DISTRIBUTION SOLUTIONS

VD4/R

Вакуумные выключатели СН для вторичного распределения

—

Вакуумные выключатели среднего напряжения VD4/R изготовлены с использованием конструктивного метода раздельных полюсов. В каждый полюс встроен вакуумный прерыватель, который благодаря специальному производственному процессу заливается полимерной смолой непосредственно во время штамповки цилиндра. Это метод изготовления обеспечивает защиту вакуумного прерывателя от ударов, загрязняющих агентов и образования конденсата. Выключатели VD4/R могут применяться во всех системах вторичного распределения среднего напряжения и в трансформаторных подстанциях СН/НН предприятий, производственных цехов и в сфере обслуживания.

Содержание

004–007 **VD4/R: его преимущества, ваша выгода**

008–015 **Описание**

016–037 **Выбор и заказ выключателей**

038–055 **Характеристики продукции**

056–062 **Габаритные размеры**

VD4/R:
его преимущества, ваша выгода

Производительность

Надежность

Эффективность

Производительность
Максимизируйте ваше производство

Непрерывность работы
- Снижается потребность в запасных частях и обслуживании
  - 10000 механических операций включения-отключения (класс M2)
  - Большая электрическая долговечность (класс E2)

Облегченная установка
- Возможность простого и быстрого удовлетворения разных требований заказчиков
  - Версия с устанавливаемым на выключателе защитным реле, доступны также датчики тока
  - Полная гамма аксессуаров типа "включай и работай"
  - Одинаковые аксессуары для всех выключателей этой серии

Услуги и обучение
- Надежные программы, позволяющие создавать индивидуальные решения, используя продукцию и ноу-хау ABB
  - Техническое сотрудничество/лицензирование основано на модульном принципе поддержки, благодаря чему OEM-изготовители могут выбирать именно тот уровень добавочной ценности, который наиболее полно соответствует их индивидуальным необходимостям

Надежность
Защита вашего имущества

Защита и безопасность
- Доказанная надежность
  - Такой же тип привода (“ESH”), что и у выключателей VD4/R с передним приводом
  - Высокое количество операций, электрическая и механическая долговечность (класс E2 и M2)
- Предотвращение опасных ситуаций
  - Встроенная механическая защитная система, не позволяющая непреднамеренное повторное включение

Надежность в экстремальных условиях
- Отличные показатели даже в суровых условиях окружающей среды
  - Вакуумные прерыватели, встроенные в полюсы из смолы, обеспечивают защиту от ударов, конденсата и загрязнения окружающей среды
  - На выключателе возможна установка расцепителя максимального тока без вспомогательного источника питания, что делает выключатели VD4/R пригодными к применению в неконтролируемых человеком трансформаторных подстанциях СН/НН без вспомогательного питания

Глобальная доступность
- ABB всегда рядом с вами
  - Для получения любой поддержки вы можете положиться на присутствие компании во всем мире

Эффективность
Оптимизация ваших инвестиций

Выгода

- Лицензионное соглашение и техническое сотрудничество
  - Надежная техническая поддержка ABB для создания новых КРУ на основе проверенного дизайна ABB

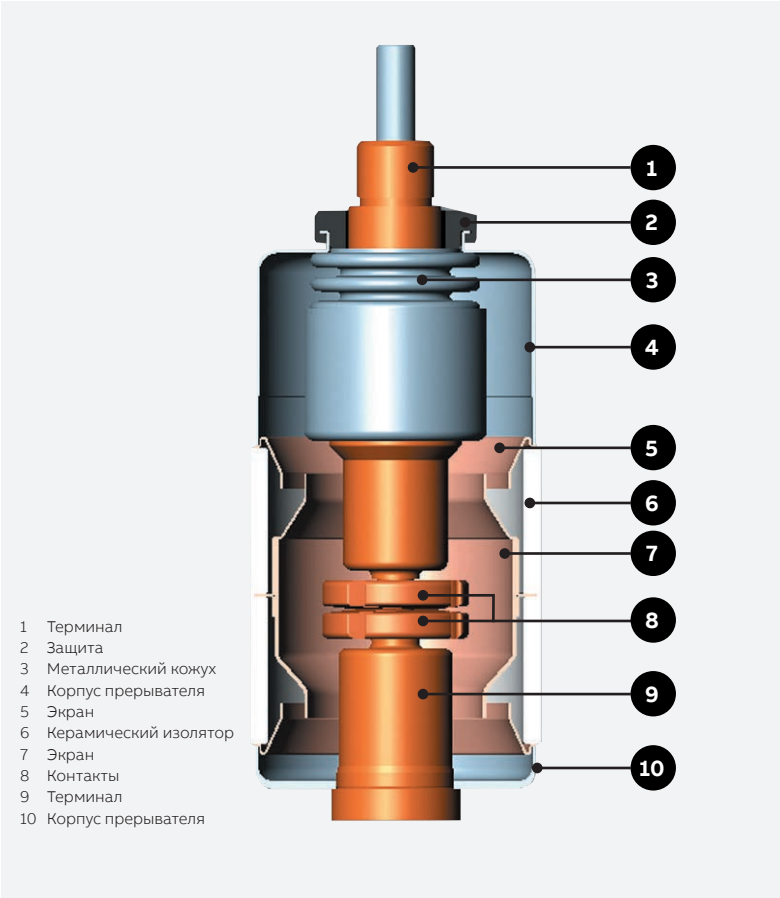
Описание

- Взаимозаменяемый с выключателями VD4/R и HD4/R
- Механический привод с накоплением энергии, способный выполнить полный цикл ВКЛ-ВЫКЛ-ВКЛ без нового взведения пружин
- Привод типа EL, общий для серии VD4/R, с передним управлением
- Высокое количество операций, электрическая и механическая долговечность (класс E2 и M2 - 10000 операций)
- Пригодность для установки в готовые кабины и КРУ
- Простая индивидуализация благодаря полной линейке аксессуаров
- Вакуумные прерыватели встроены в цилиндры по - люсов для обеспечения ударопрочности, стойкости к конденсату и воздействию загрязненной среды
- Небольшое обслуживание
- Установка (по заказу) датчиков тока и защитного устройства REF 601 (согласно МЭК или ИЭК 0-16) или же защитного устройства без вспомогательного источника питания PR521 с полностью испытанной цепью приведения в действие для облегчения установки

Примечание: выключатели серии VD4/R могут заказываться с быстрыми сроками поставки.

Общие сведения

Вакуумные выключатели среднего напряжения для внутренней установки серии VD4/R с боковым приводом изготовлены с использованием конструктивного метода раздельных полюсов. Внутри каждого полюса имеется вакуумный прерыватель, который, благодаря специальному производственному процессу заливается полимерной смолой во время штамповки цилиндра.
Это метод изготовления обеспечивает защиту вакуумного прерывателя от ударов, пыли и конденсации.
Привод - типа EL с накоплением энергии, со свободным расцеплением, со скоростью включения и выключения, не зависящими от действий оператора. Привод EL широко используется во всех выключателях серии VD4/R с передним управлением.
Используя специальные электрические аксессуары (моторедуктор, включающий и выключающий расцепитель), возможно дистанционное управление выключателем.
Привод, три полюса и датчики тока (если предусматриваются) устанавливаются на металлическое шасси без колес. Конструкция является очень компактной, прочной, легкой.
Выключатели серии VD4/R с боковым приводом - это системы под давлением, загерметизированные на весь срок службы (стандарты IEC 62271-100 и CEI-EN 62271-100).
Кроме того, выключатели серии VD4/R прошли типовые испытания для низкотемпературного и морского применения (регистр Germanischer Lloyd).



Вакуумный прерыватель

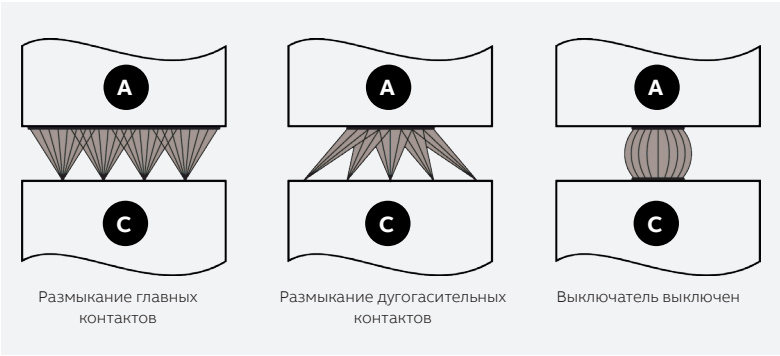


Схема перехода от распространенной дуги до сжатой в вакуумном прерывателе

Принцип размыкания прерывателей ABB

в вакуумном прерывателе электрическая дуга образуется в момент разъединения контактов, сохраняется до нулевого тока и на нее может влиять магнитное поле.

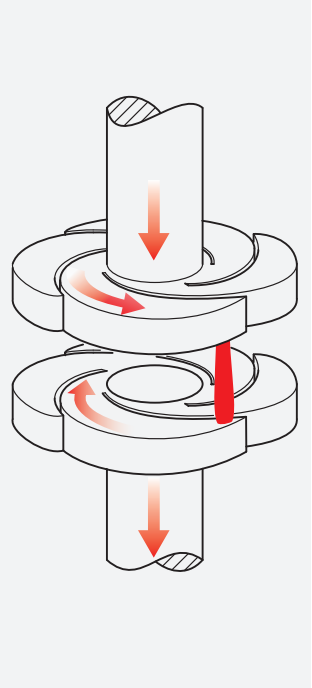
Распространенная или сжатая в вакууме дуга

В результате размыкания контактов образуются отдельные точки плавления на поверхности катода. Это приводит к образованию паров металла, которые поддерживают дугу.
Распространенной дуге свойственно распространение по поверхности контакта и однородное распространение по поверхности теплового воздействия.
При номинальном значении тока электрическая дуга прерывателя всегда распространенного типа. Эрозия контакта очень небольшая, а количество размыканий очень высокое.
При увеличении силы прерываемого тока (сверх номинального значения) электрическая дуга преобразуется из распространенной в сжатую под действием эффекта Холла.
Начиная с анода, дуга сжимается, и по мере увеличения тока концентрируется. В соответствии с заинтересованной зоной возникает повышение температуры с вытекающей из этого тепловой перегрузкой контакта.
Для предотвращения перегрева и эрозии контактов, поддерживается вращение дуги. Благодаря вращению, дугу можно сравнить с подвижным проводником, через который проходит ток.

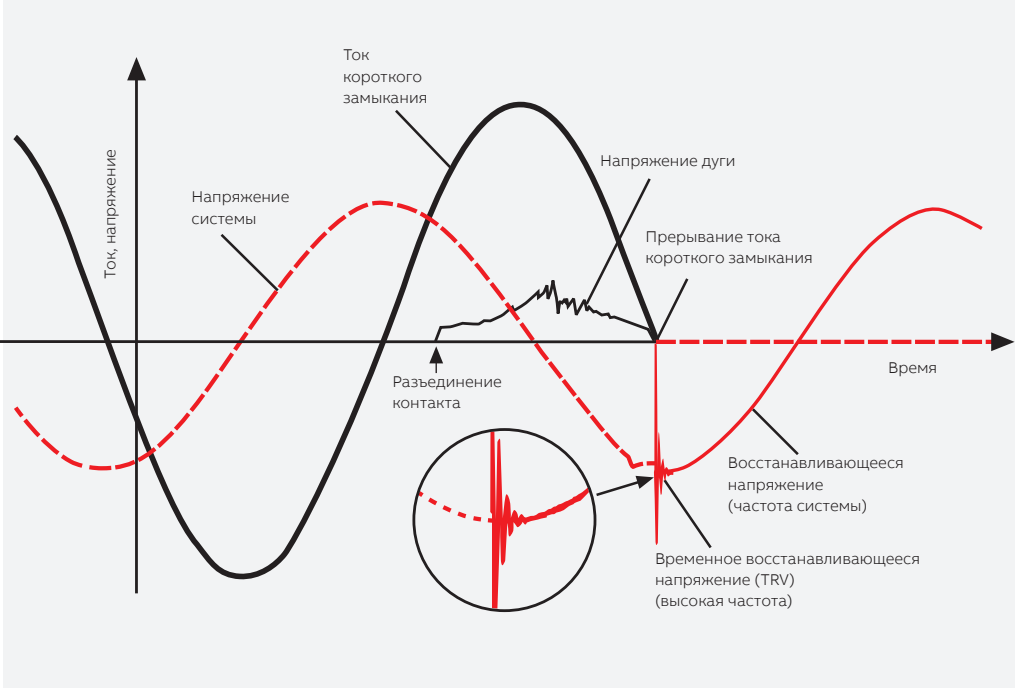
Описание

Спиральная геометрия контактов вакуумных прерывателей ABB
Особенная геометрия спиральных контактов образует радиальное магнитное поле в любой зоне колонны концентрированной дуги на окружностях контактов.
Самообразуется электромагнитная сила, действующая тангенциально, вызывая быстрое вращение дуги вокруг оси контактов.
Таким образом, дуга принуждается к вращению и к задействованию более обширной поверхности по отношению к дуге с фиксированным контактом.
Все это не только снижает тепловую перегрузку контактов, но и доводит до незначительного уровня эрозию контактов и, самое главное, позволяет контролировать процесс размыкания, даже при очень высоком токе короткого замыкания.

