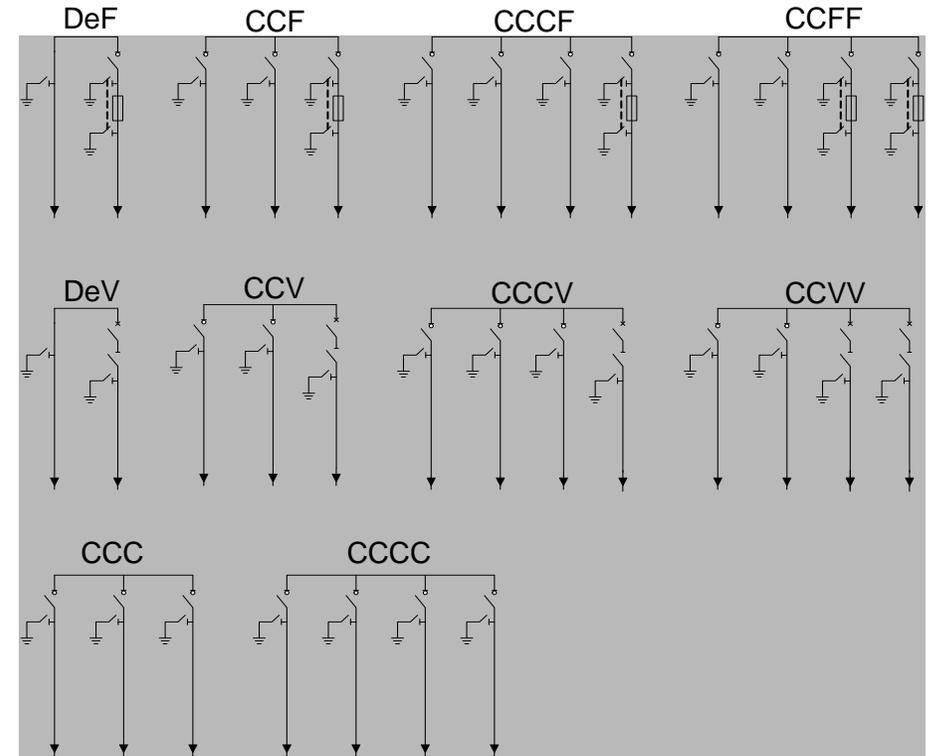
- Относительная влажность: 95%
- Максимальная средне-месячная относительная влажность: 90 %



SafeRing

Конфигурации

- С – Выключатель нагрузки
- F – Выключатель нагрузки с предохранителями
- V – Вакуумный выключатель
- De- Прямой ввод с заземлением



SafeRing

Без выводов для расширения

DeF



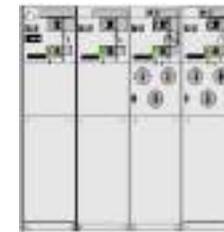
CCF



CCCF



CCFF



DeV



CCV



CCCV



CCVV



CCC

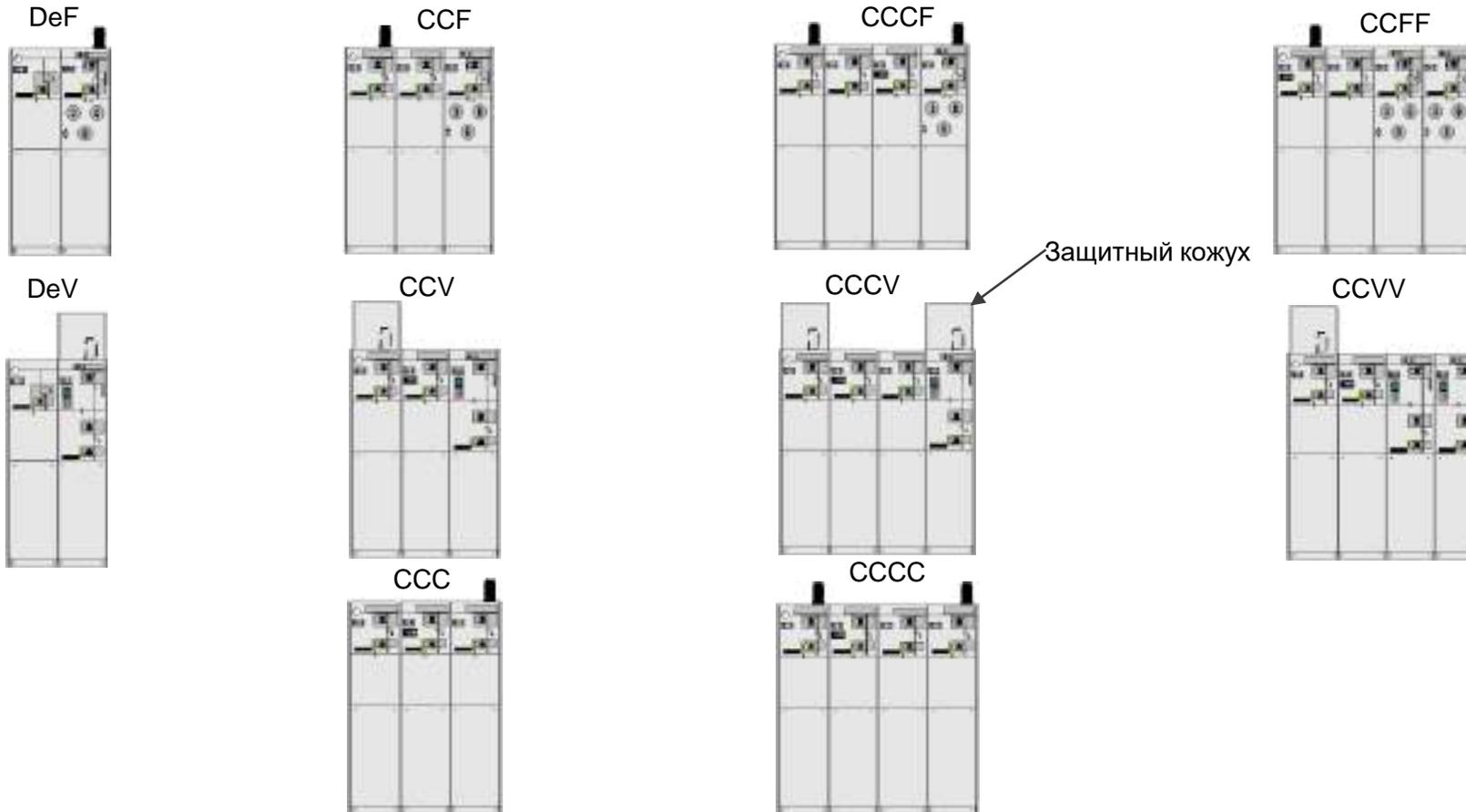


CCCC



SafeRing

С выводами для расширения



Стыковка SafeRing / SafePlus

Применение переходных сборных шин и концевых адаптеров

Преимущества

- Просто
- Быстро
- Надежно
- Герметично
- Безопасно
- Экономично



SafeRing

Технические характеристики



- С – Выключатель нагрузки
- F – Выключатель нагрузки с предохранителями
- V – Вакуумный выключатель
- De- Прямой ввод с заземлением

	С	F	V
Параметры	Выключатель нагрузки	Выключатель нагрузки с предохранителем	Вакуумный силовой выключатель
Номинальное напряжение, кВ	12/15/17,5/24	12/15/17,5/24	12/15/17,5/24
Номинальный ток, А	630	до 200	200
Номинальный ток отключения, А		Ограничен предохранителем	16/16/16/16 кА
Включающая способность, кА	52,5/52,5/40/40	Ограничен предохранителем	40/40/40/40
Ток термической стойкости 1 сек.			16*/16*/16*/16*
Ток термической стойкости 3 сек.	21/21/16/16		16*/16*/16*/16*

SafePlus

Модульная конструкция

Типовые модули

C- выключатель нагрузки

F-выключатель нагрузки с предохранителем

V-вакуумный силовой выключатель

CB - силовой выключатель типа VD4

SI - секционирование шин

Sv-секционирование силовым выключателем

D-прямой ввод

De-прямой ввод с заземлителем

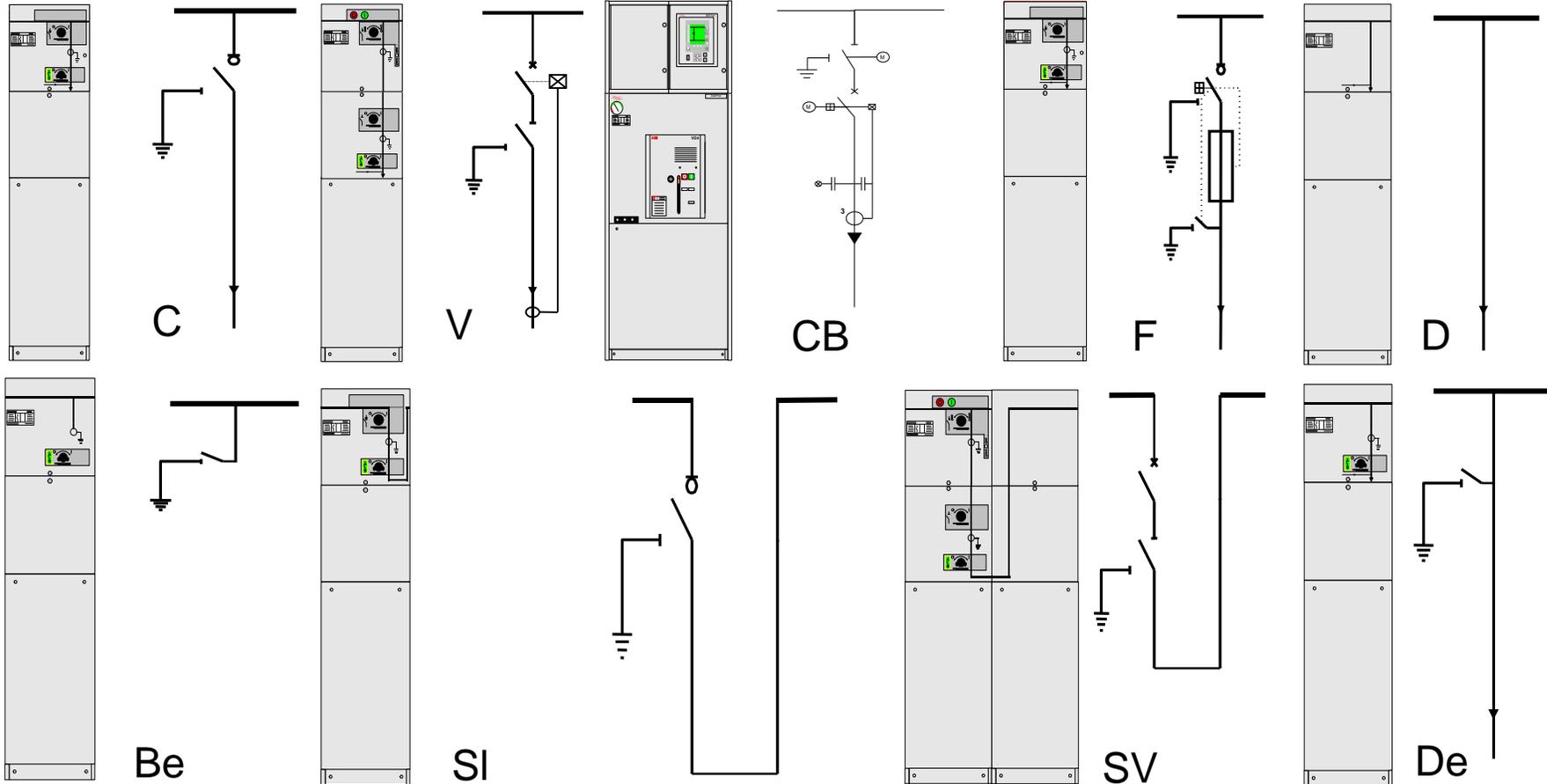
Be - заземление сборных шин

M- измерительный шкаф



SafePlus

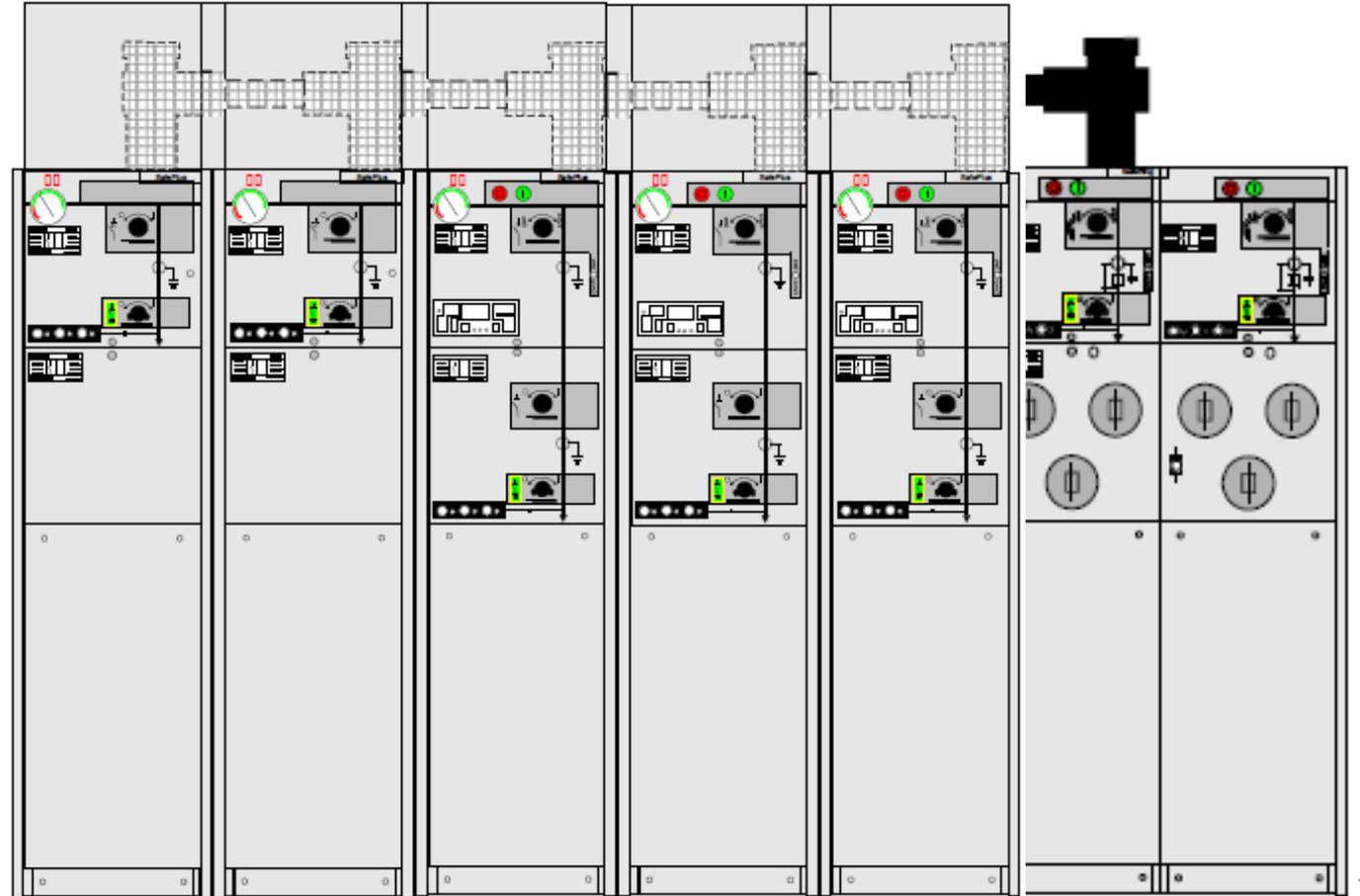
Типовые модули



SafePlus

Доступные опции

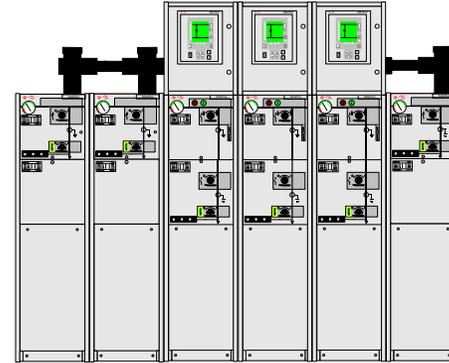
Внешние сборные шины:
Для объединения нескольких моноблоков в одну секцию.



SafePlus

Типовые модули

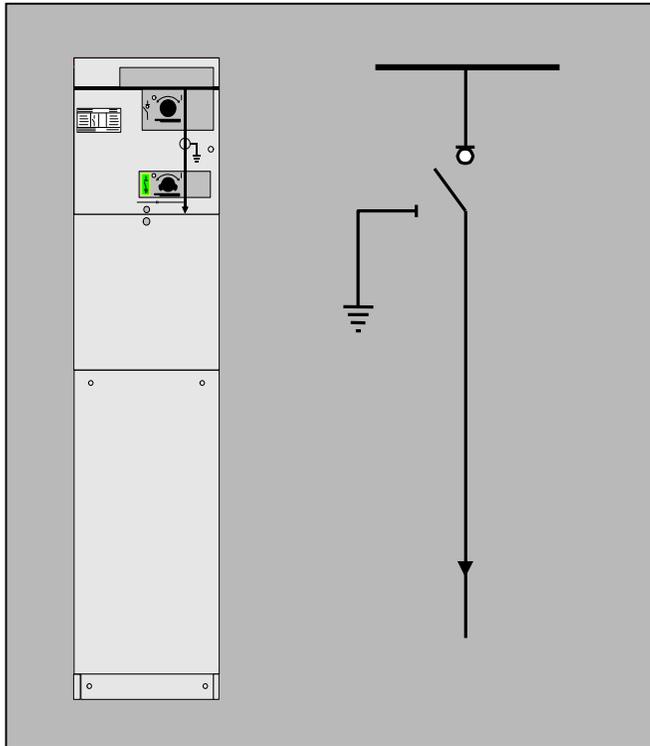
Параметры	C	F	V	V25 / V20	CB	SI	Sv	D / De	Be	M
	Выключатель нагрузки	Выключатель нагрузки с предохранителем	Вакуумный силовой выключатель	Вакуумный силовой выключатель	Вакуумный силовой выключатель, тип VD4	Секционирование шин выключателем нагрузки	Секционирование шин силовым выключателем	Прямой ввод	Заземление сборных шин	Измерительный модуль
Номинальное напряжение, кВ	12/15/17,5/24	12/15/17,5/24	12/15/17,5/24	12/24	12 / 24	12/15/17,5/24	12/15/17,5/24	12/15/17,5/24	12/15/17,5/24	12/15/17,5/24
Номинальный ток, А	630	до 200	200 / 630	630	630 / 1250	630	630	630	630	630
Включающая способность, кА	62,5/52,5/50/50	Ограничен предохранителем	52,5/52,5/40/40	62/50	62,5 / 50	62,5/52,5/50/50	52,5/52,5/40/40	62,5/52,5/50/50	62,5/52,5/50/50	
Ток термической стойкости, кА 1 с	25/-/-		16/16/16/16	25 / 21	25 / 20	25/-/-		25/-/-	25/-/-	25/-/-
Ток термической стойкости, кА 3 с	21/21/21/21		21/21/16/16	21 / 21	21 / 20	21/21/21/21	21/21/16/16	21/21/21/21	21/21/21/21	21/21/21/21



SafeRing / SafePlus

Выключатель нагрузки

Модуль - С



Глубина: 765 мм

Ширина: 325 мм

Высота: 1336/1100 мм

Характерные особенности

Трёхпозиционный выключатель нагрузки и заземлитель

Приводной механизм «мгновенного» действия с одной пружиной

Возможность установки втулок испытания кабелей

Блокировки крышки кабельного отсека

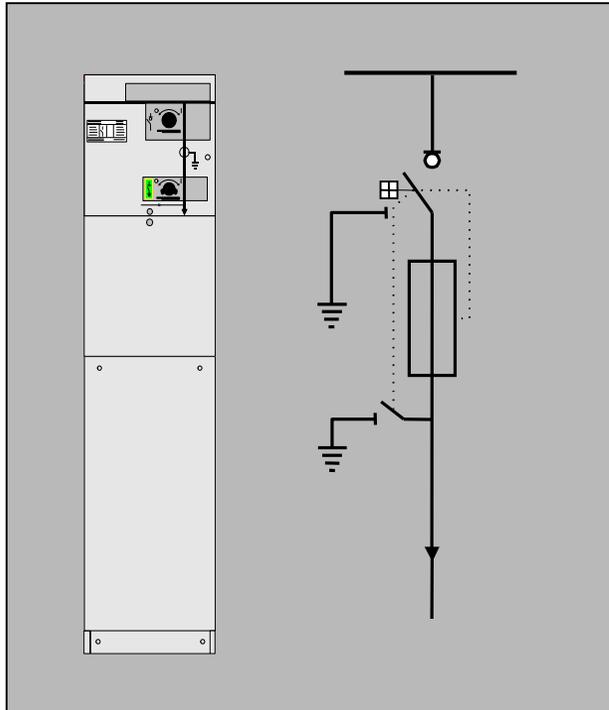
Технические параметры

Выключатель нагрузки				
Номинальное напряжение	кВ	12	17,5	24
Номинальный ток	А	630		
Включающая способность	кА	62,5	40	40
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	25	16	16
Количество операций	1000 ВО ручных			
Заземлитель				
Включающая способность	кА	62,5	40	40
Ток термической стойкости 1 сек.	кА	21	16	16

SafeRing / SafePlus

Выключатель нагрузки с предохранителями

Модуль - F



Глубина: 765 мм

Ширина: 325 мм

Высота: 1336/1100 мм

Характерные особенности

Защита питаемого оборудования посредством комплекта предохранителей

Механизм привода с предварительным взводом для обеспечения своевременного срабатывания

Индикатор срабатывания предохранителя
на передней панели

Кабельные вводы серии 400

Механическая блокировка между ВН и Заземлителем

Технические параметры

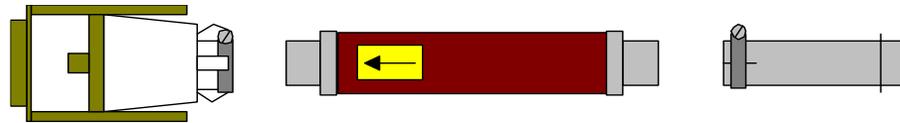
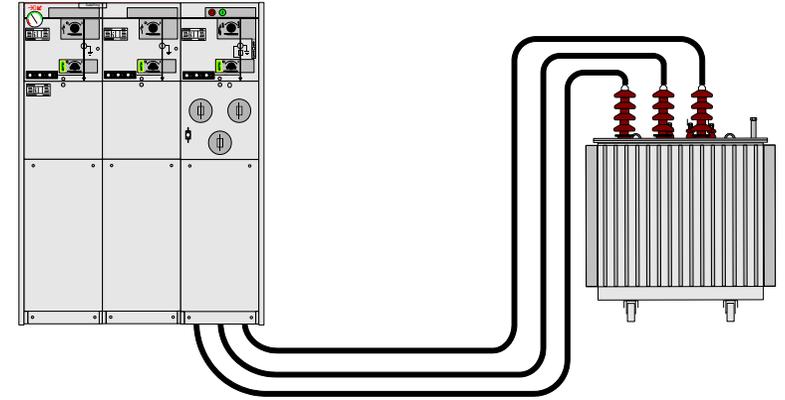
Выключатель нагрузки с предохранителями			
Номинальное напряжение	кВ	12	17,5 24
Номинальный ток	А	200	
Включающая способность	кА	Ограничен предохранителем	
Количество операций	1000 ВО ручных		
Заземлитель			
Включающая способность	кА	12,5	
Ток термической стойкости 1 сек.	кА	5	
Ток предохранителя	А	...125	...63

SafeRing / SafePlus

Выключатель нагрузки с предохранителями

Оптимальность:

- Быстрое отключение
- Ограничение тока
- Экономично
- Меняются 3 предохранителя
- Таблица выбора предохранителя в зависимости от мощности силового трансформатора



SafeRing / SafePlus

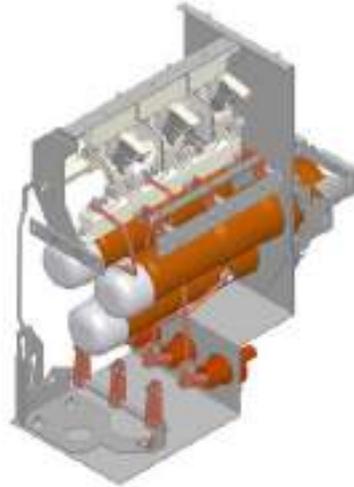
Выключатель нагрузки с предохранителями

Защита от проникновения воды

Чтобы облегчить выемку предохранителя применяйте ручку управления.

Контейнеры с предохранителями находятся за заблокированной крышкой.

Вся система расположена в одном модуле



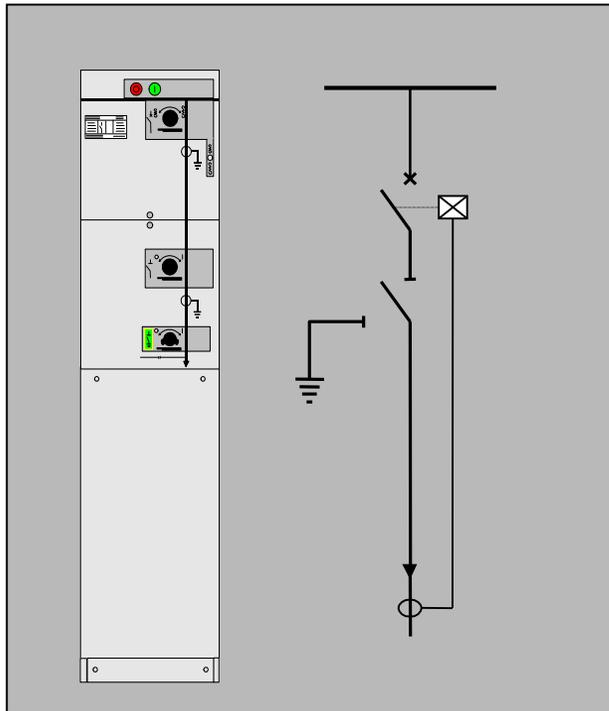
Модуль - F



SafeRing / SafePlus

Вакуумный выключатель

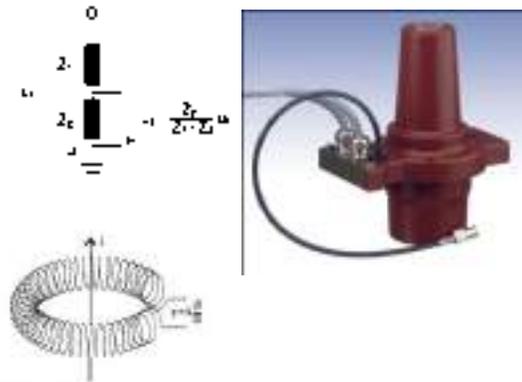
Модуль - V



Глубина: 765 мм

Ширина: 325 мм

Высота: 1336/1100 мм



Характерные особенности

Номинальный ток 630А или 200А

Блокируемый механизм привода

Включающая и отключающая катушки

Заземлитель

Возможна установка различных устройств защиты в зависимости от пожеланий заказчика