Вакуумные прерыватели ABB размыкают при естествен - ном прохождении тока через ноль, предотвращая повтор - ное возникновение дуги после достижения нулевого тока.
Быстрое снижение плотности тока и быстрая конденсация паров металла одновременно с нулевым моментом тока позволяют восстановить максимальную диэлектрическую прочность между контактами прерывателя в течение нескольких тысячных долей секунды.
Кроме того, технология с радиальным магнитным полем по - зволяет току проходить непосредственно от контактов пре - рывателя через соединительный стержень, снижая таким образом потери мощности при включенном выключателе.



Геометрия контакта с радиальным магнитным полем и вращающейся дугой в вакууме



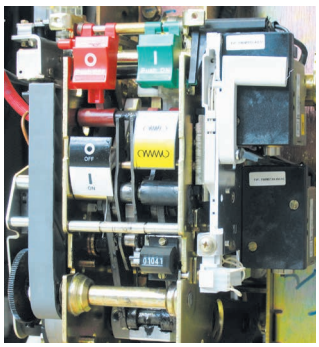
Развитие тока и напряжения в течение одной фазы во время прерывания в вакууме

Привод EL

- Единый для всей серии.
- Одинаковые аксессуары для всех типов выключателей.
- Фиксированные упоры для облегчения установки или замены аксессуаров.
- Электропроводка аксессуаров с вилкой и розеткой.
- Пригоден для цикла повторного включения 0-0,3с-CO–15с-CO.
- Встроенный рычаг взведения пружин.
- Механическая защитная система, не позволяющая непреднамеренное повторное включение.
- Имеется с электропроводкой низкого задымления и с нулевым содержанием галоидов (LSOH), со степенью гашения V0.

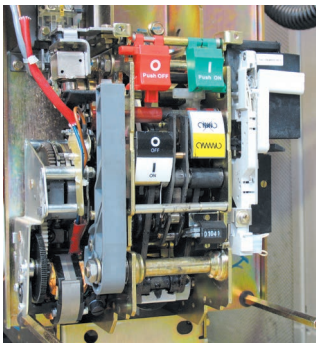
—
01 Амперометрические датчики.
02 Электрические аксессуары с упрощенной установкой.
03 Паспортная табличка выключателя, установленная на боковой стороне кожуха выключателя.
04 Реле PR521 (по заказу) без вспомогательного источника питания, взаимодействующее с выключателем и самперометрическими датчиками.
05 Механическое защитное устройство от повторного включения.

—
01


—
02

—
03

—
04


—
05

Описание

Защитное устройство от электриче- ского повторного включения

Привод типа EL выключателей VD4/R (в любом исполнении) оборудован механическим защитным устройством от электрического повторного включения, предотвращаю- щим включение как электрическими, так и механическими органами управления.
В случае одновременной работы как органа включения, так и любого из органов выключения (местного или дис - танционного) обнаружится сплошная последовательность команд выключения и включения.
Защитное устройство от электрического повторного включения предотвращает возникновение этой ситуации и предусматривает, что за каждой операцией включения следует только операция выключения, а за ней - никаких других операций включения. Для выполнения новой операции включения необходимо освободить, а потом включить привод.
Кроме того, защитное устройство от электрического повторного включения позволяет включать выключатель только при одновременном обнаружении следующих условий:

- полностью взведенные управляющие пружины
- кнопка выключения и/или отключающий расцепитель (-MBO1/-MBO2) не включены
- выключатель выключен.

Сферы применения

Выключатели серии VD4/R с боковым приводом находят применение во всех системах вторичного распределения среднего напряжения и в трансформаторных кабинах СН/НН предприятий, промышленных цехов и в сфере обслуживания.
Благодаря установке (по заказу) микропроцессорного расцепителя максимального тока PR521 без вспомога - тельного источника питания выключатели серии VD4/R с боковым приводом пригодны к применению в неконтроли - руемых человеком трансформаторных кабинах СН/НН и не имеющих вспомогательного питания.

Защитное устройство PR521

Выключатели серии VD4/R с боковым приводом, с номинальным напряжением до 24 кВ, кроме версии для КРУ UniSec, могут оборудоваться по заказу микропроцессорным защитным устройством от максимального тока типа PR521 без вспомогательного источника питания, которое может быть следующих типов:

- **PR521 (50-51):** выполняет защитную функцию от перегрузки (51) и от мгновенного и задержанного короткого замыкания (50);
- **PR521 (50-51-51N):** выполняет защитную функцию от перегрузки (51) и от мгновенного и задержанного короткого замыкания (50), а также от пробоя на землю (51N).

Датчики тока могут быть для четырех значений номинального тока и покрывают все сферы применения выключателя (сферы защиты см. в гл. 3).
Другими важными характеристиками PR521 являются:

- точность срабатывания
- большой диапазон регулировки
- гарантированная работа даже с однофазным питанием
- постоянство характеристик и надежность работы даже в среде с высокой степенью загрязнения
- единая и одновременная регулировки трех фаз
- отсутствие ограничений (вызванных датчиками тока) номинальной выключающей способности и кратковременного тока выключателя.

Дополнительную информацию см. в гл. 3.

Защитное устройство REF 601

Выключатели серии VD4/R с боковым приводом, по заказу, до номинального напряжения 24 кВ, оборудуются защитным устройством REF 601. В частности, VD4/R в версии для КРУ UniSec может оборудоваться по заказу только защитным устройством REF 601. В отличие от PR521, являющимся реле, не требующим вспомогательного источника питания, REF 601 для работы нуждается во вспомогательном питании. Это устройство может быть двух типов:

- **REF 601 в версии МЭК** (графики срабатывания соответствуют МЭК 255-3): выполняет защитную функцию от перегрузки (51), от мгновенного и задержанного короткого замыкания (50-51), от мгновенного и задержанного гомополярного пробоя на землю (50N и 51N); кроме того, обнаруживает намагничивающий ток трехфазного трансформатора для предотвращения несвоевременного срабатывания при включении трансформатора (68)
- **REF 601, версия ИЭК** (защита и графики срабатывания соответствуют ИЭК 0-16 с порогами, настраиваемыми согласно спецификации ENEL, 3-е издание ИЭК 0-16 2012-12): это - специальная версия для подключения потребителя среднего напряжения к итальянской электрораспределительной сети; выполняет функцию защиты от перегрузки (51 - не требуется всеми энергораспределителями), от моментального или задержанного короткого замыкания (50 и 51), гомополярной моментальной и задержанной неисправности заземления (50N и 51N).

Устройство предусматривает до 3 входов от датчиков тока типа катушки Роговского, а кнопочной панелью можно ввести 4 номинальных тока: 40, 80, 250, 1250 для версии МЭК, в то время как для версии ИЭК 0-16 можно настроить 2 значения номинального тока: 80-250 А.

Датчики тока могут быть двух версий: для выключателей с номинальным током 630 А и для выключателей с номинальным током более 630 А. Сферы защиты см. в гл. 3.

Помимо характеристик, приведенных для PR521, другими важными характеристиками REF 601 являются:

- кнопки для местного электрического управления выключателем (кнопка включения и выключения; боковой выключатель всегда поставляется с отключающим расцепителем; для подачи команды выключения при помощи REF 601 следует, естественно, запросить установку включающего расцепителя)

- 5 отдельных индикаторов: “работающее реле”, “реле на пороге срабатывания”, “реле сработало”, “реле сработало ввиду превышения тока фазы”, “реле сработало ввиду превышения тока пробоя на землю”
- человеко-машинный интерфейс состоит из ЖК дисплея и кнопок со стрелками, “ввода” и “выхода” для облегченного перемещения по меню “измерения”, “записи данных”, “журнала событий”, “настроек”, “конфигурации”, “испытания”
- три уровня пользователя с разными разрешенными операциями и двумя паролями
- постоянное отображение тока на наиболее нагруженной фазе и тока заземления
- запись значения токов, вызвавших срабатывание устройства
- запоминание количества выключений, выполненных устройством
- журнал событий (запоминание параметров, описанных выше в последних 5 срабатываниях устройства) в нелетучей памяти
- кривые “β = 1” или “β = 5” и кривая “RI”, специальная для бельгийского рынка (только REF 601 Версия МЭК)
- выключение выключателя при помощи расцепителя минимального напряжения (только REF 601 версия ИЭК 0-16)
- версия с последовательной связью RS485, по заказу Полный дуплекс - протокол MODBUS RTU (версия не подлежит установке на выключатель)
- встроенная функция КСЦ 48-240 В
- универсальный блок питания 24...240 В пер.-пост. тока., 50 Гц или 60 Гц.

Описание

Стандарты и сертификаты

Автоматические выключатели VD4/R с боковым приводом соответствуют стандартам МЭК 62271-100, Итальянского комитета по электротехнике 17-1 раздел 1375 и стандар - там основных индустриальных стран. Они были подвер - жены перечисленным ниже испытаниям и гарантируют безопасность и надежность работающего оборудования в любой системе.

• **Типовые испытания:** нагрев, прочность изоляции при промышленной частоте, атмосферном импульсе, проч- ность при кратковременном токе и пиковом, механиче - ская долговечность, стабилизационная способность и выключение тока короткого замыкания.

• **Индивидуальные испытания:** изоляция при промыш- ленном напряжении и частоте главных цепей, изоляция вспомогательных цепей и цепей управления, измерение прочности главных цепей, механическая и электриче- ская работа.

Безопасность эксплуатации

Благодаря наличию полной гаммы механических и электрических блокировочных устройств (поставляемых по заказу), при установке выключателей VD4/R с боковым приводом можно создавать надежные КРУ.

Блокировочные устройства разработаны для предупрежде- ния неправильных управляющих операций и для контроля оборудования при обеспечении максимальной безопасности оператора.

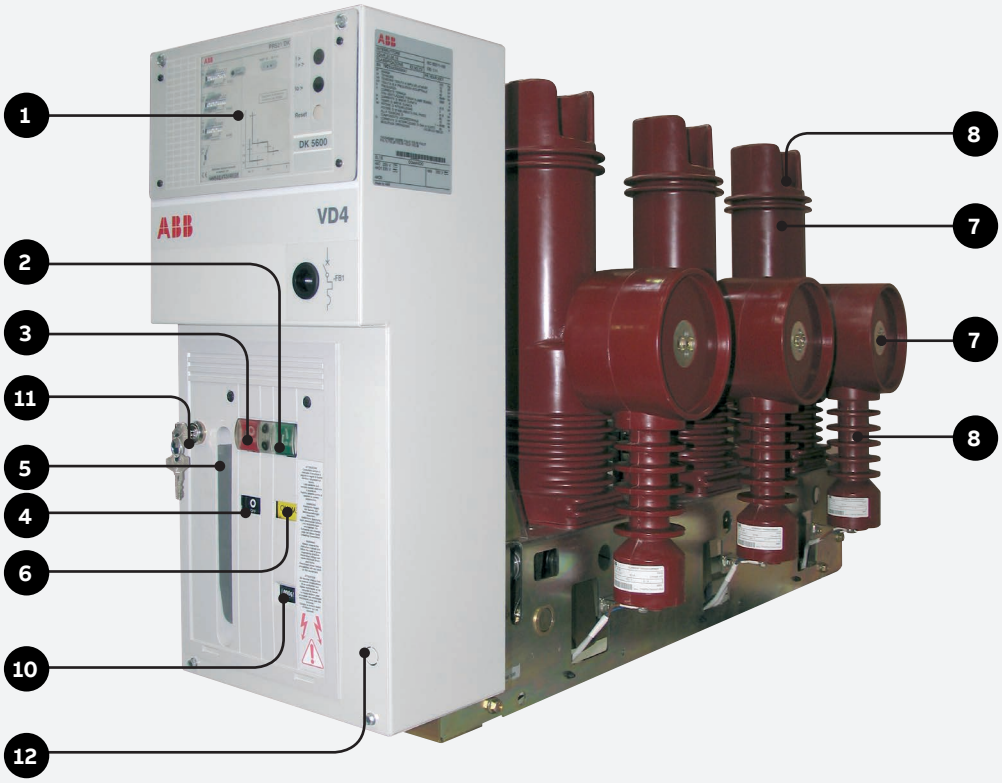
Все устройства управления, контроля и сигнализации расположены на лицевой стороне выключателя.

На приводе всегда предусматривается устройство от повторного включения.

Техническая документация

Для углубленного изучения технических и прикладных аспектов выключателей VD4/R запрашивайте у нас следующие технические каталоги:

- КРУ UniSec Кат. 1VFM200001
- REF601 МЭК Рук. 1MDU072061
- REF601 ИЭК 0-16 Рук. 1MDU072051



1 Защитное устройство PR521 или REF 601 (по заказу)
2 Кнопка включения
3 Кнопка выключения
4 Сигнализация включенного-выключенного выключателя
5 Встроенный рычаг для ручного взведения включающей пружины
6 Сигнализация взведенных (желтая)/ невзведенных (белая) включающих пружин
7 Терминалы среднего напряжения
8 Полюс выключателя
9 Датчик тока (для защитного устройства PR521 или REF 601, если предусматривается)
10 Счетчик операций
11 Блокировка с ключом
12 Механическое исключающее устройство расцепителя минимального напряжения

Система качества

Соответствует стандарту ISO 9001, сертифицированная третьей, независимой организацией.

Система защиты окружающей среды

Соответствует стандарту ISO 14001, сертифицированная третьей, независимой организацией.

Система защиты здоровья и безопасность

Соответствует стандарту OHSAS 18001, сертифицирован - ная третьей, независимой организацией.

Испытательная лаборатория

Соответствует стандарту UNI ИЭК EN ISO/ МЭК 17025, аккредитованная третьей, независимой организацией.