Возможна установка сенсоров тока и напряжения, интегрированных во вводы

Технические параметры

Выключатель

Номинальное напряжение	кВ	12	17,5	24
Номинальный ток	А	200 или 630		
Включающая способность	кА	40		
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	16		
Количество операций	2000 ВО Ручных			

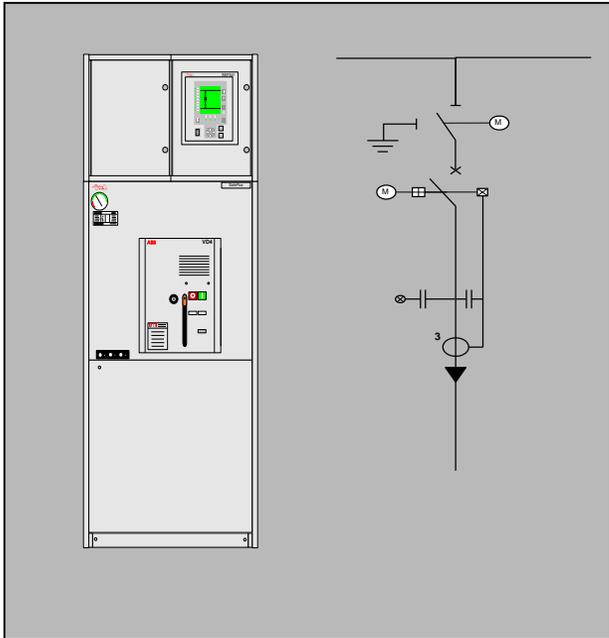
Заземлитель

Включающая способность	кА	40
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	16

SafePlus

Вакуумный выключатель VD4

Модуль - СВ



Глубина: 800 мм

Ширина: 696 мм

Высота: 1336/1100 мм

Характерные особенности

Номинальный ток 630А или 1250А

Позволяет организовать АПВ

Блокируемый заземляющий разъединитель

Применение сенсоров тока и напряжения

Использование многофункциональных устройств защиты и управления

Моторный привод как на силовом выключателе, так и на разъединителе

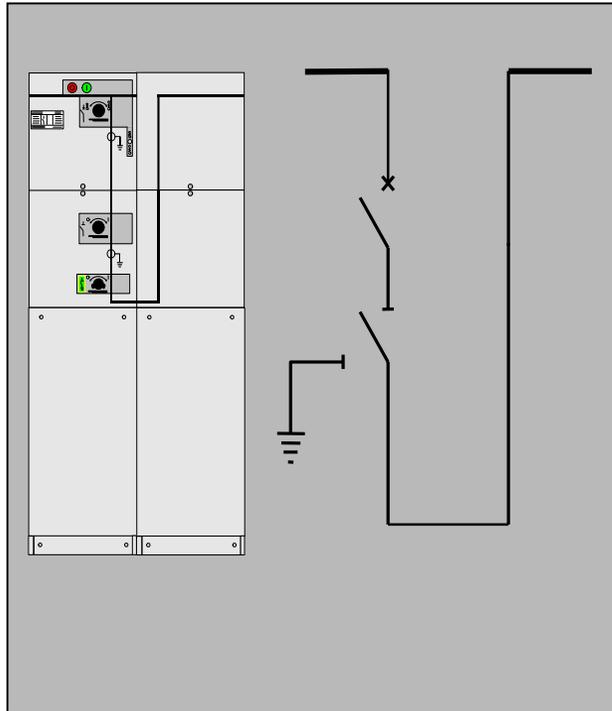
Технические параметры

Выключатель и разъединитель			
Номинальное напряжение	кВ	12	24
Номинальный ток	А	630 / 1250(bushing)	
Включающая способность	кА	62,5	50
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	25	20
Количество операций	30000 ВО Ручных		
Заземлитель			
Включающая способность	кА	62,5	50
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	25	20

SafePlus

Секционирование с силовым выключателем

Модуль - Sv



Глубина: 765 мм

Ширина: 650 мм

Высота: 1336/1100 мм

Характерные особенности

Вакуумный силовой выключатель с двумя пружинами(ВКЛ, ОТКЛ)

Номинальный ток выключателя - 630А

Трехпозиционный разъединитель

Отдельный вал заземлителя

Блокировка вакуумного выключателя и заземлителя в зависимости от их положения

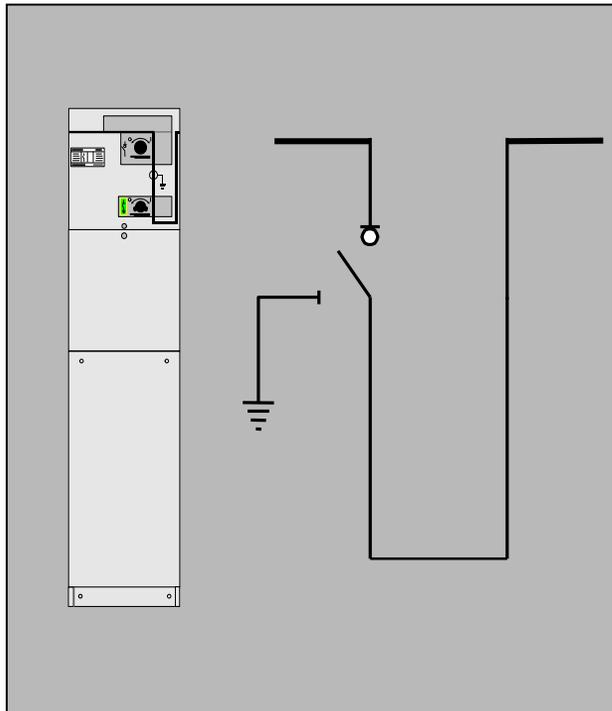
Технические параметры

Секционный выключатель				
Номинальное напряжение	кВ	12	17,5	24
Номинальный ток	А	630		
Включающая способность	кА	62,5	52,5	52,5
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	25	21	21
Количество операций	2000 ВО Ручных			
Заземлитель				
Включающая способность	кА	62,5	50	50
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	21		

SafePlus

Секционирование с выключателем нагрузки

Модуль - SI



Глубина: 765 мм

Ширина: 325 / 650 мм

Высота: 1336/ 1100 мм

Характерные особенности

Трехпозиционный выключатель нагрузки

Блокировка в положении «заземлено»

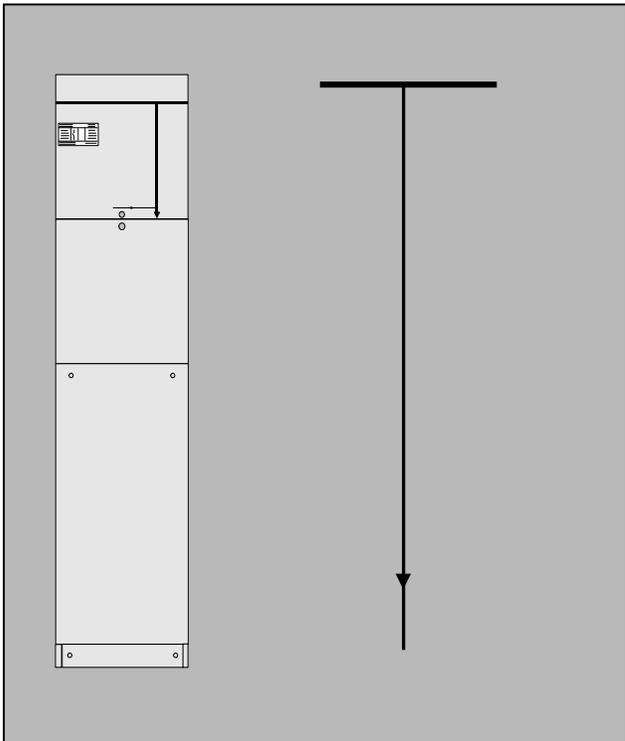
Технические параметры

Секционный ВН				
Номинальное напряжение	кВ	12	17,5	24
Номинальный ток	А	630		
Включающая способность	кА	62,5	52,5	52,5
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	25	21	21
Количество операций	1000 ВО Ручных			
Заземлитель				
Включающая способность	кА	62,5	50	50
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	21		

SafePlus

Прямой ввод

Модуль - D



Глубина: 765 мм

Ширина: 325 / 650 мм

Высота: 1336/ 1100 мм

Характерные особенности

Горизонтальные вводы для подключения кабелей.

Сборные Шины 630А

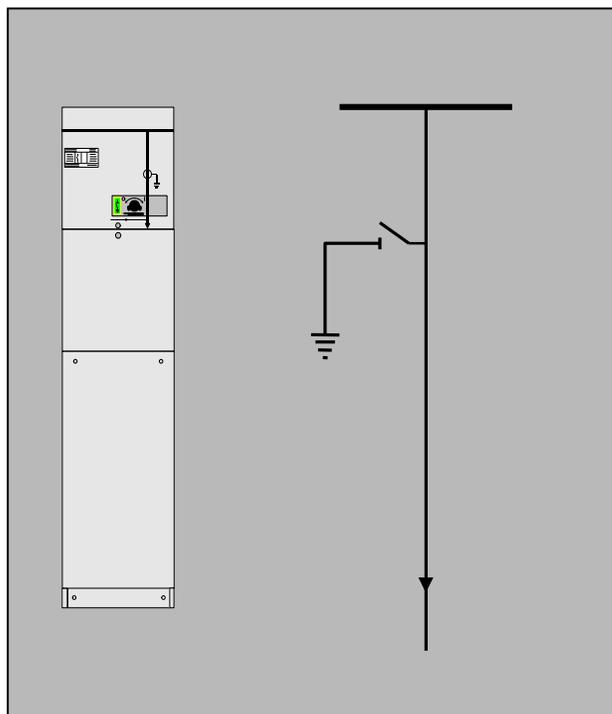
Технические параметры

Прямой ввод				
Номинальное напряжение	кВ	12	17,5	24
Номинальный ток	А	630		
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	25	21	

SafePlus

Прямой ввод

Модуль - De



Глубина: 765 мм

Ширина: 325 / 650 мм

Высота: 1336/ 1100 мм

Характерные особенности

Горизонтальные вводы для подключения кабелей.

Сборные Шины 630 А

Система блокировок RONIS (Замок , Ключ)

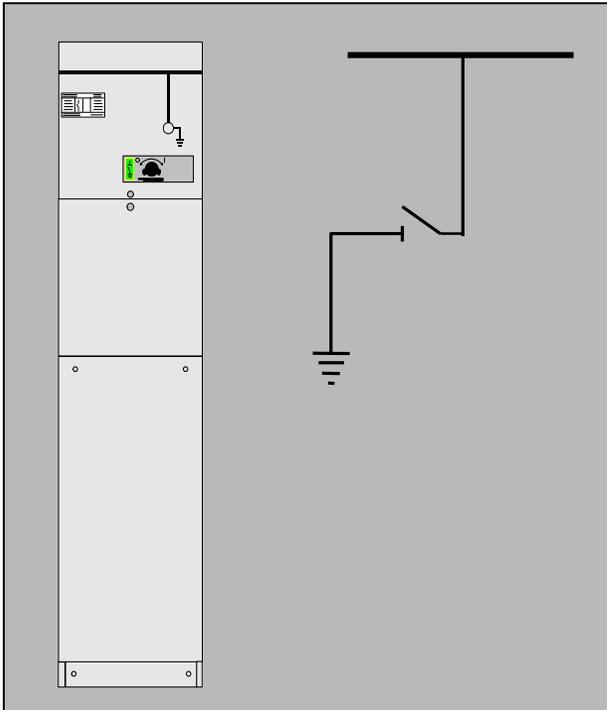
Технические параметры

Прямой ввод с заземлителем				
Номинальное напряжение	кВ	12	17,5	24
Номинальный ток	А	630		
Включающая способность	кА	62,5	50	50
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	25	21	21
Количество операций		1000 ВО Ручных		
Включающая способность	кА	62,5	50	50

SafePlus

Заземление шин

Модуль - Ве



Глубина: 765 мм

Ширина: 325 / 650 мм

Высота: 1336/ 1100 мм

Характерные особенности

Заземление сборных шин выполняется посредством заземлителя

Сборные шины 630 А

Система блокировок RONIS (Замок , Ключ)

Технические параметры

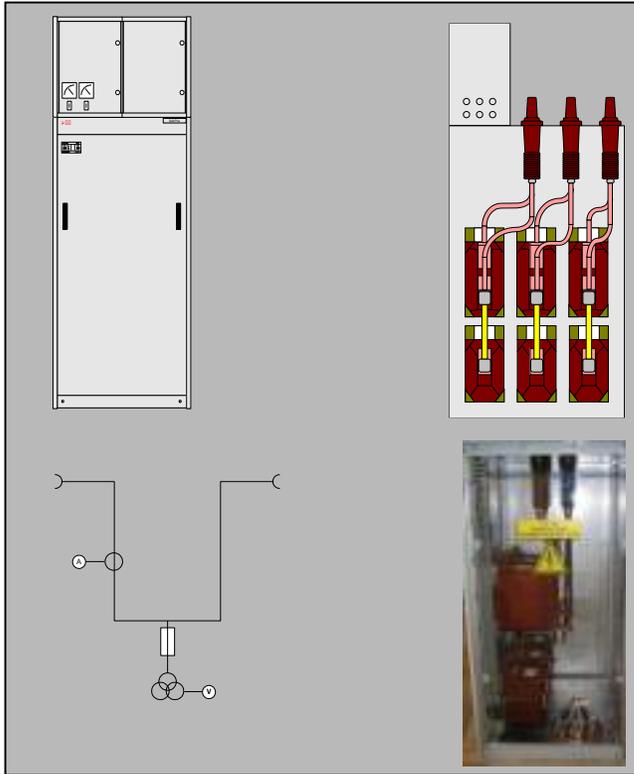
Заземлитель СШ

Номинальное напряжение	кВ	12	17,5	24
Номинальный ток	А	630		
Включающая способность	кА	62,5	50	50
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	21		
Количество операций		1000 ВО Ручных		