Электрические характеристики

Выключатель		VD4/R 12	VD4/R 17	VD4/R 24
Номинальное напряжение	[кВ]	12	17,5	24
Номинальный термоток	[А]	630/800/1250	630/800/1250	630/800/1250
Номинальная выключающая способность	[кА]	12,5...25	12,5...25	

Выбор и заказ выключателей

Общие характеристики фиксированных выключателей с правым боковым приводом (12 - 17,5 - 24 кВ)

Выключатель		VD4/R 12			VD4/R 17			VD4/R 24		
Стандарты	МЭК 62271-100	•			•			•		
	CEI EN 62271-100 (раздел 7642)	•			•			•		
Номинальное напряжение	Ur [кВ]	12			17.5			24		
Номинальное напряжение изоляции	Us [кВ]	12			17.5			24		
Выдерживаемое напряжение при 50 Гц	Ud (1 мин) [кВ]	28 (8)			38			50		
Импульсное выдерживаемое напряжение	Up [кВ]	75			95			125		
Номинальная частота	fr [Гц]	50-60			50-60			50-60		
Номинальный тепловой ток (40 °C)	Ir [A]	630	800	1250	630	800	1250	630	800	1250
Номинальная выключающая способность (номинальный симметричный ток короткого замыкания)	Isc [кА]	12,5	—	—	12,5	—	—	12,5	—	—
		16	16	16	16	16	16	16	16	16
		20	20	20	20	20	20	20	20	20
		25	25	25	25	25	25	25	25	25
Номинальный допустимый кратковременный ток (3 с)	Ik [кА]	12,5	—	—	12,5	—	—	12,5	—	—
		16	16	16	16	16	16	16	16	16
		20	20	20	20	20	20	20	20	20
		25	25	25	25	25	25	25	25	25
Пик тока включения	Ip [кА]	31,5	—	—	31,5	—	—	31,5	—	—
		40	40	40	40	40	40	40	40	40
		50	50	50	50	50	50	50	50	50
		63	63	63	63	63	63	63	63	63
Последовательность операций	[O - 0,3 с - CO - 15 с - CO]	•			•			•		
Механический класс	M2 - 10.000 CO	•			•			•		
Электрический класс	E2	•			•			•		
Продолжительность выключения	[мс]	40 ... 60			40 ... 60			40 ... 60		
Продолжительность дуги	[мс]	10 ... 15			10 ... 15			10 ... 15		
Общая продолжительность выключения	[мс]	50 ... 75			50 ... 75			50 ... 75		
Продолжительность включения	[мс]	30 ... 60			30 ... 60			30 ... 60		
Габаритные размеры (максимальные)	В [мм]	785			785			785		
	Д [мм]	317			317			317		
	Г [мм]	1029 (1) / 1170 (2)			1029 (1) / 1170 (2)			1029 (1) / 1170 (2)		
	Межосев. расст. полюсов I [мм]	230 / 300			230 / 300			230 / 300		
Вес	[кг]	65 (1) - 67 (2)			65 (1) - 67 (2)			65 (1) - 67 (2)		
Применение защитного устройства PR521	In [A]	40-80-250-1250 (4)			40-80-250-1250 (4)			40-80-250-1250 (4)		
Применение защитного устройства REF 601 (6)		• (5)			• (5)			• (5)		
Унифицированная таблица размеров		1VCD000100 (1)			1VCD000100 (1)			1VCD000100 (1)		
		1VCD000101 (2)			1VCD000101 (2)			1VCD000101 (2)		
Электрическая схема	без защитного устройства на борту	1VCD400097			1VCD400097			1VCD400097		
	с PR521	1VCD400097			1VCD400097			1VCD400097		
	с REF 601	1VCD400115			1VCD400115			1VCD400115		
Рабочая температура	[°C]	- 5 ... + 40 (7)			- 5 ... + 40 (7)			- 5 ... + 40 (7)		
Тропическое исполнение	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•			•			•		
Электромагнитная совместимость	МЭК: 62271-1	•			•			•		

(1) межосевое расстояние полюсов 230 мм
(2) межосевое расстояние полюсов 300 мм
(3) для выключателя с устройством PR 521 / REF 601 и 3 датчиками тока увеличить на 20 кг указанный вес
(4) номинальный ток датчиков тока (устройство PR521 и датчики тока - по заказу)
(5) номинальный ток REF 601 настраивается на реле, соблюдая номинальный ток выключателя
(6) версия “IEC” или версия “CEI 0-16”; в случае, если запрашивается версия “CEI 0-16”, выключатель всегда поставляется укомплектов анным установленными на него 3 датчиками тока фазы (катушки Роговского) и тороидальным трансформатором тока отдельно; выключение выключателя REF 601 в версии “CEI 0-16” осуществляется при помощи расцепителя минимального напряжения -MBU
(7) по поводу рабочей температуры -25 °C и температуры хранения -40 °C просим вас обращаться в компанию ABB
(8) имеется версия на 42 кВ

Общие характеристики фиксированных выключателей с левым боковым приводом (12 - 17,5 - 24 кВ)

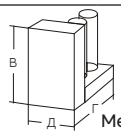
Выключатель		VD4/L 12			VD4/L 17			VD4/L 24		
Стандарты	МЭК 62271-100	•			•			•		
	CEI EN 62271-100 (раздел 7642)	•			•			•		
Номинальное напряжение	Ur [кВ]	12			17.5			24		
Номинальное напряжение изоляции	Us [кВ]	12			17.5			24		
Выдерживаемое напряжение при 50 Гц	Ud (1 мин) [кВ]	28 (8)			38			50		
Импульсное выдерживаемое напряжение	Up [кВ]	75			95			125		
Номинальная частота	fr [Гц]	50-60			50-60			50-60		
Номинальный тепловой ток (40 °C)	Ir [A]	630	800	1250	630	800	1250	630	800	1250
Номинальная выключающая способность (номинальный симметричный ток короткого замыкания)	Isc [кА]	12,5	—	—	12.5	—	—	12,5	—	—
		16	16	16	16	16	16	16	16	16
		20	20	20	20	20	20	20	20	20
		25	25	25	25	25	25	25	25	25
Номинальный допустимый кратковременный ток (3 с)	Ik [кА]	12,5	—	—	12.5	—	—	12,5	—	—
		16	16	16	16	16	16	16	16	16
		20	20	20	20	20	20	20	20	20
		25	25	25	25	25	25	25	25	25
Пик тока включения	Ip [кА]	31,5	—	—	31,5	—	—	31,5	—	—
		40	40	40	40	40	40	40	40	40
		50	50	50	50	50	50	50	50	50
		63	63	63	63	63	63	63	63	63
Последовательность операций	[O - 0,3 с - CO - 15 с - CO]	•			•			•		
Механический класс	M2 - 10.000 CO	•			•			•		
Электрический класс	E2	•			•			•		
Продолжительность выключения	[мс]	40 ... 60			40 ... 60			40 ... 60		
Продолжительность дуги	[мс]	10 ... 15			10 ... 15			10 ... 15		
Общая продолжительность выключения	[мс]	50 ... 75			50 ... 75			50 ... 75		
Продолжительность включения	[мс]	30 ... 60			30 ... 60			30 ... 60		
Габаритные размеры (максимальные)	В [мм]	785			785			785		
	Д [мм]	317			317			317		
	Г [мм]	1029 (1) / 1170 (2)			1029 (1) / 1170 (2)			1029 (1) / 1170 (2)		
	Межосев. расст. полюсов I [мм]	230 / 300			230 / 300			230 / 300		
Вес	[кг]	65 (1) - 67 (2)			65 (1) - 67 (2)			65 (1) - 67 (2)		
Применение защитного устройства PR521	In [A]	40 - 80 - 250 - 1250 (4)			40 - 80 - 250 - 1250 (4)			40 - 80 - 250 - 1250 (4)		
Применение защитного устройства REF 601 (6)		• (8)			• (8)			• (8)		
Унифицированная таблица размеров		1VCD003453 (1)			1VCD003453 (1)			1VCD003453 (1)		
		1VCD003454 (2)			1VCD003454 (2)			1VCD003454 (2)		
Электрическая схема	без защитного устройства на борту	1VCD400097			1VCD400097			1VCD400097		
	с PR521	1VCD400097			1VCD400097			1VCD400097		
	с REF 601	1VCD400115			1VCD400115			1VCD400115		
Рабочая температура	[°C]	- 5 ... + 40 (7)			- 5 ... + 40 (7)			- 5 ... + 40 (7)		
Тропическое исполнение	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•			•			•		
Электромагнитная совместимость	МЭК: 62271-1	•			•			•		

(1) межосевое расстояние полюсов 230 мм
(2) межосевое расстояние полюсов 300 мм
(3) для выключателя с устройством PR 521 / REF 601 и 3 датчиками тока увеличить на 20 кг указанный вес
(4) номинальный ток датчиков тока (устройство PR521 и датчики тока - по заказу)
(5) номинальный ток REF 601 настраивается на реле, соблюдая номинальный ток выключателя
(6) версия “IEC” или версия “CEI 0-16”; в случае, если запрашивается версия “CEI 0-16”, выключатель всегда поставляется укомплектов анным установленными на него 3 датчиками тока фазы (катушки Роговского) и тороидальным трансформатором тока отдельно; выключение выключателя REF 601 в версии “CEI 0-16” осуществляется при помощи расцепителя минимального напряжения -MBU
(7) по поводу рабочей температуры -25 °C и температуры хранения -40 °C просим вас обращаться в компанию ABB
(8) имеется версия на 42 кВ

Выбор и заказ выключателей

Общие характеристики фиксированных выключателей с правосторонним боковым приводом ABB UniSec (12 - 17,5 - 24 кВ)

Выключатель		**VD4/R-SEC 12**			**VD4/R-SEC 17**			**VD4/R-SEC 24**		
Стандарты	МЭК 62271-100	•			•			•		
	CEI EN 62271-100 (раздел 7642)	•			•			•		
Номинальное напряжение	Ur [кВ]	12			17,5			24		
Номинальное напряжение изоляции	Us [кВ]	12			17,5			24		
Выдерживаемое напряжение при 50 Гц	Ud (1 мин) [кВ]	28 (1)			38 (1)			50		
Импульсное выдерживаемое напряжение	Up [кВ]	75			95			125		
Номинальная частота	fr [Гц]	50-60			50-60			50-60		
Номинальный тепловой ток (40 °C)	Ir [A]	630	800	1250	630	800	1250	630	800	1250
Номинальная выключающая способность (номинальный симметричный ток короткого замыкания)	Isc [кА]	12,5	12,5	—	12,5	12,5	—	12,5	—	—
		16	16	—	16	16	—	16	—	—
		20	20	—	20 (2)	20 (2)	—	20	—	—
		25	25	—	25	—	—	25	—	—
Номинальный допустимый кратковременный ток (3 с)	Ik [кА]	12,5	12,5	—	12,5	12,5	—	12,5	—	—
		16	16	—	16	16	—	16	—	—
		20	20	—	20 (2)	20 (2)	—	20	—	—
		25 (3)	25 (3)	—	25 (3)	—	—	25 (3)	—	—
Пик тока включения	Ip [кА]	31,5	31,5	—	31,5	31,5	—	31,5	—	—
		40	40	—	40	40	—	40	—	—
		50	50	—	50	50	—	50	—	—
		63	63	—	63	—	—	63	—	—
Последовательность операций	[O - 0,3 с - CO - 15 с - CO]	•			•			•		
Механический класс	M2 - 10.000 CO	•			•			•		
Электрический класс	E2	•			•			•		
Продолжительность выключения	[мс]	40 ... 60			40 ... 60			40 ... 60		
Продолжительность дуги	[мс]	10 ... 15			10 ... 15			10 ... 15		
Общая продолжительность выключения	[мс]	50 ... 75			50 ... 75			50 ... 75		
Продолжительность включения	[мс]	30 ... 60			30 ... 60			30 ... 60		
Габаритные размеры (максимальные)	В [мм]	740			740			740		
	Д [мм]	315			315			315		
	Г [мм]	1005			1005			1005		
	Межосев. расст. полюсов I [мм]	230			230			230		
Вес	[kg]	65			65			65		
Применение защитного устройства REF 601 (5)	In [A]	отсутствует			отсутствует			отсутствует		
Унифицированная таблица размеров		• (6)			• (6)			• (6)		
Электрическая схема		1VCD000131			1VCD000131			1VCD000131		
	без / с REF 601	1VCD000118			1VCD000118			1VCD000118		
Рабочая температура	[°C]	- 5 ... + 40 (7)			- 5 ... + 40 (7)			- 5 ... + 40 (7)		
Тропическое исполнение	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•			•			•		
Электромагнитная совместимость	МЭК: 62271-1	•			•			•		



(1) для 12.08.20 и 17.08.20 имеются версии с выдерживаемым напряжением до 42 кВ
(2) номинальная выключающая способность 21 кА при 17,5 кВ; номинальный допустимый кратковременный ток 21 кА x 3 с
(3) номинальный допустимый кратковременный ток 25 кА x 2 с
(4) для выключателя с устройством REF 601 и 3 датчиками тока увеличить на 20 кг указанный вес
(5) версия “IEC” или версия “CEI 0-16”; в случае, если запрашивается версия “CEI 0-16”, выключатель всегда поставляется укомплектов анным установленными на него 3 датчиками тока фазы (катушки Роговского) и тороидальным трансформатором тока отдельно; выключение выключателя REF 601 в версии “CEI 0-16” осуществляется при помощи расцепителя минимального напряжения -MBU
(6) номинальный ток REF 601 настраивается на реле, соблюдая номинальный ток выключателя
(7) для 12.08.20 и 17.08.20 имеются версии для рабочей температуры -25 °C и для температуры хранения до -40 °C

Общие характеристики фиксированных выключателей с левосторонним боковым приводом ABB UniSec (12 - 17,5 - 24 кВ)