SafePlus

Измерения

Модуль - М



Глубина: 802 мм

Ширина: 696 мм

Высота: 1806 мм

Характерные особенности

- Измерительный модуль имеет воздушную изоляцию
- 2 или 3 измерительных трансформатора тока, сертифицированных для использования в целях коммерческого учёта электроэнергии
- 3 измерительных трансформатора напряжения сертифицированных для использования в целях коммерческого учёта электроэнергии
- Возможность защиты ТН предохранителями
- Возможен ввод кабелей снизу

Технические параметры

Измерительный модуль

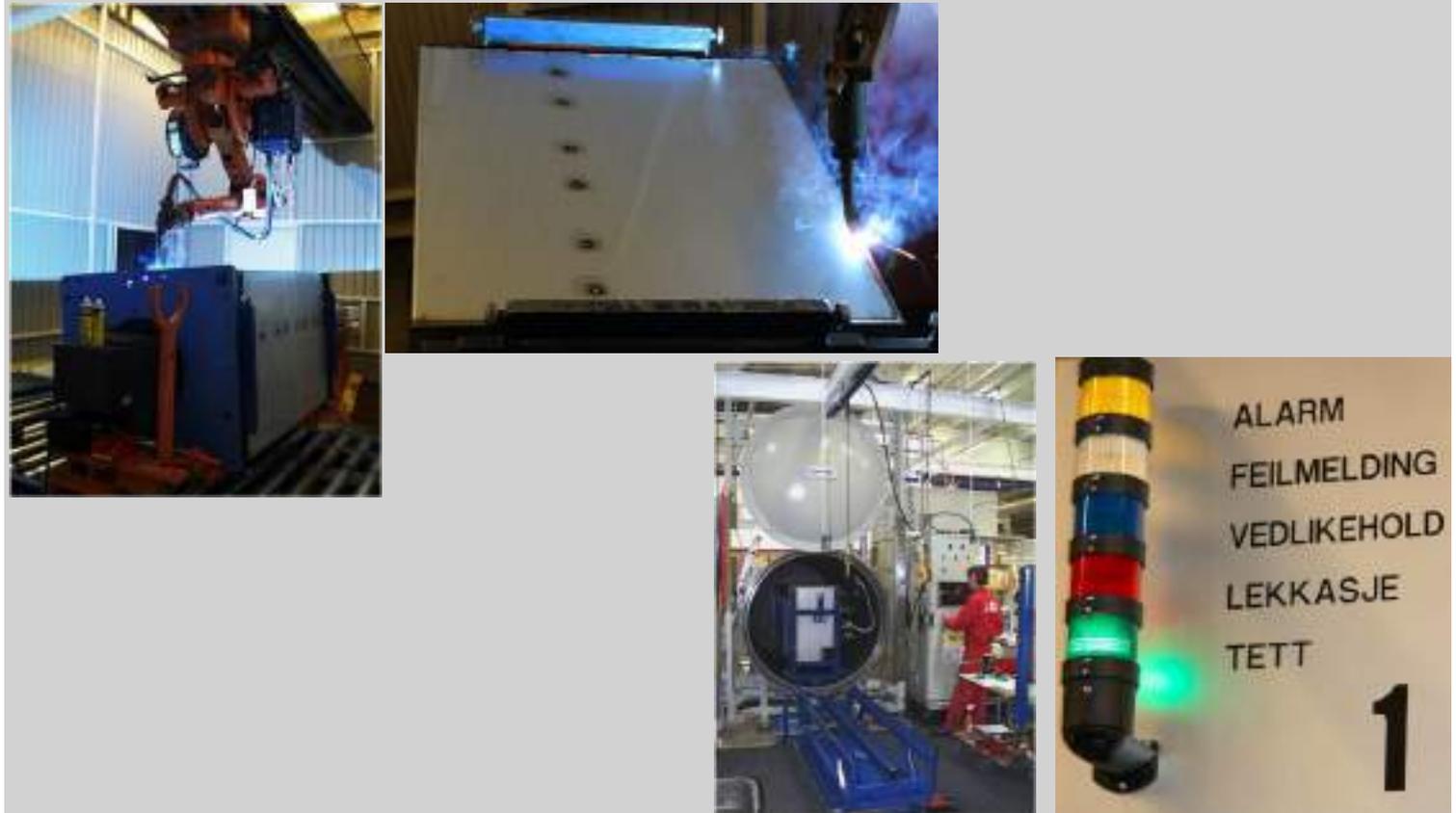
Номинальное напряжение	кВ	12	17,5	24
Номинальный ток	А	630		
Ток термической стойкости 1 сек.		25		
Ток термической стойкости 3 сек.	кА	21		

Герметичность

SafeRing / SafePlus

Проверка на герметичность

- Сварка производится роботом
- Бак рассчитан на 30 лет непрерывной работы
- Испытание на герметичность производится внутри вакуумной камеры
- Бак заполняется гелием
- Степень защиты IP67
- Даже при погружении в воду, бак сохраняет свою герметичность