Выключатель		VD4/L-SEC 12			VD4/L-SEC 17			VD4/L-SEC 24		
Стандарты	МЭК 62271-100	•			•			•		
	CEI EN 62271-100 (раздел 7642)	•			•			•		
Номинальное напряжение	Ur [кВ]	12			17,5			24		
Номинальное напряжение изоляции	Us [кВ]	12			17,5			24		
Выдерживаемое напряжение при 50 Гц	Ud (1 мин) [кВ]	28 (1)			38 (1)			50		
Импульсное выдерживаемое напряжение	Up [кВ]	75			95			125		
Номинальная частота	fr [Гц]	50-60			50-60			50-60		
Номинальный тепловой ток (40 °C)	Ir [A]	630	800	1250	630	800	1250	630	800	1250
Номинальная выключающая способность (номинальный симметричный ток короткого замыкания)	Isc [кА]	12,5	12,5	—	12,5	12,5	—	12,5	—	—
		16	16	—	16	16	—	16	—	—
		20	20	—	20 (2)	20 (2)	—	20	—	—
		25	25	—	25	—	—	25	—	—
Номинальный допустимый кратковременный ток (3 с)	Ik [кА]	12,5	12,5	—	12,5	12,5	—	12,5	—	—
		16	16	—	16	16	—	16	—	—
		20	20	—	20 (2)	20 (2)	—	20	—	—
		25 (3)	25 (3)	—	25 (3)	—	—	25 (3)	—	—
Пик тока включения	Ip [кА]	31,5	31,5	—	31,5	31,5	—	31,5	—	—
		40	40	—	40	40	—	40	—	—
		50	50	—	50	50	—	50	—	—
		63	63	—	63	—	—	63	—	—
Последовательность операций	[O - 0,3 с - CO - 15 с - CO]	•			•			•		
Механический класс	M2 - 10.000 CO	•			•			•		
Электрический класс	E2	•			•			•		
Продолжительность выключения	[мс]	40 ... 60			40 ... 60			40 ... 60		
Продолжительность дуги	[мс]	10 ... 15			10 ... 15			10 ... 15		
Общая продолжительность выключения	[мс]	50 ... 75			50 ... 75			50 ... 75		
Продолжительность включения	[мс]	30 ... 60			30 ... 60			30 ... 60		
Габаритные размеры (максимальные)	В [мм]	740			740			740		
	Д [мм]	315			315			315		
	Г [мм]	1005			1005			1005		
	Межосев. расст. полюсов I [мм]	230			230			230		
Вес	[kg]	65			65			65		
Применение защитного устройства REF 601 (5)	In [A]	отсутствует			отсутствует			отсутствует		
Унифицированная таблица размеров		• (6)			• (6)			• (6)		
Электрическая схема		1VCD000132			1VCD000132			1VCD000132		
	без / с REF 601	1VCD000118			1VCD000118			1VCD000118		
Рабочая температура	[°C]	- 5 ... + 40 (7)			- 5 ... + 40 (7)			- 5 ... + 40 (7)		
Тропическое исполнение	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•			•			•		
Электромагнитная совместимость	МЭК: 62271-1	•			•			•		

(1) для 12.08.20 и 17.08.20 имеются версии с выдерживаемым напряжением до 42 кВ
(2) номинальная выключающая способность 21 кА при 17,5 кВ; номинальный допустимый кратковременный ток 21 кА x 3 с
(3) номинальный допустимый кратковременный ток 25 кА x 2 с
(4) для выключателя с устройством REF 601 и 3 датчиками тока увеличить на 20 кг указанный вес
(5) версия “IEC” или версия “CEI 0-16”; в случае, если запрашивается версия “CEI 0-16”, выключатель всегда поставляется укомплектов анным установленными на него 3 датчиками тока фазы (катушки Роговского) и тороидальным трансформатором тока отдельно; выключение выключателя REF 601 в версии “CEI 0-16” осуществляется при помощи расцепителя минимального напряжения -MBU
(6) номинальный ток REF 601 настраивается на реле, соблюдая номинальный ток выключателя
(7) для 12.08.20 и 17.08.20 имеются версии для рабочей температуры -25 °C и для температуры хранения до -40 °C

Выбор и заказ выключателей

Имеющиеся версии

Выключатели VD4/R с боковым приводом могут быть следующих версий:

- фиксированная с правосторонним боковым приводом и межосевым расстоянием полюсов 230 мм
- фиксированная с левосторонним боковым приводом и межосевым расстоянием полюсов 230 мм
- фиксированная с правосторонним боковым приводом и межосевым расстоянием полюсов 300 мм
- фиксированная с левосторонним боковым приводом и межосевым расстоянием полюсов 300 мм
- выкатной с правосторонним боковым приводом, версия для КРУ UniSec, межосевое расстояние полюсов 230 мм
- выкатной с левосторонним боковым приводом, версия для КРУ UniSec, межосевое расстояние полюсов 230 мм.

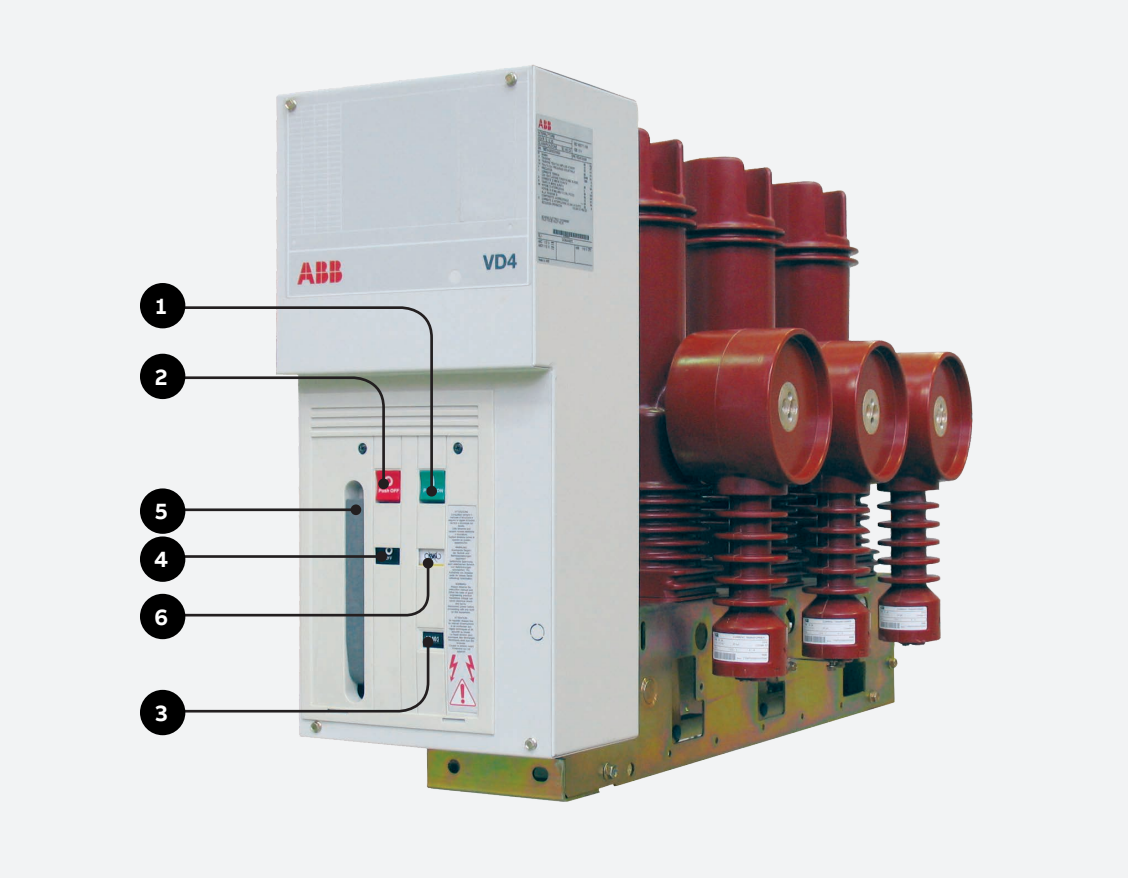
По заказу, в зависимости от версии, выключатели могут оборудоваться двумя или тремя датчиками тока и защитным устройством от избыточного тока серии PR521 или REF 601.

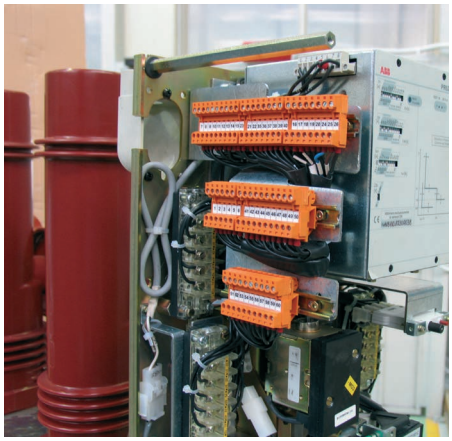
Серийная комплектация

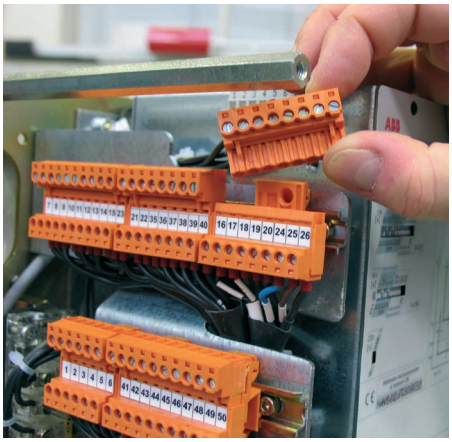
1. **Фиксированные выключатели VD4/R с правосто - ронним боковым приводом и фиксированные выключатели VD4/L с левосторонним боковым приводом**

Базовая кодированная версия фиксированных выключа - телей всегда трехполюсная, в комплект входит:

1 кнопка выключения
2 кнопка включения
3 Счетчик операций
4 механическое сигнальное устройство выключенного- включенного состояния выключателя
5 рычаг для ручного взведения пружин (встроенный в привод)
6 Механическое сигнальное устройство взведенных/невзведенных включающих пружин.







Электропроводка завершается клеммником. Клеммник имеет съемную часть, позволяющую клиенту получать отключаемый пучок (см. изображение сбоку).
Кроме того, базовая версия включает в себя следующие аксессуары, которые следует указывать в заказе (см. комплекты 1, 2, 3, описываемые на страницах 25-26):

Комплект 1 набор из пяти вспомогательных разомкнутых/замкнутых контактов или же, в качестве альтернативы и за отдельную плату, из десяти или пятнадцати вспомогательных контактов; каждый отключающий расцепитель использует вспомогательный разомкнутый контакт для отключения питания после выключения выключателя, следовательно, клеммник будет иметь на один вспомогательный разомкнутый контакт меньше для каждого установленного расцепителя

Комплект 2 отключающий расцепитель

Комплект 3 блокировка с ключом.

2. Выключатели для КРУ UniSec с право- или левосторонним боковым приводом (межосевое расстояние 230 мм)

Базовая кодированная версия выключателей для КРУ UniSec одинакова с версией фиксированных выключателей со следующими исключениями и специальными комплектациями:

- обшивка отсека оборудована боковой рамкой, специально для КРУ UniSec
- основание оборудовано колесами для облегчения перемещения и вкатывания в отсек КРУ
- электропроводка завершается клеммником, имеющим съемную часть, доступную без демонтажа обшивки; клеммник располагается спереди, в выступающем положении по отношению к верхней кромке обшивки отсека
- передняя обшивка имеет прозрачную подвижную задвижку над механическими индикаторами, кнопками управления, рычагом ручного взведения включающей пружины; эта защита не допускает выброс горячих газов в случае внутренней дуги в отсек выключателя UniSec; по заказу эту задвижку можно оборудовать замком, не допускающим открытие и ручное управление кнопками включения и выключения
- в качестве альтернативы и за отдельную плату могут поставляться 9 вспомогательных контактов; поскольку каждый отключающий расцепитель использует вспомогательный разомкнутый контакт для отключения питания после выключения выключателя, будет иметься один недоступный вспомогательный разомкнутый контакт для каждого установленного расцепителя
- по заказу, эта версия может быть поставлена только оборудованной защитным устройством REF 601; не поставляется защитное устройство PR 521 в версии VD4/R для UniSec.