Втулки для испытания кабеля

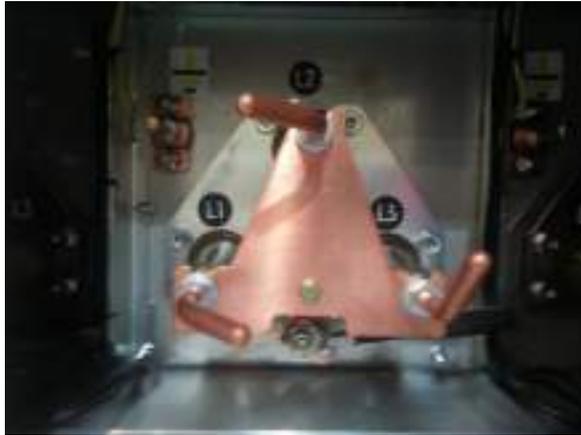
SafeRing / SafePlus

Испытание кабеля

Втулки для
испытания кабеля
доступны для
модулей C, De

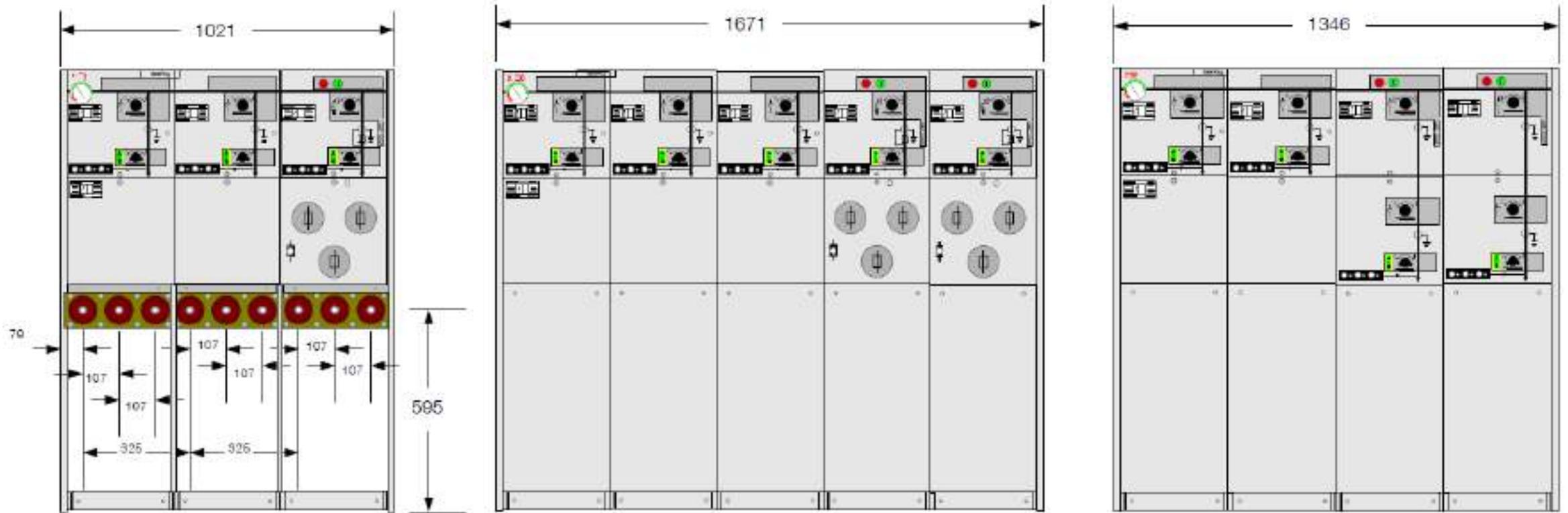
Втулки проходят
сквозь стенку бака

Необходимо
указывать втулки для
испытания кабеля
заранее



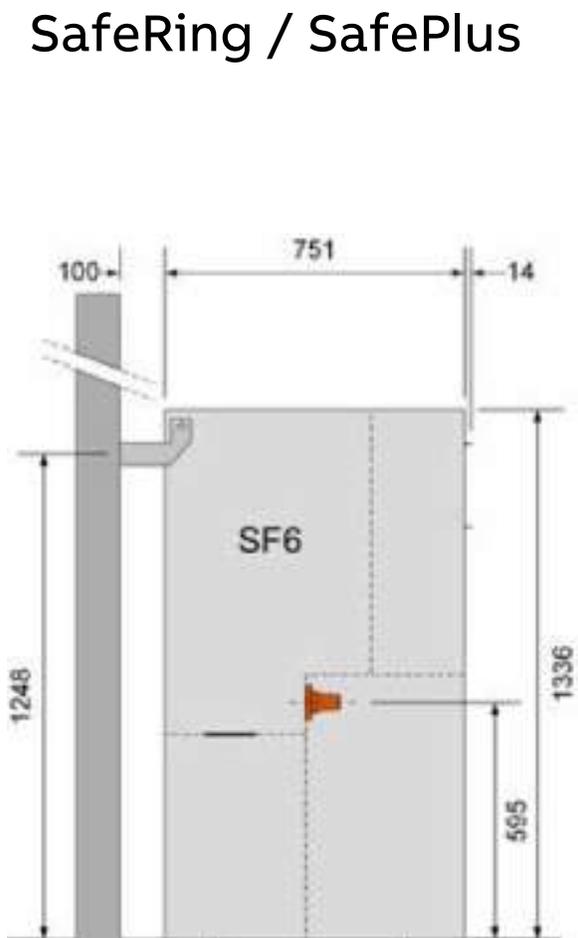
Габаритные размеры

SafeRing / SafePlus

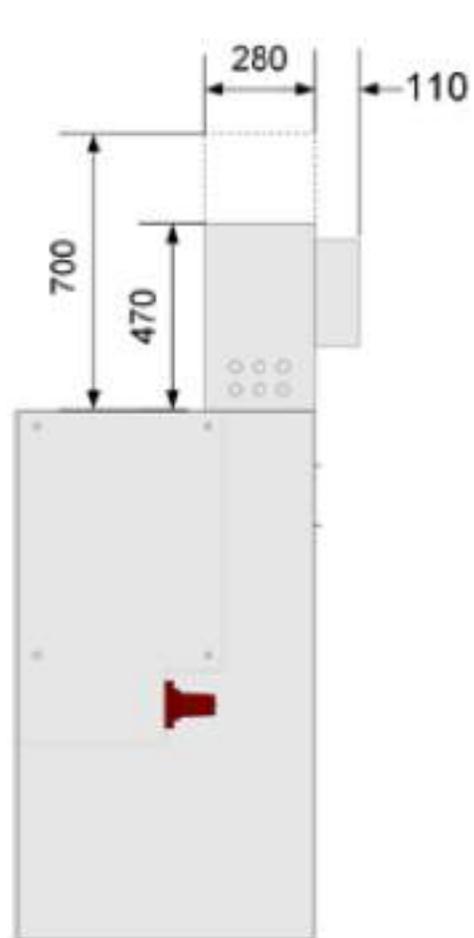


Габаритные размеры

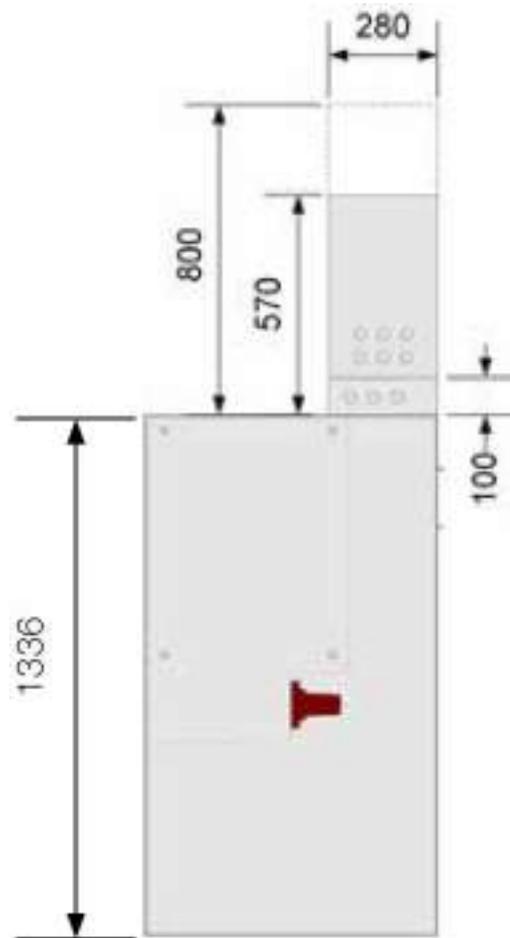
SafeRing / SafePlus



SafeRing / SafePlus



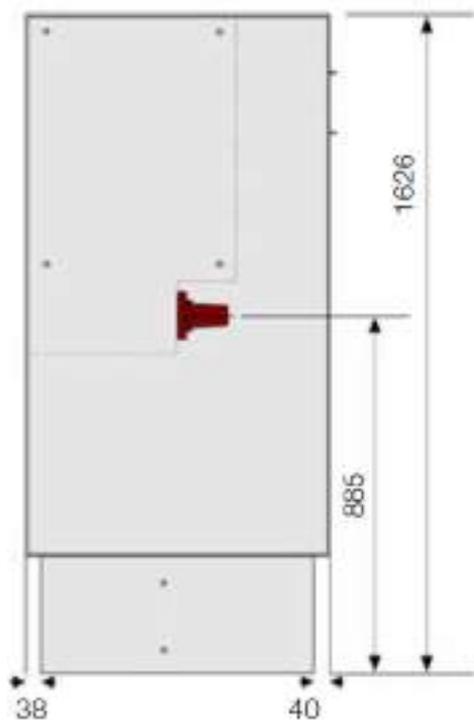
SafePlus с НВ отсеком



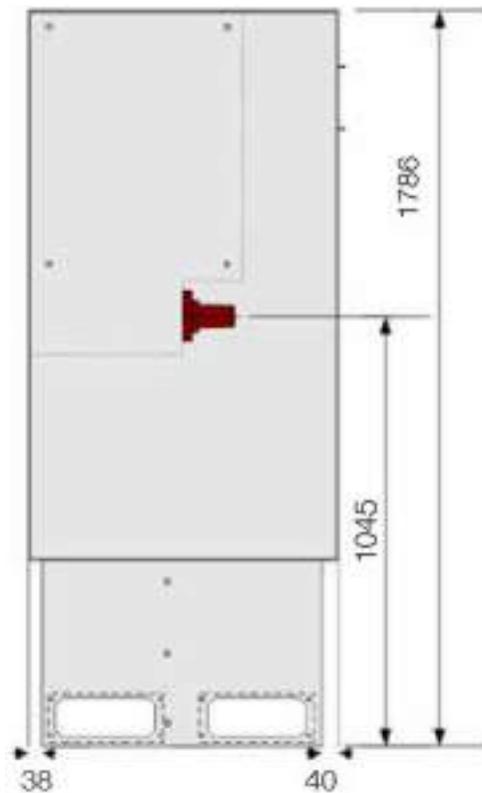
SafePlus модуль V25/V20 с НВ отсеком

Габаритные размеры

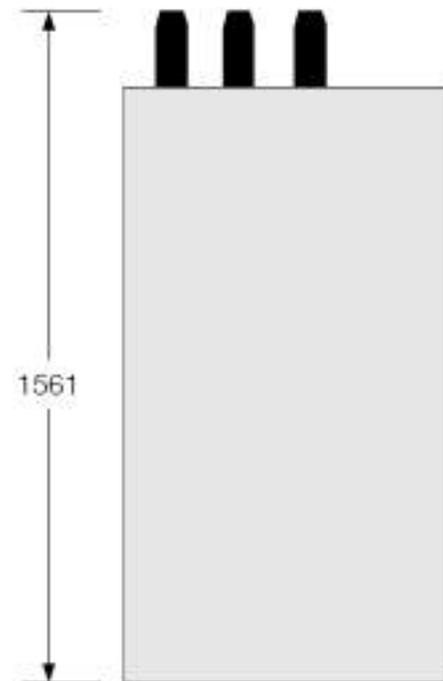
SafeRing / SafePlus



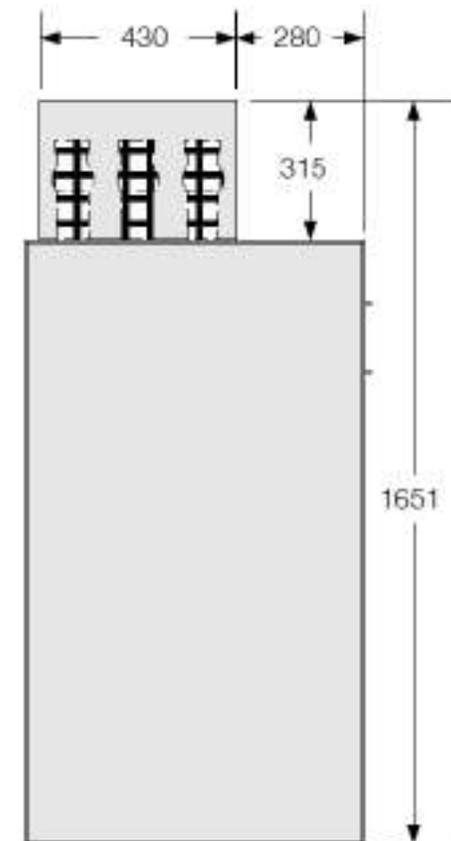
С доп., основанием высотой 290мм



С доп., основанием высотой 450мм



С выводами для расширения.
На выводах заглушки

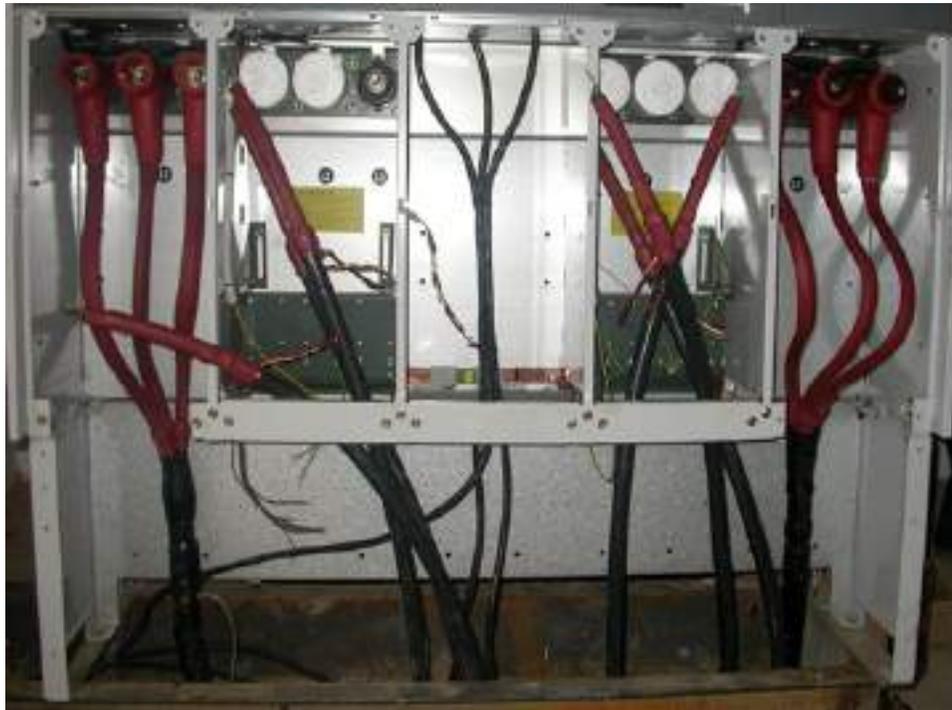


С выводами для расширения,
смонтированными сборными шинами и
кожухом

SafeRing / SafePlus

Подключение кабеля

Кабельный отсек



Кабельный отсек закрыт крышкой

Возможность установки дугоупорной крышки кабельного отсека

Возможность применения блокировки крышки кабельного отсека

Для подключения параллельных кабелей используется специальная крышка

Все контакты для подключения кабелей расположены на одном и том же расстоянии до земли

Возможность установки дополнительного основания высотой 290/450 мм

*ОПН

SafeRing / SafePlus

Вакуумный силовой выключатель

Основные конструктивные элементы выключателя расположены в баке с элегазом

Все компоненты выключателя отличаются повышенной прочностью и обладают высокой надёжностью

В течение всего срока службы, выключатель не требует обслуживания и периодического ремонта с заменой его частей и механизмов

Заземлитель выполнен отдельно от выключателя

Количество отключений токов КЗ

10 – 21 кА

20 – 16 кА

Вакуумная камера



SafeRing / SafePlus

Автономные устройства релейной защиты

Реле с питанием от трансформаторов тока

Реле защиты, питаемые от трансформаторов тока, не требуют дополнительных источников питания

Экономичны

Просты в настройке

Полностью обеспечивают защиту мощных распределительных трансформаторов

Основные типы реле:

REJ 603 новый продукт АББ, обеспечивает гибкость в настройке, может отображать данные на дисплее.

SEG WIC1: устройство защиты, гибкость в настройке



SafeRing / SafePlus

Устройства защиты с оперативным напряжением

Реле с питанием от оперативных цепей

Возможность программирования

Обеспечивает соответствие самому широкому спектру требований к защите

Возможность использования сенсоров

Необходим источник питания

Возможные конфигурации:

REF 542plus

REF 610

REF 611

REF 615

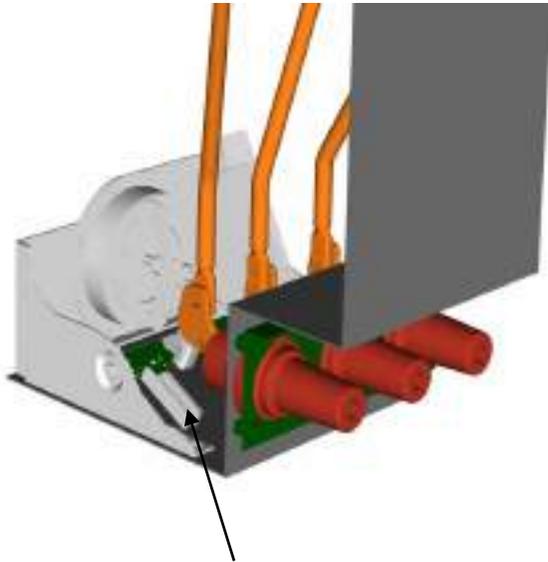
REF620



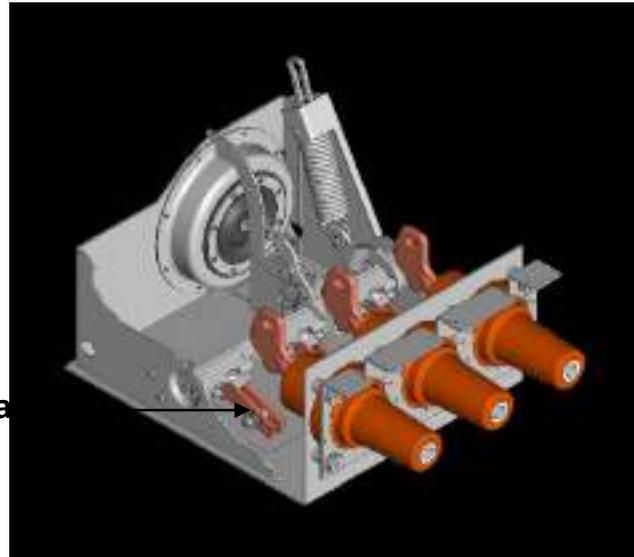
SafePlus

Ликвидатор электрической дуги

Устанавливается по заказу



Короткозамыкатель в баке



Срабатывает при возникновении внутреннего дугового замыкания

Реагирует на скачок давления (<10мс)

Вышестоящий выключатель питания SP должен быть с блоком РЗиА с токовой отсечкой

Предотвращает возникновение избыточного давления внутри бака с элегазом

Предотвращает срабатывание клапанов сброса давления

Избавляет от необходимости организации канала для отвода газов

Это решение может быть необходимо:

При установке в людных местах

При установке в изолированных помещениях

При установке в подземных помещениях

SafeRing / SafePlus

Привод и блокировки

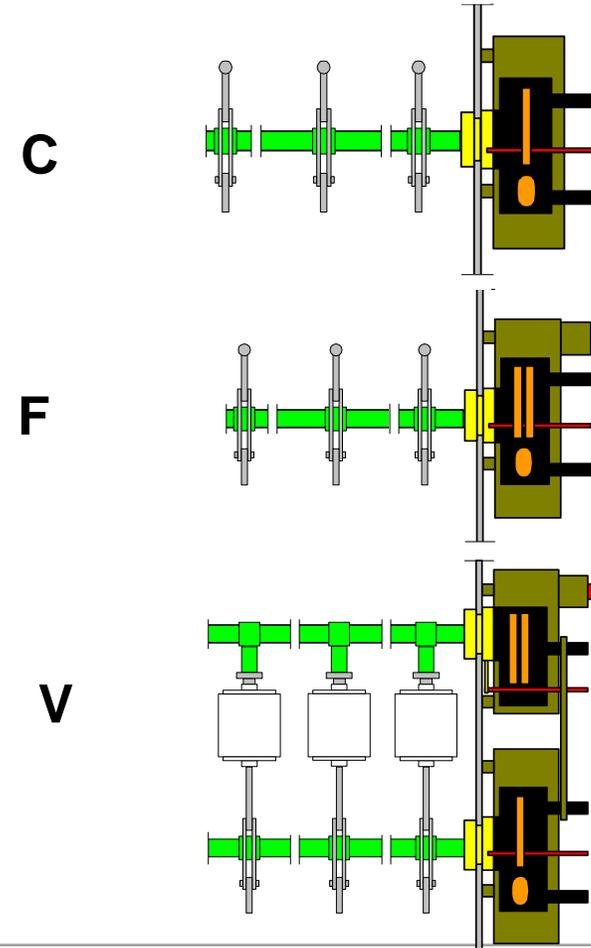
Приводы

Привод-ЗРКЕ: 2 вала, 1 пружина, механическая блокировка между верхним и нижним валами

Привод-ЗРАЕ: 2 вала, 2 пружины (Вкл. Откл.) взводятся одновременно, управление кнопками