Выбор и заказ выключателей

VD4/R 12-17-24
правосторонний боковой привод

				Межосевое расстояние полюсов		Электрическая схема
				230 мм	300 мм	
U [кВ]	**In [A]**	**Isc [кА]**	**Описание**	**1VCD000100**	**1VCD000101**	
12	630	12,5	VD4/R 12.06.12	•	•	
		16	VD4/R 12.06.16	•	•	
		20	VD4/R 12.06.20	•	•	
		25	VD4/R 12.06.25	•	•	
	800	16	VD4/R 12.08.16	•	•	
		20	VD4/R 12.08.20	•	•	
		25	VD4/R 12.08.25	•	•	без реле 1VCD400173
	1250	16	VD4/R 12.12.16	•	•	
		20	VD4/R 12.12.20	•	•	
		25	VD4/R 12.12.25	•	•	
17,5	630	12,5	VD4/R 17.06.12	•	•	
		16	VD4/R 17.06.16	•	•	
		20	VD4/R 17.06.20	•	•	
		25	VD4/R 17.06.25	•	•	с реле PR521 1VCD400173
	800	16	VD4/R 17.08.16	•	•	
		20	VD4/R 17.08.20	•	•	
		25	VD4/R 17.08.25	•	•	
	1250	16	VD4/R 17.12.16	•	•	
		20	VD4/R 17.12.20	•	•	
		25	VD4/R 17.12.25	•	•	с реле REF 601 1VCD400174
24	630	12,5	VD4/R 24.06.12	•	•	
		16	VD4/R 24.06.16	•	•	
		20	VD4/R 24.06.20	•	•	
	800	16	VD4/R 24.08.16	•	•	
		20	VD4/R 24.08.20	•	•	
	1250	16	VD4/R 24.12.16	•	•	
		20	VD4/R 24.12.20	•	•	

VD4/L 12-17-24
левосторонний боковой привод

				Межосевое расстояние полюсов		Электрическая схема
				230 мм	300 мм	
U [кВ]	**In [A]**	**Isc [кА]**	**Описание**	**1VCD000100**	**1VCD000101**	
12	630	12,5	VD4/L 12.06.12	•	•	без реле 1VCD400173
		16	VD4/L 12.06.16	•	•	
		20	VD4/L 12.06.20	•	•	
		25	VD4/L 12.06.25	•	•	
	800	16	VD4/L 12.08.16	•	•	
		20	VD4/L 12.08.20	•	•	
		25	VD4/L 12.08.25	•	•	
	1250	16	VD4/L 12.12.16	•	•	
		20	VD4/L 12.12.20	•	•	
		25	VD4/L 12.12.25	•	•	
17,5	630	12,5	VD4/L 17.06.12	•	•	с реле PR521 1VCD400173
		16	VD4/L 17.06.16	•	•	
		20	VD4/L 17.06.20	•	•	
		25	VD4/L 17.06.25	•	•	
	800	16	VD4/L 17.08.16	•	•	
		20	VD4/L 17.08.20	•	•	
		25	VD4/L 17.08.25	•	•	
	1250	16	VD4/L 17.12.16	•	•	
		20	VD4/L 17.12.20	•	•	
		25	VD4/L 17.12.25	•	•	с реле REF 601 1VCD400174
24	630	12,5	VD4/L 24.06.12	•	•	
		16	VD4/L 24.06.16	•	•	
		20	VD4/L 24.06.20	•	•	
	800	16	VD4/L 24.08.16	•	•	
		20	VD4/L 24.08.20	•	•	
	1250	16	VD4/L 24.12.16	•	•	
		20	VD4/L 24.12.20	•	•	

Выбор и заказ выключателей

VD4/R-Sec 12-17-24
правосторонний боковой привод, версия для КРУ UniSec

U [кВ]	In [A]	Isc [кА]	Описание	Межосевое расстояние полюсов 230 мм 1VCD000131	Электрическая схема (1)
12	630	12,5	VD4/R-SEC 12.06.12	•	без реле 1VCD400177
		16	VD4/R-SEC 12.06.16	•	
		20	VD4/R-SEC 12.06.20	•	
		25	VD4/R-SEC 12.06.25	•	
	800	12,5	VD4/R-SEC 12.08.12		
		16	VD4/R-SEC 12.08.16	•	
		20	VD4/R-SEC 12.08.20	•	
		25	VD4/R-SEC 12.08.25	•	
17,5	630	12,5	VD4/R-SEC 17.06.12	•	с реле PR521 1VCD400177
		16	VD4/R-SEC 17.06.16	•	
		20	VD4/R-SEC 17.06.20	•	
		25	VD4/R-SEC 17.06.25	•	
	800	12,5	VD4/R-SEC 17.08.12	•	
		16	VD4/R-SEC 17.08.16	•	
		20	VD4/R-SEC 17.08.20	•	
24	630	12,5	VD4/R-SEC 24.06.12	•	
		16	VD4/R-SEC 24.06.16	•	
		20	VD4/R-SEC 24.06.20	•	
		25	VD4/R-SEC 24.06.25	•	

(1) эта версия недоступна с реле PR 521

VD4/L-Sec 12-17-24
левосторонний боковой привод, версия для КРУ UniSec

U [кВ]	In [A]	Isc [кА]	Описание	Межосевое расстояние полюсов 230 мм 1VCD000131	Электрическая схема (1)
12	630	12,5	VD4/L-SEC 12.06.12	•	без реле 1VCD400177
		16	VD4/L-SEC 12.06.16	•	
		20	VD4/L-SEC 12.06.20	•	
		25	VD4/L-SEC 12.06.25	•	
	800	12,5	VD4/L-SEC 12.08.12		
		16	VD4/L-SEC 12.08.16	•	
		20	VD4/L-SEC 12.08.20	•	
		25	VD4/L-SEC 12.08.25	•	
17,5	630	12,5	VD4/L-SEC 17.06.12	•	с реле PR521 1VCD400177
		16	VD4/L-SEC 17.06.16	•	
		20	VD4/L-SEC 17.06.20	•	
		25	VD4/L-SEC 17.06.25	•	
	800	12,5	VD4/L-SEC 17.08.12	•	
		16	VD4/L-SEC 17.08.16	•	
		20	VD4/L-SEC 17.08.20	•	
24	630	12,5	VD4/L-SEC 24.06.12	•	
		16	VD4/L-SEC 24.06.16	•	
		20	VD4/L-SEC 24.06.20	•	
		25	VD4/L-SEC 24.06.25	•	

(1) эта версия недоступна с реле PR 521

Аксессуары, включенные в серийную комплектацию

Комплект 1 - Сигнальные контакты выключен-включен (-BGB1)

Серийная комплектация предусматривает комплект из Был вспомогательных контактов. По заказу и за дополнительную плату могут поставляться другие дополнительные комплекты вспомогательных контактов, количество которых зависит от версии аппарата. Смотрите перечень общего поставляемого количества.

Комплект	Описание
1A	Комплект из 6 вспомогательных контактов (серийная комплектация для всех версий)
1B	Комплект из 10 вспомогательных контактов (версии VD4/R, VD4/L, VD4/R-SEC, VD4/L-SEC)
1C	Комплект из 15 вспомогательных контактов (версии VD4/R, VD4/L)

Перечень общего количества доступных вспомогательных контактов(*)

Общее количество	6 контактов (3 слоя) (-BGB1)	10 контактов (5 слоя) (-BGB1, -BGB2)	16 контактов (8 слоя) (-BGB1, -BGB2, -BGB3)
VD4/R p230 VD4/R p300 VD4/L p230 VD4/L p300	Серийная комплектация	Альтернатива, предоставляемая по заказу; это - минимальное обязательное количество, если требуется также -MBO2 (дополнительный отключающий расцепитель)	Альтернатива, предоставляемая по заказу
VD4/R-SEC VD4/L-SEC	Серийная комплектация	Альтернатива, предоставляемая по заказу, но с 8 вспомогательными контактами	Альтернатива отсутствует

(*) Каждый требуемый отключающий расцепитель использует вспомогательный контакт для отключения питания после выключения выключателя, следовательно, количество реально доступных вспомогательных контактов снижается на количество установленных отключающих расцепителей.

Общие характеристики	
Напряжение изоляции по стандарту VDE 0110, группа C	660 В пер. тока 800 В пост. тока.
Номинальное напряжение	24 В ... 660 В
Испытательное напряжение	2 кВ на 1 мин
Максимальный номинальный ток	10 A - 50/60 Гц
Отключающая способность	Класс 1 (МЭК 62271-1)
Количество контактов	5
Количество контактов	10 / 16 / 20
Ход контактов	90°
Усилие привода	0,66 Нм
Сопротивление	<6,5 мΩ
Температура складирования	–30 °C ... +120 °C
Рабочая температура	–20 °C ... +70 °C (-30° согл. ANSI 37.09)
Перегрев контакта	10 K
Механический ресурс	30000 механических операций
Степень защиты	IP20
Сечение провода	1 мм²

Электрические характеристики (согласно МЭК 60947)

Номинальное напряжение Un		Отключающая способность (10000 операций)
220 В пер. тока	Cosφ = 0,70	20 A
220 В пер. тока	Cosφ = 0,45	10 A
24 В пост. тока.	1 мс	12 A
	15 мс	9 A
	50 мс	6 A
60 В пост. тока.	1 мс	10 A
	15 мс	6 A
	50 мс	4,6 A
110 В пост. тока.	1 мс	7 A
	15 мс	4,5 A
	50 мс	3,5 A
220 В пост. тока.	1 мс	2 A
	15 мс	1,7 A
	50 мс	1,5 A
250 В пост. ток.	1 мс	2 A
	15 мс	1,4 A
	50 мс	1,2 A

Электрические характеристики (согласно МЭК 62271-100 класса 1)

Номинальное напряжение Un	Отключающая способность
24 В пост. тока. 20 мс	18,8 A
60 В пост. тока. 20 мс	7,4 A
110 В пост. тока. 20 мс	4,2 A
250 В пост. тока 20 мс	1,8 A

Выбор и заказ выключателей

Аксессуары, включенные в серийную комплектацию

Комплект 2 - Отключающий расцепитель (-MBO1)
Обеспечивает дистанционное выключение аппарата.
Этот расцепитель может работать как с постоянным, так и с переменным током.
Этот расцепитель предназначается как для мгновенного срабатывания, так и для постоянной работы. В любом случае, предусматривается, чтобы вспомогательный контакт отключал питание отключающего расцепителя после выключения выключателя.
Для обеспечения расцепления минимальная продолжи - тельность импульса тока должна составлять 100 мс. Проверка исправности и непрерывности возможна при помощи устройства STU (аксессуар 25) или с устройствами, интегрирующими КНК или КСЦ.

Характеристики	
Un НН: 24...30 В пост. тока; 48...60 В пост./ пер. тока 50-60 Гц	
Un ВН: 110...132 - 220...250 пост.тока 50-60 Гц	
Характеристики	65 ... 120% Un
Пусковая мощность (Ps)	70...100 Вт
Продолжительность пусковой мощности	150 мс
Мощность удержания (Pc)	1,5 Вт
Время выключения	40...60 мс
Напряжение изоляции	2000 В 50 Гц (на 1 мин.)

Комплект 3 - Блокировка с ключом в выключенном состоянии
Эта блокировка с извлеченным ключом не допускает включение выключателя (локальное или дистанционное).
Для блокировки выключите выключатель, удерживайте нажатой кнопку выключения, поверните и выньте ключ. Укажите необходимый тип блокировки:
3A Блокировка с разными ключами
3B Блокировка с одинаковыми ключами.

Аксессуары по заказу

1. Моторедуктор взведения пружин (-MAS)
Выполняет автоматическое взведение включающей пружины привода выключателя; после включения выключателя моторедуктор немедленно взводит включающие пружины. При отсутствии напряжения питания или во время выполнения обслуживания включающие пружины взводятся вручную (при помощи специального рычага, встроенного в привод).

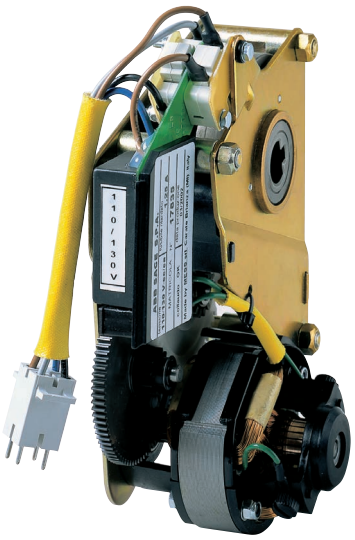
ПРИМ. Моторедуктор, работающий от 24 В пост. тока всегда поставляется с защитным термомагнитным выключателем (аксессуар 2).

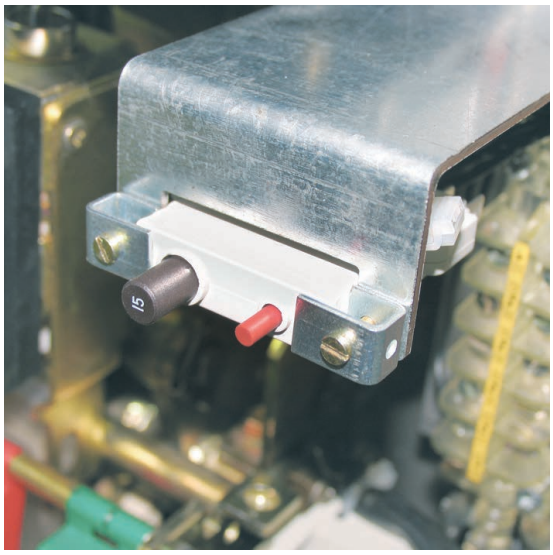
Характеристики	
Un	24...30 - 48...60 - 110...130 - 220...250 В–
Un	100...130 - 220...250 В~ 50/60 Гц
Рабочие пределы	85…110% Un
Пусковая мощность (Ps)	Пост. ток=600 Вт; Пер. ток = 600 ВА
Номинальная мощность (Pn)	Пост. ток=200 ВТ; ПЕР. ТОК = 200 ВА
Продолжительность пусковой мощности	0,2 с
Время взведения	6-7 с
Напряжение изоляции	2000 В 50 Гц (на 1 мин.)

2. Термомагнитный защитный выключатель моторедуктора (-FB1)
Защищает двигатель взведения пружин в случае перегрузки.
Он всегда имеет сигнальный контакт.
Может быть в двух версиях:

2A Защитный выключатель с сигнальным контактом включенного выключателя

2B Защитный выключатель с сигнальным контактом выключенного выключателя. (укажите в заказе напряжение питания двигателя взведения пружин).