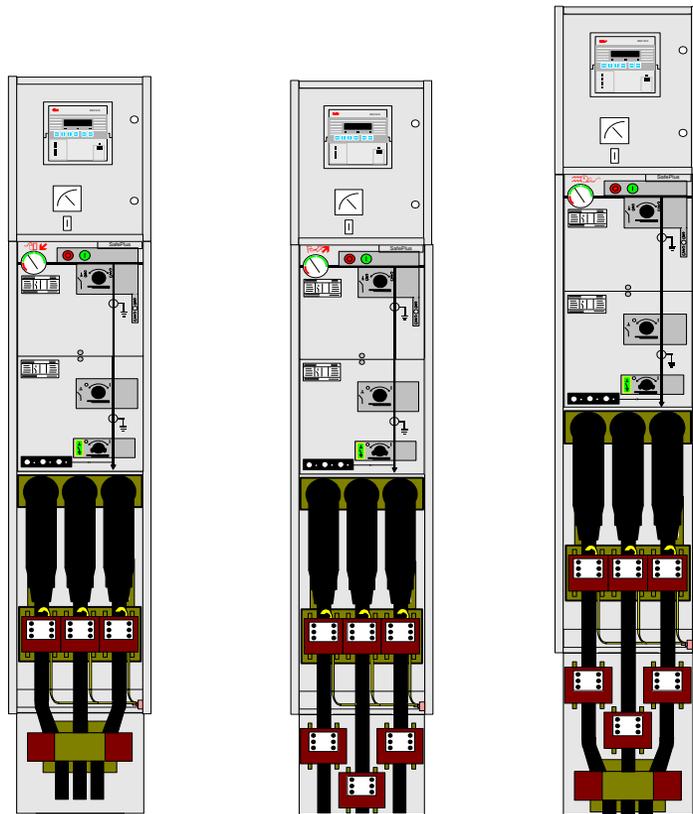
Привод-2РА (Выключатель): 1 вал, 2 пружины (Вкл. Откл.) взводятся одновременно, управление кнопками

Привод-ЗРАЕ (разъединитель)



SafeRing / SafePlus

Аксессуары

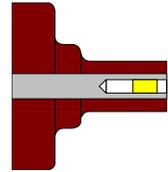


Дополнительно основание, 450мм

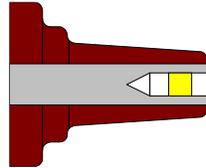
Дополнительно основание, 290мм

SafeRing / SafePlus

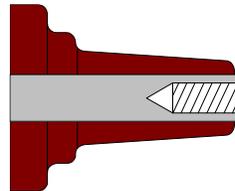
Кабельные вводы



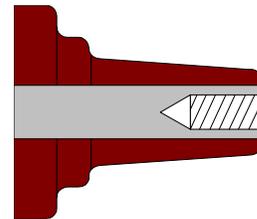
Серия 200, штекерные, 200А



Серия 400, штекерные, 400А



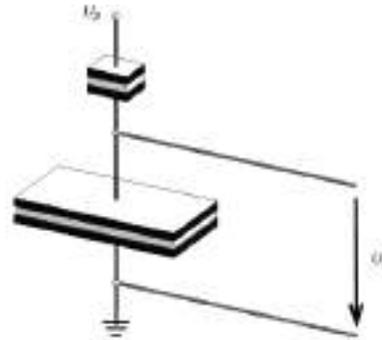
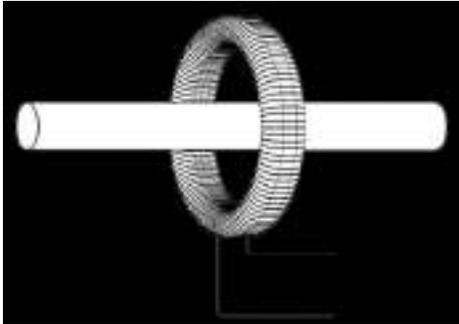
Серия 400, болтовые, 630А



Серия 600, болтовые, 630А

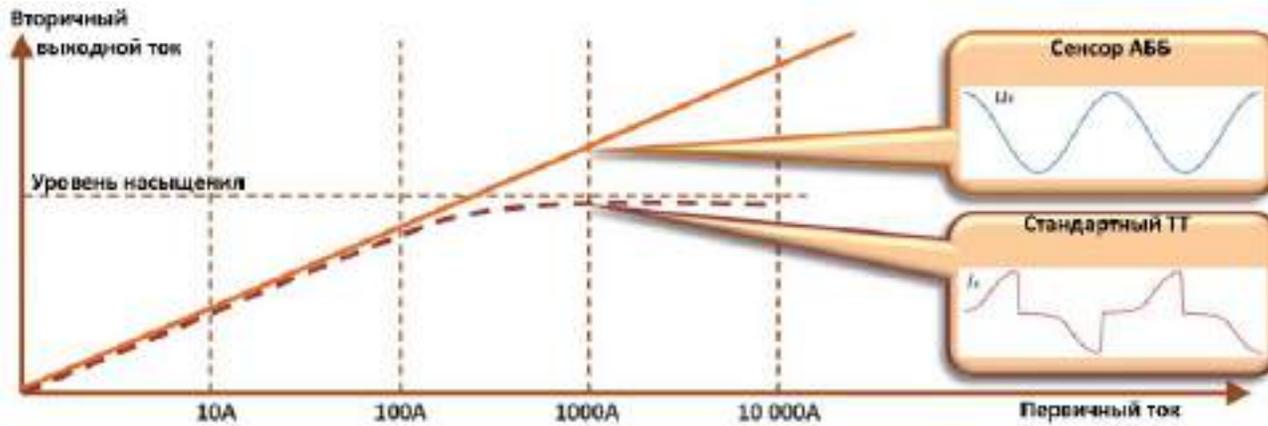
SafePlus

Комбисенсоры



$$u_s(t) = M \frac{di_p(t)}{dt}$$

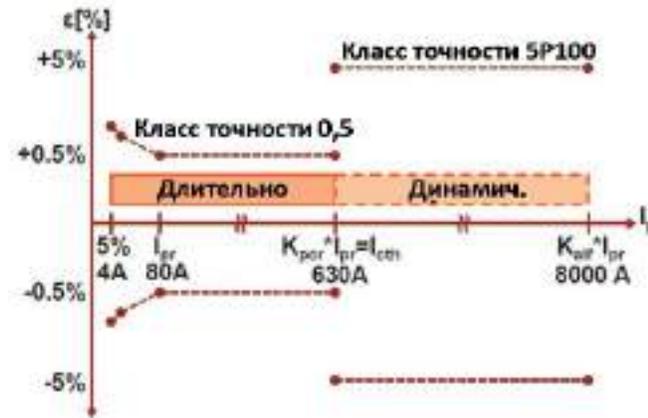
$$U_s = \frac{C_1}{C_1 + C_2} U_p$$



SafePlus

Комбисенсоры

Параметры применения	Ед. изм.	Значение
Номинальный первичный ток	A	до 630
Номинальное переменное напряжение	кВ	до 24
Параметры датчика		
Номинальное переменное напряжение, U_{pr}	кВ	22/√3
Наибольшее рабочее напряжение оборудования, U_{pr}	кВ	24
Испытательное напряжение промышленной частоты	кВ	50
Испытательное напряжение грозового импульса	кВ	125
Номинальный первичный ток, I_{pr}	A	80
Длительно допустимый ток, $I_{dл}$	A	630
Номинальный коэффициент трансформации K_{tr} для измерения тока	80 A / 150 мВ при 50 Гц 180 мВ при 60 Гц	
Номинальный коэффициент трансформации K_{tr} для измерения напряжения	10 000 : 1	
Класс точности по току		0,5/5P100
Класс точности по напряжению		0,5/3P
Длина кабеля датчика	м	2,2
Длина кабеля ёмкостного делителя напряжения	м	0,45



Интерфейс связи

SafeRing / SafePlus

Сенсоры тока и напряжения



SafeRing / SafePlus

Сенсоры тока и напряжения



ABB		Voltage Sensor	
KEVA 24 C10	S/N 1VLT5413910099		
Upn: 22/4 3 kV	Kn: 10000/1	cl: 0.5/3P	
ku: 1.9/8h	Cfs.: aU: 0.9984	pU: -0.0400°	
fr: 50/60 Hz	24/50/125 kV	0.95 kg E	
IEC 60044-7	Made by ABB	15 MAY 2014	

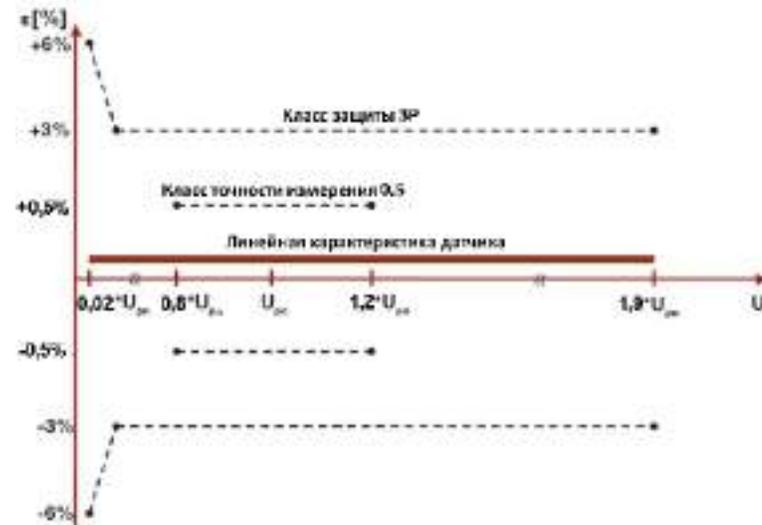
ABB			
KECA 80 C85	S/N 1VLT5411001545		
Ipr: 80 A	Usr: 0.150/0.180 V	cl: 0.5/5P630	
Kper: 31.25	Cfs.: aI: 1.0020	pl: +0.0030°	
fr: 50/60 Hz	Ith/dyn: 50(3s)/125 kA	0.25 kg E	
IEC 60044-8	Made by ABB	13 Mar 2012	

SafeRing / SafePlus

Сенсоры напряжения

Параметры применения	Ед. изм.	Значение
Номинальное первичное напряжение	кВ	до 24
Параметры датчика	Ед. изм.	Значение
Номинальное первичное напряжение, $U_{рп}$	кВ	$22/\sqrt{3}$
Наибольшее рабочее напряжение оборудования, U_m	кВ	24
Испытательное напряжение промышленной частоты	кВ	50
Испытательное напряжения грозового импульса	кВ	125
Номинальный коэффициент трансформации K_n для измерения напряжения	-	10 000:1
Класс точности по напряжению	-	0.5/3P
Длина кабеля	м	2,2

Сенсор напряжения



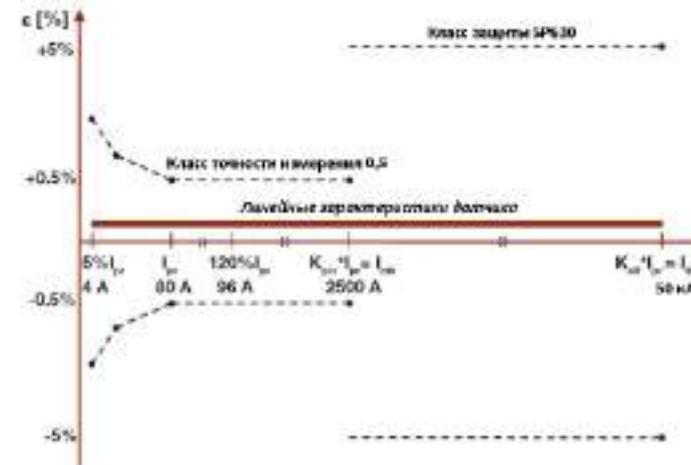
SafeRing / SafePlus

Сенсоры тока

Параметры применения	Ед. изм.	Значение
Номинальный первичный ток	А	до 2500
Параметры датчика		
Наибольшее рабочее напряжение оборудования, U_m	кВ	0,72
Испытательное напряжение промышленной частоты	кВ	3
Номинальный первичный ток, I_{pr}	А	80
Длительно допустимый ток, I_{dth}	А	2500
Номинальный коэффициент трансформации K_{ca}	-	80 А / 150 мВ при 50 Гц 180 мВ при 60 Гц
Класс точности по току	-	0.5/5P630
Длина кабеля датчика	м	2,2; 3,4; 3,6



Сенсор тока



SafeRing / SafePlus

Подключение кабелей

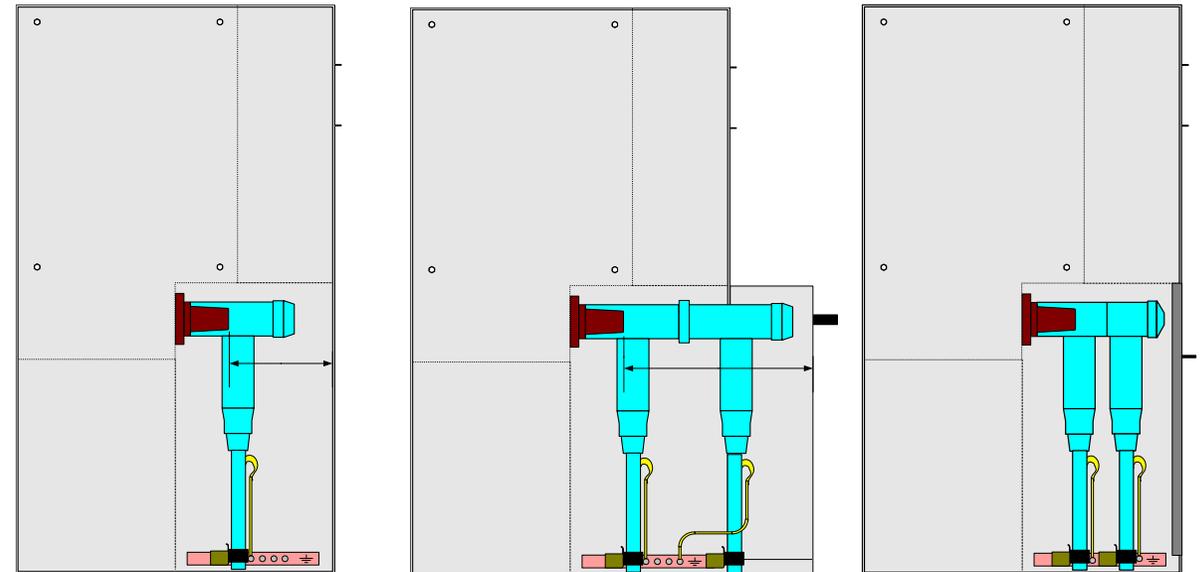
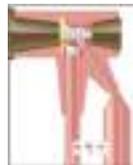
Кабельный отсек