Выбор и заказ выключателей

3. Дополнительный отключающий расцепитель (-MBO2)

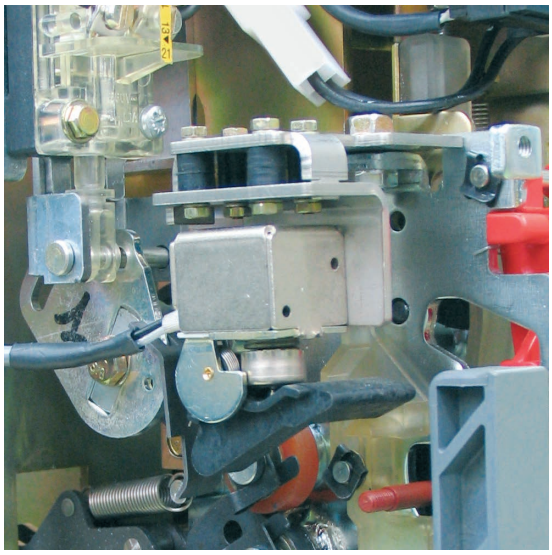
Как и отключающий расцепитель -MBO1, он позволяет дистанционно управлять выключением аппарата, и может питаться отдельной цепью, отделенной от расцепителя -MBO1. Этот расцепитель может работать как с постоянным, так и с переменным током. Этот расцепитель предназначается как для мгновенного срабатывания, так и для постоянной работы. В любом случае, предусматривается, чтобы вспомогательный контакт отключал питание отключающего расцепителя после выключения выключателя. Для обеспечения расцепления минимальная продолжи - тельность импульса тока должна составлять 100 мс. Проверка исправности и непрерывности возможна при помощи устройств STU (аксессуар 25), КНК и КСЦ.

Характеристики	
Un	НН: 24...30 В пост. тока; 48...60 В пост./ пер. тока 50-60 Гц
Un	ВН: 110...132 - 220...250 пост.тока 50-60 Гц
Рабочие пределы	65…120 % Un
Пусковая мощность (Ps)	70...100 Вт
Продолжительность пусковой мощности	150 мс
Мощность удержания (Pc)	1,5 Вт
Время выключения	40...60 мс
Напряжение изоляции	2000 В 50 Гц (на 1 мин.)

4. Выключающий соленоид (-MBO3)

Выключающий соленоид -MBO3 - это размагничиваемый расцепитель, который поставляется серийно, когда заказывается защитное устройство от перегрузок по току серии PR521.

Размагничиваемый расцепитель - это аксессуар, который не является альтернативой расцепителям -MBO1 и -MBO2. Использование этого расцепителя с защитными устройствами от перегрузок по току, отличающимися от PR521, должно проверяться заблаговременно. Этот выключающий соленоид не может использоваться с защитным устройством серии REF 601.



5. Расцепитель минимального напряжения (-MBU)

Расцепитель минимального напряжения обеспечивает выключение выключателя в случае существенного понижения или отключения напряжения питания выключателя. Он может использоваться для дистанционного выключения (при помощи кнопки замкнутого типа), блокировки при включении или же для проверки напряжения во вспомогательных цепях. Включение выключателя разрешено только при питании расцепителя (блокировка включения выполняется механически). Этот расцепитель может работать как с постоянным, так и с переменным током. Этот аксессуар поставляется серийно, когда заказывается защитное устройство REF 601 в версии ИЭК 0-16 (с напряжением питания, равным требуемому для REF 601).

Характеристики	
Un	24-30-48-60-110...132-220...250 В пост. ток.
Un	48-60-110...127-220...250 В пер. ток. 50-60 Гц
Рабочие пределы	- отключение выключателя: 35-70% Un
	- включение выключателя: 85-110% Un
Пусковая мощность (Ps)	150 Вт / ВА
Мощность удержания (Pc)	1,55 Вт
Собственное потребление мощности электроникой (отсутствие запитанной катушки; независимое значение от поданного напряжения	1,5 мА
Напряжение изоляции	2000 В 50 Гц (на 1 мин.)

6. Электронный задерживающий таймер (-KT)

Это устройство позволяет задерживать срабатывание расцепителя минимального напряжения с заданным и регулируемым временем. Электронный задерживающий таймер должен устанавливаться снаружи выключателя. Использование расцепителя минимального напряжения вместе с электронным задерживающим таймером -KT не допускает расцепление, когда сеть питания расцепителя испытывает краткосрочные прерывания питания или же понижения напряжения. При отсутствии питания включение выключателя невозможно. Задерживающий таймер должен использоваться с расцепителем минимального напряжения, имеющим то же напряжение, что и у задерживающего таймера.

Характеристики задерживающего таймера	
Un	24...30 - 48 - 60 - 110...127 - 220...250 В–
Un	48 - 60 - 110...127 - 220...240 - В~ 50/60 Гц
Регулируемое время выключения (расцепитель + задерживающий таймер): 0,5-1-1,5-2-3 с	

Выбор и заказ выключателей

7. Электрическая сигнализация срабатывания защиты от минимального напряжения (-BGB5)

Расцепитель минимального напряжения может оборудоваться сигнальным контактом (на выбор: нормально замкнутым или разомкнутым) возбужденного или невозбужденного расцепителя минимального напряжения для дистанционной сигнализации состояния расцепителя. Указать тип необходимой сигнализации:

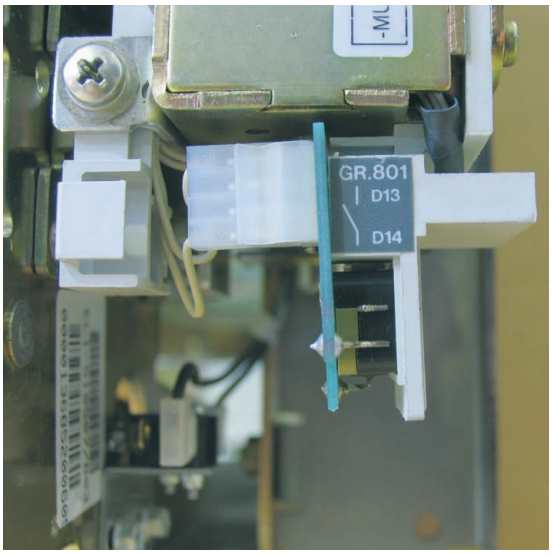
7A Сигнализация возбужденного расцепителя минимального напряжения

7B Сигнализация невозбужденного расцепителя минимального напряжения.

8. Включающий расцепитель (-MBC)

Включающий расцепитель (-MBC) позволяет выполнять дистанционное включение аппарата. Этот расцепитель может работать как с постоянным, так и с переменным током и он пригоден как для мгновенного срабатывания, так и для непрерывного использования. Находящийся под постоянным питанием расцепитель выполняет защитную функцию от электрического повтор - ного включения. В случае моментального использования минимальная продолжительность импульса тока должна составлять 100 мс. Проверка исправности и непрерывности возможна при помощи устройств STU (аксессуар 25), КНК и КСЦ.

Характеристики	
Un	НН: 24...30 В пост. тока; 48...60 В пост./ пер. тока 50-60 Гц
Un	ВН: 110...132 - 220...250 пост.тока 50-60 Гц
Рабочие пределы	65...120 % Un
Пусковая мощность (Ps)	70...100 Вт
Продолжительность пусковой мощности	150 мс
Мощность удержания (Pc)	1,5 Вт
Время включения	30...60 мс
Напряжение изоляции	2000 В 50 Гц (на 1 мин.)

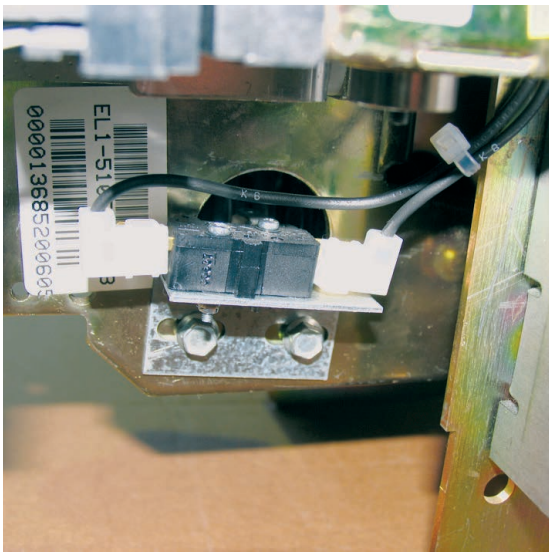


9. Сигнальные контакты взведенной/ невзведенной включающей пружины (-BGS2)

Две пары контактов (один разомкнутый, а другой замкнутый) позволяют выполнять дистанционную сигнализацию состояния включающей пружины привода выключателя. Лишь только один контакт может быть подключен к электропроводке, поэтому, имеется дистанционная сигнализация взведенной или же невзведенной пружины.

10. Механическое исключающее устройство расцепителя минимального напряжения

Это - механическое устройство, позволяющее отключать работу расцепителя минимального напряжения. Таким образом становится возможным включение выключателя даже при отсутствии питания расцепителя минимального напряжения. Включение-отключение расцепителя минимального напряжения осуществляется при помощи специального двухпозиционного селектора, расположенного на передней стороне управления выключателя. Исключающее устройство минимального напряжения всегда оборудуется электрической сигнализацией отключенного расцепителя минимального напряжения (-BGB6). Исключающее устройство минимального напряжения не может поставляться, когда требуется защитное устройство REF 601 в версии ИЭК 0-16. По заказу имеется версия “Временное механическое исключающее устройство”, позволяющая отключать работу расцепителя минимального напряжения без питания только до тех пор, пока удерживается нажатым вручную манипулятор, находящийся на лицевой стороне привода выключателя. Временное механическое исключающее устройство не может поставляться, когда требуется защитное устройство REF 601 в версии ИЭК 0-16.

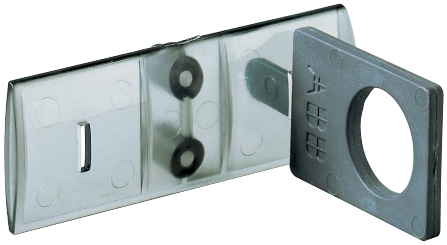


Выбор и заказ выключателей

11. Защита кнопки выключения
Эта защита позволяет управлять кнопкой выключения только при помощи специального инструмента.
Эта защита не может поставляться для версий VD4/R-SEC и VD4/L-SEC.

12. Защита кнопки включения
Эта защита позволяет управлять кнопкой включения только при помощи специального инструмента.
Эта защита не может поставляться для версий VD4/R-SEC и VD4/L-SEC.

13. Защита кнопки выключения и включения
Эта защита позволяет управлять кнопками выключения и включения только при помощи специального инструмента.
Эта защита не может поставляться для версий VD4/R-SEC и VD4/L-SEC.



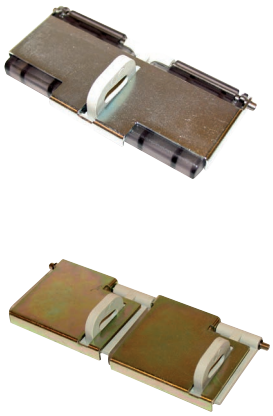
14. Блокировка замком кнопок выключения и включения
Это устройство позволяет блокировать кнопки выключения и включения на три навесных замка максимум (не поставляются) диам. 4 мм.
Эта блокировка имеется в трех вариантах:

14A Независимое закрытие на замок обеих кнопок

14B Раздельное закрытие на замок кнопки включения и/или кнопки выключения

14C Независимое закрытие на замок выключателей VD4/R-SEC и VD4/L-SEC.

ПРИМ. Блокировка 14A предотвращает включение с дистанционным управлением; блокировка 14B не предотвращает включение с дистанционным управлением.



15. Защитное устройство PR521 (-BR51)

Это защитное устройство не может поставляться для версий VD4/R-SEC и VD4/L-SEC.

Обеспечивает срабатывание выключателя ввиду:

- перегрузки (51)
- короткого замыкания (50)
- пробоя на землю (51N).

Оно имеется в следующих версиях:

15A PR 521 без вспомогательного источника питания, с защитой 51-50

15B PR 521 без вспомогательного источника питания, с защитой 51-50-51N.

Технические характеристики, условия срабатывания и регулируемые предельные значения см. в главе 3.

Примечания:

- С защитным устройством PR521 всегда поставляется прозрачная защита от несанкционированного доступа.
- Для работы реле выключатель должен быть оборудован выключающим соленоидным клапаном -MBO3 (аксессуар 4) и двумя или тремя датчиками тока -BC1 ... BC3 (аксессуар 17).

Три датчика тока необходимы для выполнения функции 51N для векторной суммы токов фазы. В случае, если функция 51N выполняется при помощи внешнего тороидального трансформатора тока, то могут устанавливаться только два датчика тока.

По заказу поставляется внешний тороидальный трансформатор -BN (аксессуар 19).

В версиях на 24 кВ с межосевым расстоянием 230 мм могут устанавливаться только два датчика тока (на боковые полюсы).

16. Защитное устройство REF 601 (-BR51)

Это защитное устройство является альтернативой ана - логу PR521. В отличие от PR521, не требующего вспо - могательного источника питания, REF 601 нуждается во вспомогательном питании для работы. По заказу им могут оборудоваться все серии выключателей VD4/R с боковым приводом. В частности, это - единственное защитное устройство, которое может быть установлено на версии VD4/R-Sec и VD4/L-Sec. REF 601 осуществляет срабатывание выключателя ввиду:

- перегрузки (51)
- задержанного и мгновенного короткого замыкания (50 и 51)
- задержанного и мгновенного гомополярного пробоя на землю (50N и 51N) кроме того, обнаруживает намагничивающий ток трехфазного трансформатора для предотвращения несвоевременного срабатывания при включении (68).