Все вводы располагаются на одной высоте 595мм

Возможна установка сдвоенных адаптеров и адаптеров с ОПН

Возможна установка крышек кабельного отсека увеличенной глубины

Возможна установка дугоупорной крышки кабельного отсека



SafeRing / SafePlus

Установка и обслуживание

Характерные признаки

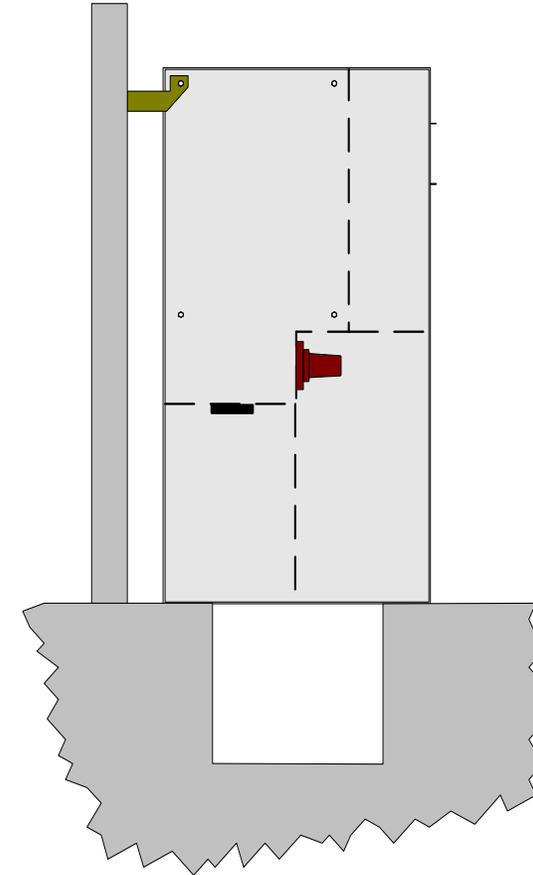
Компактность

Простота установки и подключения

Фронтальный доступ к кабельным вводам

Полное тестирование на заводе-производителе

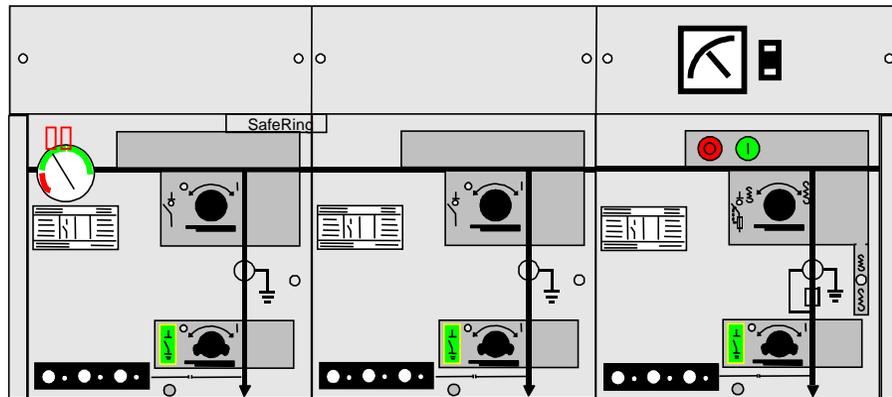
Отсутствие прямого доступа к токоведущим частям



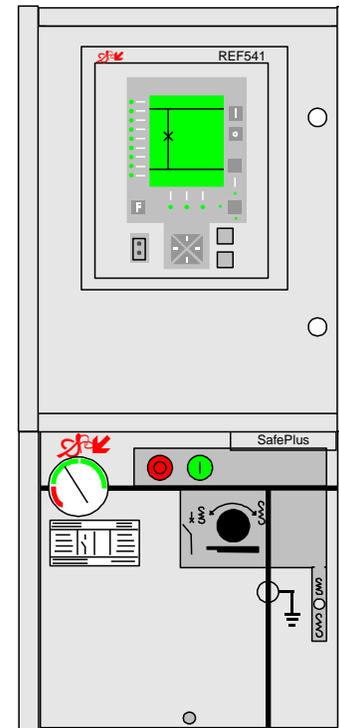
SafeRing / SafePlus

Детализация

Низковольтный отсек 124 мм



Увеличенный НВ отсек 470 мм

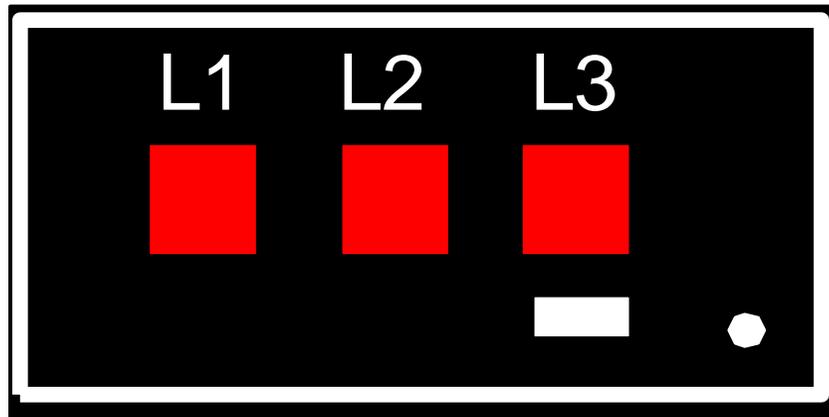


SafeRing / SafePlus

Детализация

Индикатор тока КЗ-Alpha-M(E)

- Индикатор тока КЗ устанавливается на Отходящие линии.
- При возникновении тока КЗ, загорается блинкер индикации

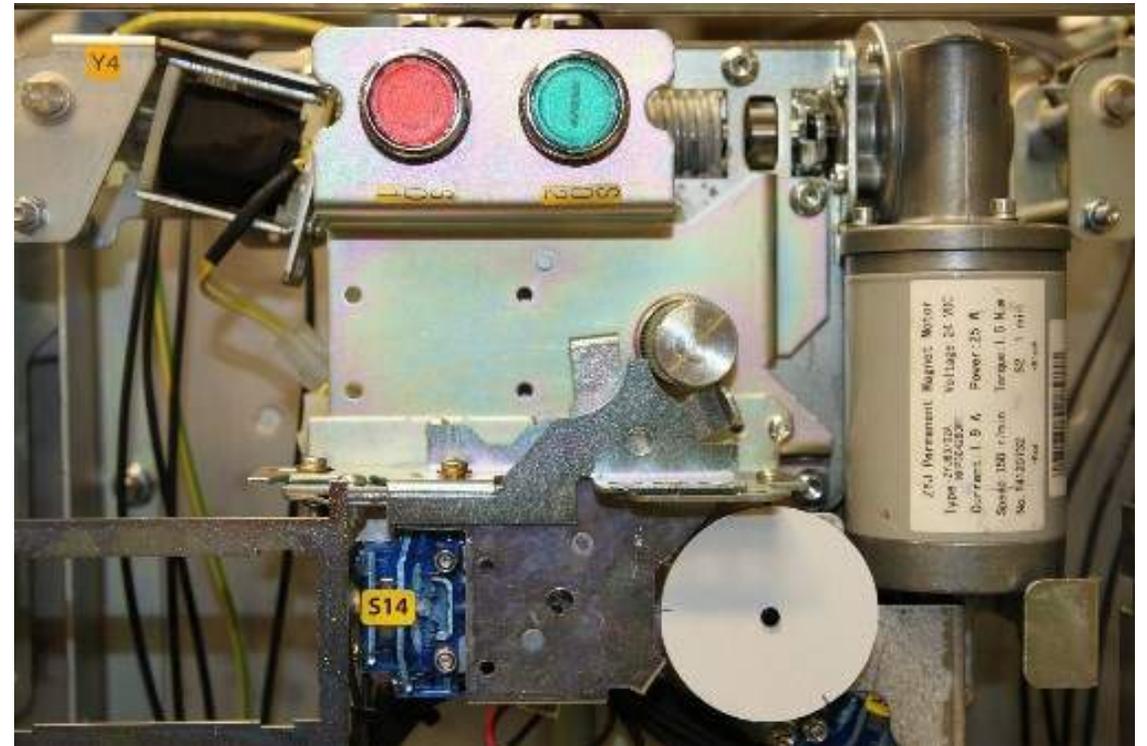


SafeRing / SafePlus

Моторный привод

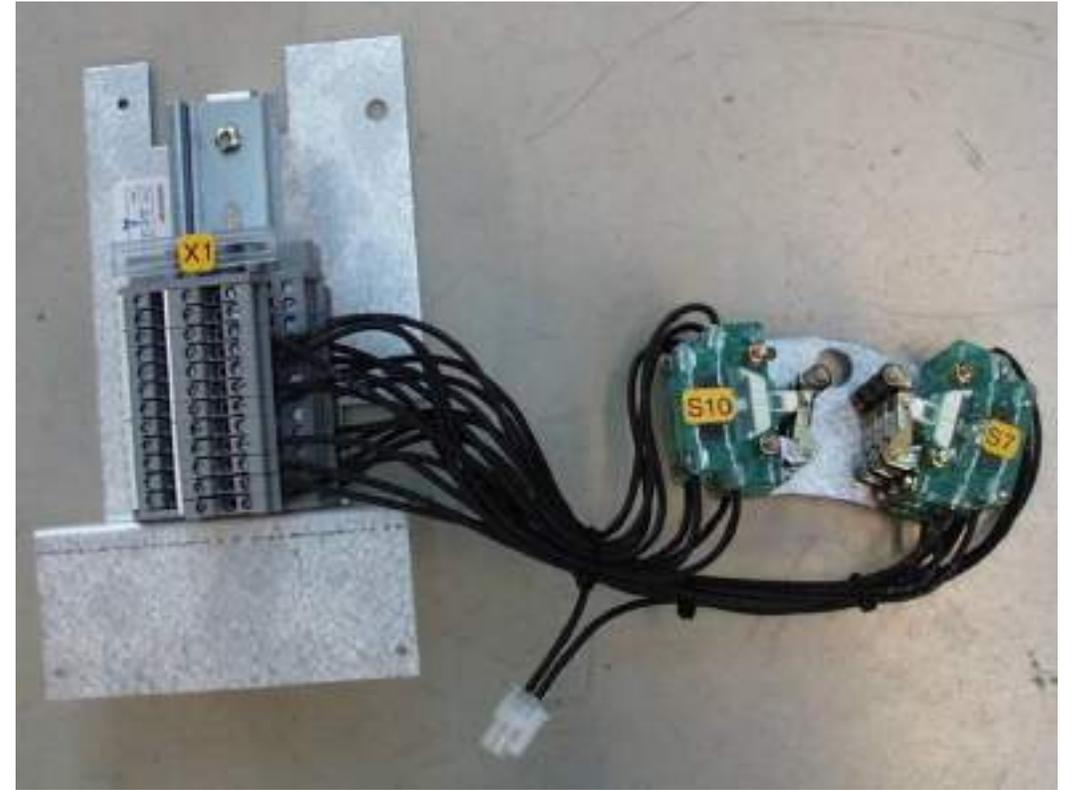
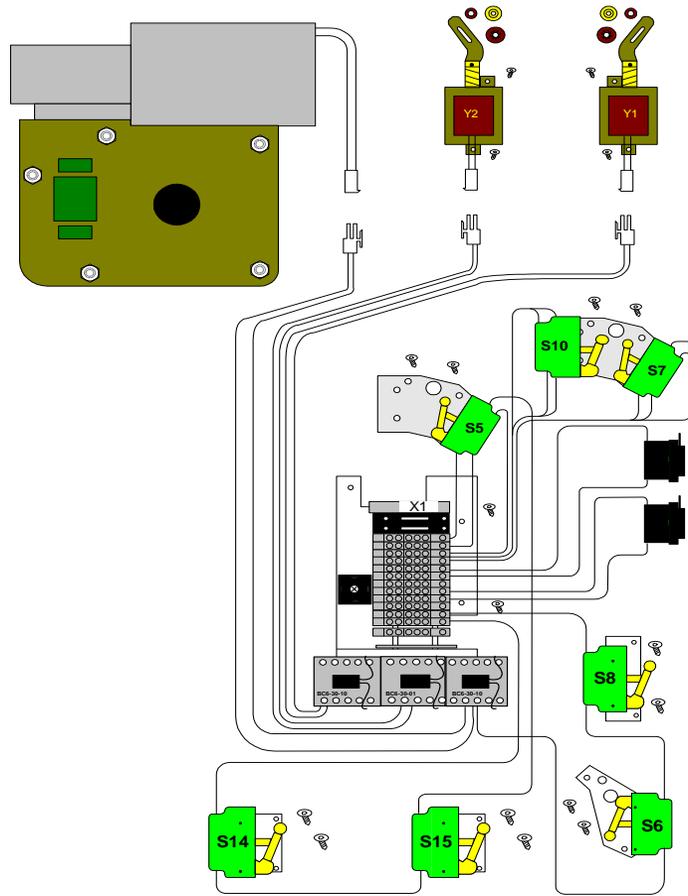
Моторный привод