Оно имеется в следующих версиях:

16A REF 601 версия МЭК (графики срабатывания соглас - но МЭК 255-3 и с “ ß = 1” или “ ß = 5” и графиком “RI”, специально для бельгийского рынка)

16B REF 601 версия МЭК, как 16A, с последовательной связью RS485, протоколом MODBUS RTU

16C REF 601 версия ИЭК 0-16 (графики срабатывания согласно ИЭК 0-16)(*)

16D REF 601 версия ИЭК 0-16, как 16C, с последова - тельной связью RS485, протоколом MODBUS RTU, FULL DUPLEX(*).

(*) Предусматривается только для установки на дверь отсека приборов.

Выбор и заказ выключателей

Технические характеристики, условия срабатывания и регулируемые предельные значения см. в главе 3.
Защитное устройство REF 601 имеет кнопки для электрического управления включением и выключением выключателя. Электрическое управление выключением всегда работает, потому что выключатель VD4/R серийно поставляется с отключающим расцепителем -MBO1 (комплект 2). Чтобы также работало электрическое управление включением, необходимо оборудовать выключатель также включающим расцепителем -MBC (аксессуар 8).
Напряжение питания отключающего расцепителя -MBO1 (и включающего расцепителя -MBC, если требуется) должно быть равно напряжению питания, предусмотренному для устройства REF 601.
Защитное устройство REF 601 не может работать вместе с выключающим соленоидом -MBO3 (аксессуар 4).

Примечания:
Для работы защитного устройства REF 601 в версии МЭК выключатель должен оборудоваться двумя или тремя датчиками тока -BC1...-BC3 (аксессуар 18), которые отличаются от тех, которые предусмотрены для устройства PR 521 (аксессуар 17).
Для выполнения защитных функций 50N и 51N для суммы векторов токов фазы необходимы три датчика тока. В случае, если функции 50N и 51N выполняются с внешним тороидальным трансформатором тока, то могут устанавливаться только два датчика тока. По заказу поставляется внешний тороидальный трансформатор -BN (аксессуар 19).
REF 601 в версии ИЭК 0-16 - это специальная версия для итальянского рынка. Для обеспечения соответствия ИЭК 0-16 выключатель выключается при помощи расцепителя минимального напряжения -MBU (аксессуар 5), который серийно поставляется с REF 601, версия ИЭК 0-16.
Напряжение питания расцепителя минимального напряжения -MBU должно быть равным напряжению питания, предусмотренному для устройства REF.
Для работы реле REF 601, версия ИЭК 0-16, выключатель должен всегда оборудоваться тремя датчиками тока -BC1...-BC3 (аксессуар 18) и внешним тороидальным трансформатором для гомополярной защиты -BN (аксессуар 19).

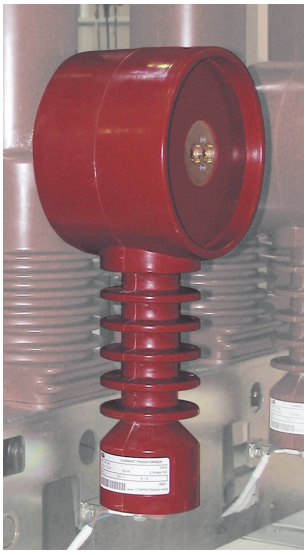
17. Датчики тока для защитного устройства PR521 (-BC1 ... -BC3)

Датчики тока осуществляют подачу на реле сигнала тока, который подлежит обработке, и подают энергию для питания реле и соленоида выключения в случае срабатывания.
Типы датчиков, доступных для PR 521:

Комплект	Количество	Номинальный ток
17A	3 датчика	In = 40 A
17B	3 датчика	In = 40 A
17C	3 датчика	In = 80 A
17D	3 датчика	In = 80 A
17E	3 датчика	In = 250 A
17F	3 датчика	In = 250 A
17G	3 датчика	In = 1250 A
17H	3 датчика	In = 1250 A

Максимальное количество датчиков тока для реле PR521, которое может быть установлено на выключатель, в зависимости от версии и от номинального напряжения изоляции:

Рабочее напряжение (кВ)			12 - 17,5	24
		Межосевое расстояние полюсов (мм)		
VD4/R	VD4/L	230	2 или 3	2 или 3
VD4/R	VD4/L	300	2 или 3	2 или 3



18. Датчики тока для защитного устройства REF 601 (-BC1 ... -BC3)

Датчиками тока для REF 601 являются катушки Роговско - го, залитые эпоксидной смолой.
Типами возможных датчиков могут быть:

Комплект	Количество
18A	2 датчика KEVCR 24 OC2 с внутренним токопроводом на 630 A
18B	3 датчика KEVCR 24 OC2 с внутренним токопроводом на 630 A
18A	2 датчика KEVCR 24 AC2 с внутренним токопроводом на 1250 A
18D	3 датчика KEVCR 24 AC2 с внутренним токопроводом на 1250 A.

Датчики тока для защитного устройства REF 601 могут устанавливаться следующим способом:

- выключатели с межосевым расстоянием полюсов 230 и 300 мм, до 24 кВ: датчики могут устанавливаться на каждый полюс, вне зависимости от номинального напряжения выключателя
- выключатели с межосевым расстоянием полюсов 210, до 17,5 кВ: датчики могут устанавливаться на каждый полюс, вне зависимости от номинального напряжения выключателя
- выключатели с межосевым расстоянием полюсов 210, до 24 кВ: выключатель может работать в паре с за - щитным устройством REF 601, установленным на КРУ и подключенным к датчикам КЕСА, расположенным на изолированных кабелях среднего напряжения.

Примечание:
Номинальный ток защитного устройства REF 601 следует установить на устройстве, и он не зависит от типа датчика. Выбор датчика с токопро - водом на 630 A или на 1250 A зависит лишь только от номинального тока выключателя, на котором будут установлены датчики. Для REF 601, версия ИЭК 0-16, всегда обязательна установка 3 датчиков.

19. Внешний тороидальный трансформатор (-BN)

Внешний тороидальный трансформатор необходим для обнаружения токов пробоя на землю, когда выключатель оборудован лишь только двумя амперометрическими датчиками. Кроме того, он позволяет обнаруживать токи пробоя на землю ниже десяти Ампер.
Он может быть в следующих версиях (с коэффициентом трансформации In = 50/1 A):

19A с закрытым сердечником с внутренним диаметром 110 мм (на фотографии)

19B с вскрываемым сердечником с внутренним диаметром 110 мм

19C с закрытым сердечником с внутренним диаме - тром 110 мм, версия ИЭК, с коэффициентом трансформации 100/1A (для использования с REF 601, версия ИЭК 0-16).

20. Испытательное устройство TT2

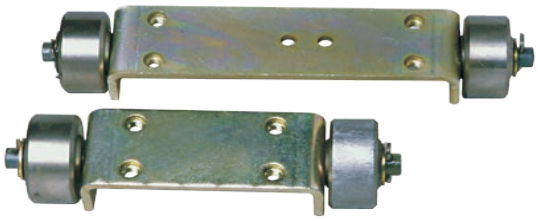
Это - переносное устройство, позволяющее проверять работоспособность “расцепительной цепи” PR521 и выключающего соленоида (-MBO3).

Выбор и заказ выключателей

21. Колеса
Этот комплект состоит из набора передних и задних колес для их установки вместо крепежных кронштейнов выключателя в версии VD4/R и VD4/L.

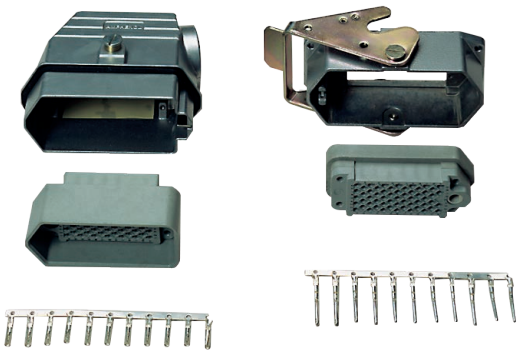
ПРИМ. Монтаж выполняется заказчиком.

Внимание! Для выключателей VD4/R-SEC, VD4/L-SEC колеса входят в серийную комплектацию.



22. Розетка и вилка
Этот комплект состоит из разъема на 58 контактов типа вилки (незафиксированная) и розетки (зафиксированной), а также клемм, необходимых для электропроводки.

ПРИМ. Кабели, оплетка и монтаж являются обязанностью клиента.



23. Разблокирующий рычаг для VD4/R и VD4/L
По заказу поставляется рычаг, позволяющий зацеплять и блокировать выключатель в ячейке для предотвращения его движения.

ПРИМ. Привод рычага в действие не приводит к автома - тическому выключению выключателя.

24. Терминалы для подключения
Для версий VD4/R и VD4/L (по заказу) имеются терминалы для подключения фиксированного выключателя к силовой цепи. Комплект включает в себя три верхних терминала и нижних, которые могут быть в следующих версиях:

24A Комплект терминалов на 630 А
24B Комплект терминалов на 1250 А.

Соединительные терминалы отсутствуют для версий на 24 кВ с межосевым расстоянием между полюсами 230 мм.

25. Контрольное устройство исправности и непрерывности отключающих/включающих расцепителей (STU Обводное испытательное устройство)

Устройство STU может использоваться вместе с отключающим расцепителем (-MBO1; -MBO2) или с включающим расцепителем (-MBC) для проверки их исправности и непрерывности. Для каждого проверяемого расцепителя необходимо одно устройство.

Устройство контроля/наблюдения STU позволяет проверять непрерывность расцепителей, имеющих номинальное напряжение работы в пределах от 24 до 250 В (пер. или пост. тока), а также исправность электронной цепи расцепителя.

Проверка непрерывности выполняется циклически, с интервалом в 20 секунд между тестами.

Устройство обладает световой сигнализацией при помощи светодиодов на передней панели. В частности, указывается следующая информация:

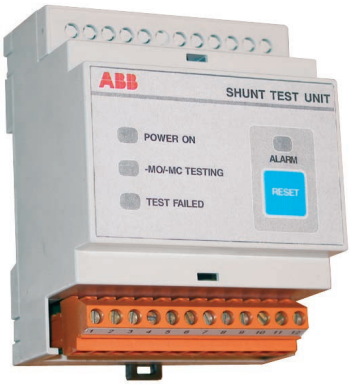
- POWER ON: наличие питания
- -MBO/-MBC TESTING: выполнение испытания
- TEST FAILED: сигнал неудачного испытания или сигнал отсутствия вспомогательного питания
- ALARM: сигнал трех неудачных испытаний подряд.

Кроме того, в устройстве имеются два переключающих реле, которые дистанционно сигнализируют об этих двух событиях:

- неудачное испытание (сброс выполняется автоматиче - ски, при отмене аварийного сигнала)
- неудачные три испытания (сброс выполняется лишь только при помощи ручного сброса RESET на передней панели устройства).

Кроме того, на передней панели устройства имеется кнопка для ручного сброса - RESET.

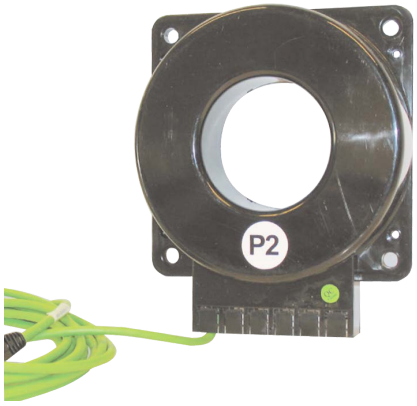
Характеристики		
Un	24 ... 250 В пер./пост. тока	
Максимальный выключаемый ток		6 А
Максимальное выключаемое напряжение		250 В пер. тока



26. Датчики тока KECA для реле REF 601 пригодны только для установки на изолированный кабель CH

Датчики KECA используются, когда реле REF 601 установлено на КРУ, а не интегрировано в выключатель.

Имеются следующие датчики Роговского с фиксированным сердечником с внутренним диаметром 70 мм: KECA250B1.



Характеристики продукции

Вибростойкость

Выключатели VD4/R с боковым приводом EL нечувствительны к вибрации механического или электромагнитного типа.

Тропическое исполнение

Выключатели VD4/R с боковым приводом EL выполнены в соответствии с требованиями, касающимися эксплуатации в теплом, влажном, соляном климате.
Все основные металлические части обработаны против коррозийного воздействия, соответствующего среде C, согласно стандартам UNI 12500.
Цинкование выполняется в соответствии с стандартом UNI ISO 2081, код классификации Fe/Zn 12, с толщиной, равной $12x10^{-6}$ м, защищенной преобразованным слоем, состоящим из преобладающих хромовых соединений, согласно стандарту UNI ISO 4520.
Эти конструктивные характеристики приводят все оборудование серии VD4/R с боковым приводом EL в соответствие с климатограммой 8 стандарта МЭК 60721-2-1 и МЭК 60068-2-2 (Тест B: сухое тепло) / МЭК 60068-2-30 (Тест Db: влажное тепло, циклическое).