двигатель постоянного напряжения



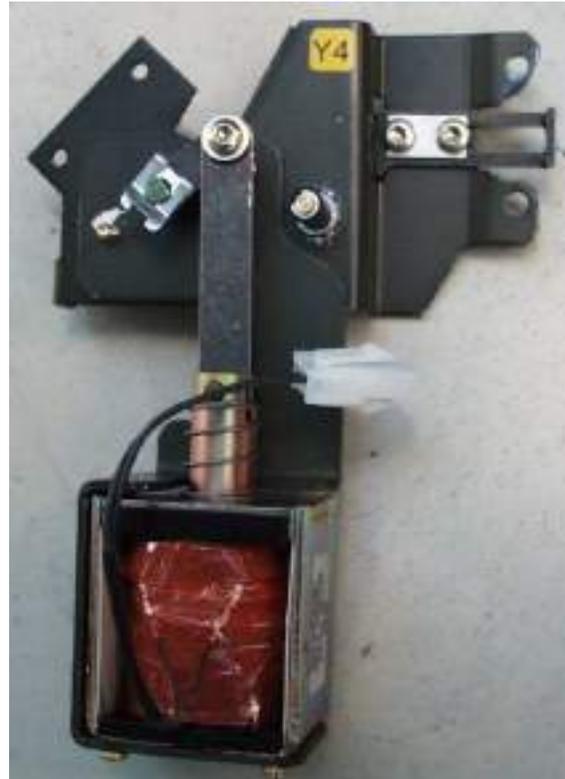
SafeRing / SafePlus

Дополнительные контакты



SafeRing / SafePlus

Катушка отключения от реле



SafeRing / SafePlus

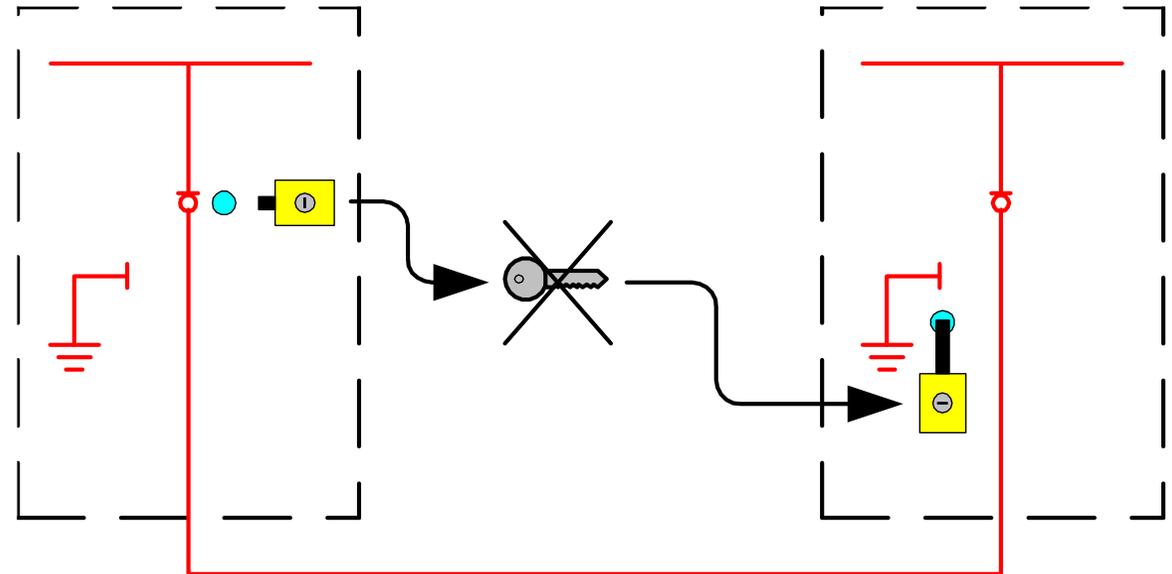
Система блокировок RONIS

Характерные признаки

Блокировка типа RONIS 11AP

Исключает возможность включения заземлителя до тех пор, пока выключатель нагрузки в соседней ячейке не будет отключен

Блокировка типа RONIS 22AP с двумя ключами



SafeRing / SafePlus

Стандартная индикация напряжения

Характерные признаки

Индикатор наличия напряжения VPIS светодиоды светятся, когда напряжение присутствует

Индикатор обнаружения напряжения VDS с высокоомным сопротивлением (HR)

VIM-1 и VIM-3 подключается к VDS для проверки наличия напряжения и фазировки



VIM 3

VIM 1

SafeRing / SafePlus

Индикаторы давления элегаза

Характерные признаки

- Контроль давления элегаза
- Различные шкалы
- Температурная компенсация
- Индикация избыточного давления
- Сигнальный контакт по снижению давления



A short, solid red horizontal line is positioned in the top left corner of the slide.

17.03.2017

Развитие SafeRing / SafePlus

КРУЭ с элегазовой изоляцией

Vitaly Dyakov, Product Specialist

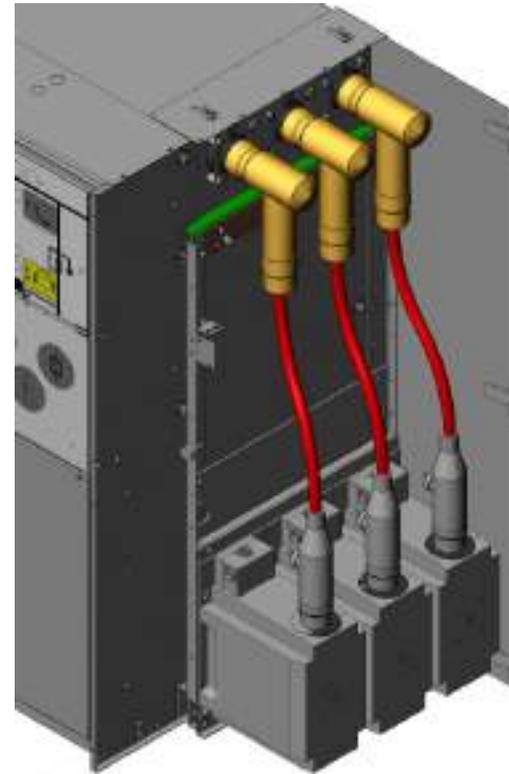
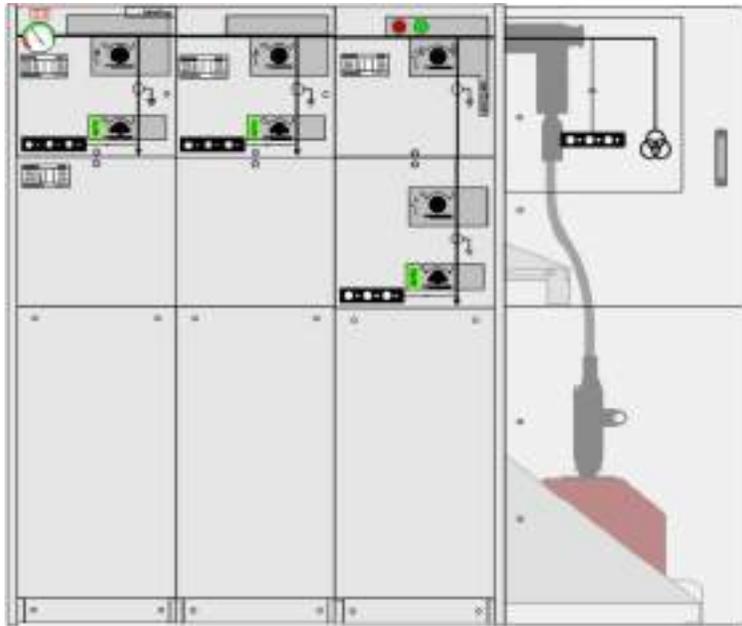
SafePlus

Подключение ТН с боковой стороны

ТН справа или слева

Не требуется стандартный модуль – М

Подключается к КРУ либо справа, либо слева



SafePlus

Подключение ТН с боковой стороны



SafeRing / SafePlus

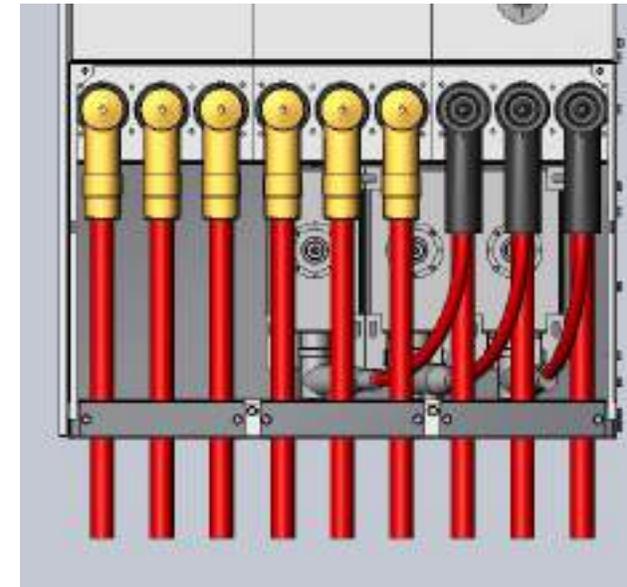
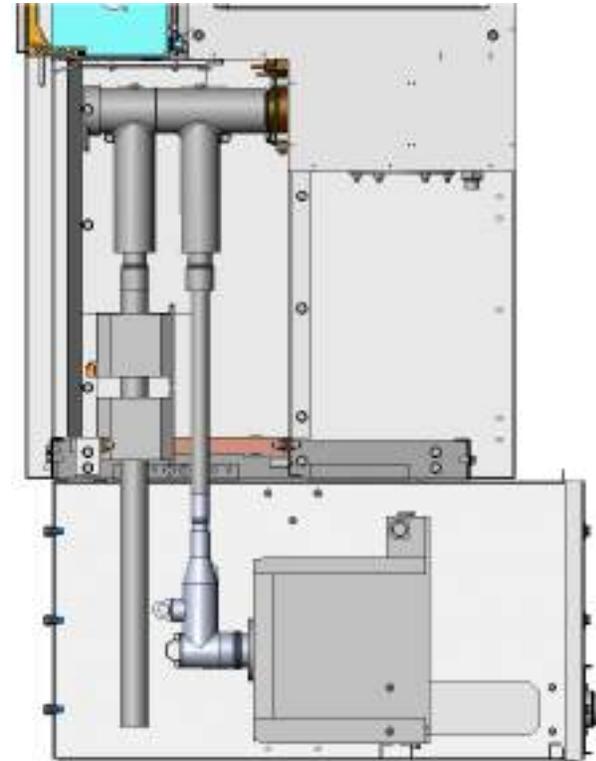
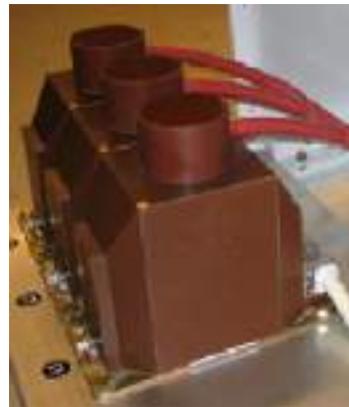
ТН в цоколе высотой 450мм

ТН в цоколе

ТН тип ELEQ 24kV или тип TJC4C устанавливаются под баком позади SafeRing в объёме цокола

ТН тип ELEQ 24kV подключаются с помощью штекерного адаптера тип -А

ТН тип TJC4C поставляется с подключенным кабелем



SafePlus

V-модуль 12/24кВ, 20/25кА – 1 сек.

SafePlus модуль V25 / V20

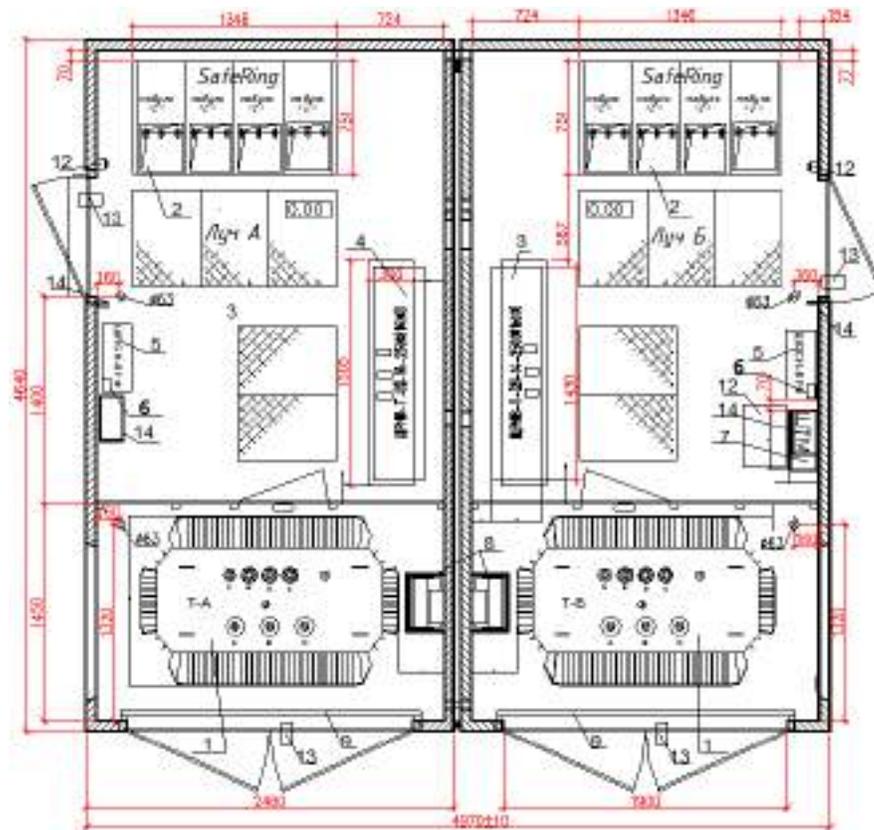
25кА - 12кВ

20кА - 24кВ

Возможность организации АПВ, цикл О-ВО
Усиленная крышка кабельного отсека



Компоновка подстанции SafeRing CCCV





ABB