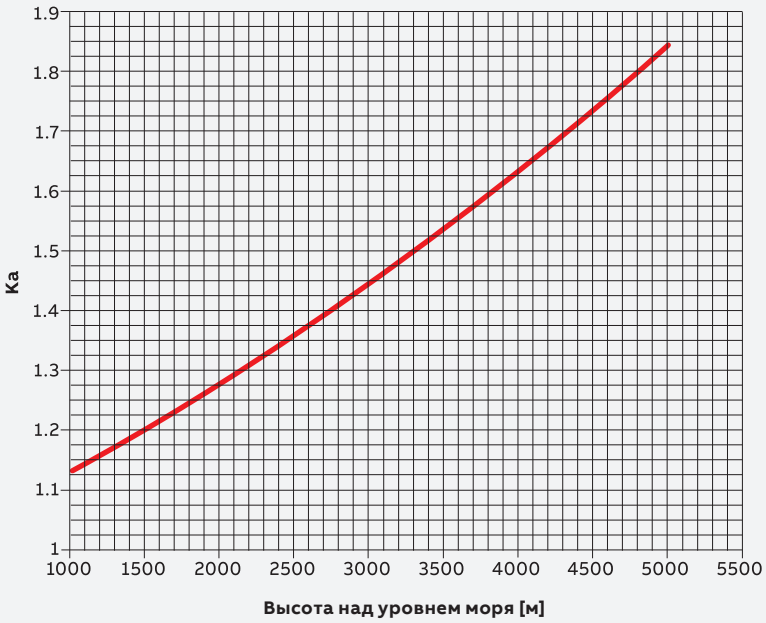
Электромагнитная совместимость

Выключатели VD4/R с боковым приводом EL, оборудованные микропроцессорными электронными защитными устройствами REF 601 и PR521, гарантируют работу без несвоевременных срабатываний, даже при наличии помех, вызванных электронным оборудованием, атмосферными явлениями или электрическими разрядами.
Кроме того, они не вызывают помех электронному оборудованию, имеющемуся рядом с местом установки.
Все вышесказанное соответствует стандартам EN 50081-2, 50082-2, 60694, а также европейской директиве CEE 89/336 и последующим, касающимся электромагнитной совместимости (EMC), ввиду соблюдения которых расцепители имеют маркировку CE.

Высота над уровнем моря

Известно, что изолирующие свойства воздуха изменяются при увеличении высотности.
Это явление должно всегда учитываться во время проектирования изолирующих элементов оборудования, которое подлежит установке на высоте свыше 1000 м над уровнем моря. В этом случае необходимо принимать во внимание коэффициент коррекции, получаемый по следующему графику, составленному на основе указаний стандартов МЭК 62271-100.
Приведенный ниже пример дает ясную интерпретацию изложенных выше указаний.

График для определения коэффициента коррекции Ка, в зависимости от высоты от уровня моря



Ka = $e^{mH/8150}$ при m=1
H = высота над уровнем моря в метрах;
m = значение, касающееся промышленной частоты и выдерживаемых напряжений при атмосферном импульсе и между фазами.

- Высота установки над уровнем моря: 2000 м
- Работа с номинальным напряжением 7 кВ
- Испытательное напряжение промышленной частоты 20 кВ эфф.
- Импульсное выдерживаемое напряжение 60 кВп
- Коэффициент Ка = 1,28 (см. график).

Учитывая данные параметры, оборудование должно выдерживать (при испытаниях, на нулевой высоте, то есть, на уровне моря):
- выдерживаемое напряжение при промышленной частоте: 20 x 1,28 = 25,6 кВ эфф.
- выдерживаемое напряжение при импульсе, равное: 60 x 1,28 = 76,8 кВп.

Из этого можно сделать вывод, что для установок на высоте 2000 м над уровнем моря, при рабочем напряжении 12 кВ, необходимо предусматривать оборудование с номинальным напряжением 17 кВ, характеризуемое уровнями изоляции на промышленной частоте в 38 кВ эфф. при выдерживаемом напряжении импульса 95 кВп.

Характеристики продукции

Программа охраны окружающей среды

Выключатели VD4/R с боковым приводом EL изготовлены с соблюдением стандартов ISO 14000 (Руководящие принципы по охране окружающей среды).
Производственные процессы выполняются с соблюдением Норм по защите окружающей среды в области как снижения энергопотребления и расхода сырья, так и получения отходов.
Переоценка воздействия на окружающую среду во время периода эксплуатации изделия (LCA - Life Cycle Assessment), полученная минимальным потреблением энергии и сырья для изделия, конкретизировалась на стадии проектирования посредством целенаправленного выбора материалов, процессов и упаковок.
Для производства выключателей используются такие производственные методы, которые готовят продукцию к простому демонтажу и простому отделению компонентов.
В конце полезного срока эксплуатации аппарата это обе - спечит максимальное повторное использование сырья.
Система экологического менеджмента на предприятии, выпускающем оборудование среднего напряжения, сертифицирована третьей независимой организацией.

Запасные части

- Выключающая пружина(*)
- Включающая пружина(*)
- Полюс в сборе(*)
- Базовый привод(*)
- Моторедуктор
- Отключающий расцепитель
- Дополнительный отключающий расцепитель
- Включающий расцепитель
- Блокировка с ключом
- Концевой контакт моторедуктора
- Кнопка выключения
- Кнопка включения.
- Разъемы для VD4/R и VD4/L (указать номинальный ток)

Заказ: для проверки наличия и заказа запасных частей обращайтесь к нам, указывая заводской номер выключателя.

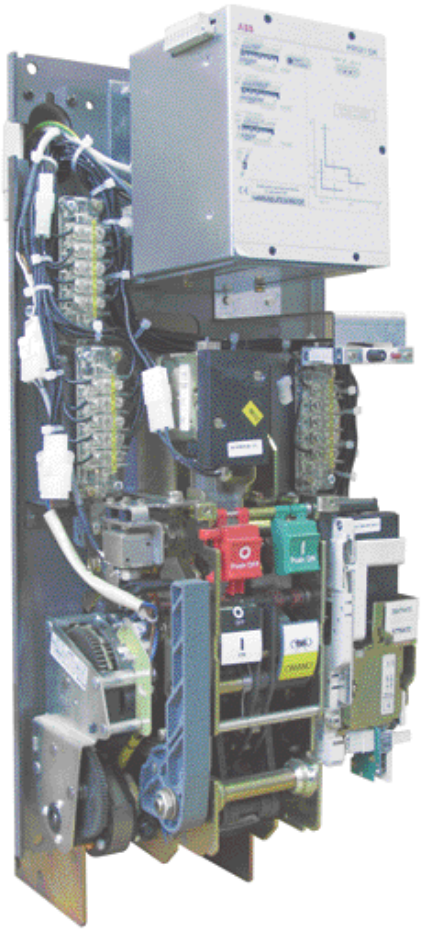
(*) Замена возможна лишь только обученным персоналом и/или на нашем предприятии.

Защитное устройство PR521

Устройство PR521 выполняет следующие функции:

- PR521 - LSI: защита от максимального двухфазного или трехфазного тока (стандарт ANSI 50-51), в зависимости от его подключения к двум или трем датчикам тока;
- PR521 - LSIG: как PR521-LSI, плюс защита от пробоя на землю (стандарт ANSI 51N) (при помощи внутренней суммы векторов трех датчиков фазы или внешнего то - роида пробоя на землю и двух или трех датчиков тока).

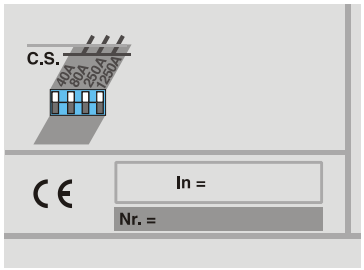
Помимо подачи сигнала тока, датчики тока также подают необходимую энергию для работы устройства. Устройство - без вспомогательного источника питания, его исправная работа гарантируется при наличии тока, значение которого больше или равно 20% номинального значения хотя бы на одной фазе, имеющей датчики тока (0,2 x In). Для изготовления была использована микропроцессорная цифровая технология.
Устройство выполняет выключение выключателя, в ко - торый оно встроено, при помощи выключающего соле - ноида (-MBO3, см. комплект аксессуаров №4), который действует непосредственно на привод аппарата.



Датчики тока (ДТ)

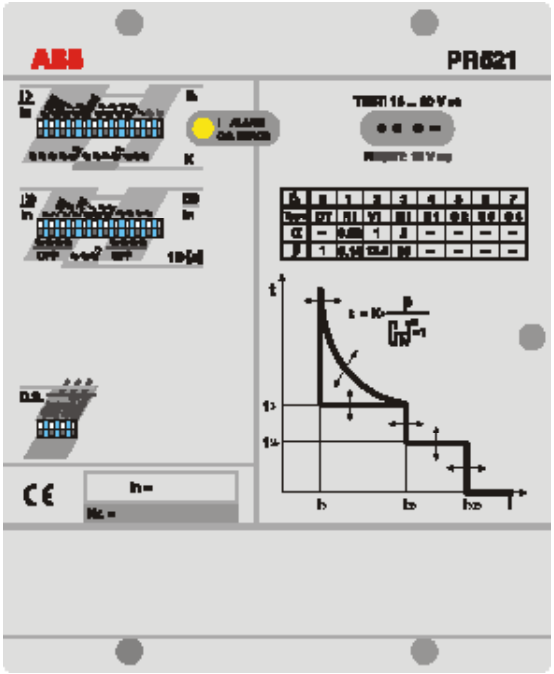
Устройство PR521 может использоваться с поставляемыми ABB датчиками тока, имеющими следующие характеристики:

Первичный номинальный ток	In	=	40 A
	In	=	80 A
	In	=	250 A
	In	=	1250 A
Вторичный номинальный ток	In	=	1 A.

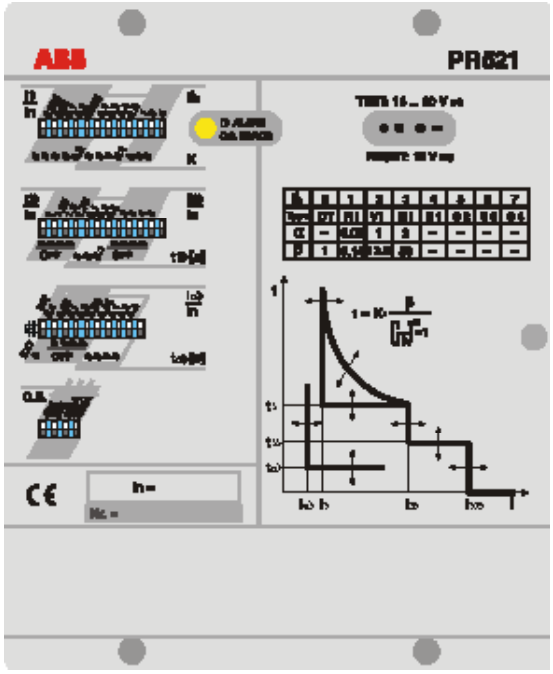


Выбор первичного тока датчиков тока

Для выбора датчика включите соответствующий микровыключатель. Если же случайно будет выбрано несколько датчиков, то будет мигать аварийный светодиод, сигнализируя об ошибке.



PR521 с защитными функциями LSI



PR521 с защитными функциями LSIG

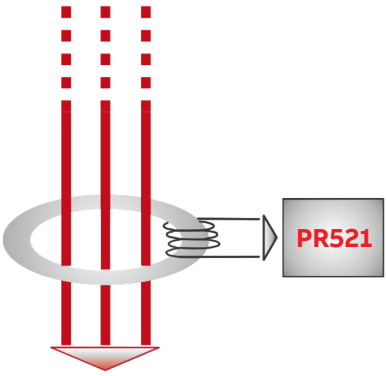
Характеристики продукции

Внешний тороид пробоя на землю

Устройство PR521 может использоваться с любым внешним тороидом для обнаружения тока пробоя на землю, при условии, что он обладает следующими характеристиками:

Первичный номинальный ток	любой
Вторичный номинальный ток	1 A
Характеристика	1 ВА
Класс точности, предельный коэффициент точности	Кл. 3 или лучше

Рекомендуется использовать внешний тороид для обнару - жения тока пробоя на землю, когда необходимо отрегули - ровать очень низкие пороговые значения 51N (меньше в 0,45 раза номинального тока - In - датчиков тока).



Внешний тороид пробоя на землю

Расцепляющий привод

Расцепляющее устройство PR521 осуществляет расцепление привода в случае срабатывания защитных функций при помощи выключающего соленоида (-MBO3, см. аксессуары в гл. 2).

Отсутствие вспомогательного источника питания

Работа устройства PR521 обеспечивается цепью без вспомогательного источника питания. Минимальное значение тока фазы, необходимого для работы, равно 0,2 x In.
Эта цепь способна выдерживать:

- перегрузка: 1,5 x In, непрерывно
- перегрузка: 6 x In в течение 200 с
- перегрузка: 25 кА в течение 1 с (максимальный кратковременный ток выключателя).

СВБР (среднее время безотказной работы)

Предусматривается СВБР 15 лет при рабочей температу - ре 40 °C.

Условия окружающей среды	
Температура окружающей среды	– 5 °C ... +40 °C
Температура складирования	– 40 °C ... +90 °C
Относительная влажность без конденсации	90%
Степень защиты (при установке на выключатель и с лицевой защитой)	IP42

Рабочая частота

От 45 Гц до 66 Гц.

Входы

Аналоговые входы

- Входы для датчиков тока. При помощи этих трех входов к устройству PR521 подключаются датчики тока, подающие сигналы, пропорциональные токам фаз, и необходимую энергию для питания оборудования без вспомогательного источника.
- Вход для внешнего тороида пробоя на землю. При помощи этого входа к устройству PR521 подключается внешний тороид пробоя на землю, сигнал которого прямо пропорционален току пробоя на землю. Этот трансформатор не подает энергию для работы реле без вспомогательного источника питания. Этот вход должен быть выполнен при помощи экранированной витой пары, оплетка которой должна быть заземлена на металлической коробке PR521 (см. схему подключения, приложенную к выключателю). Для устранения проблем электромагнитной совместимости подключение заземления к оплетке должно быть как можно прочнее и короче.

Двоичный вход для контрольной функции

- Вход для дистанционного выключения выключателя.
- Этот вход позволяет выполнять дистанционное выключение выключателя, используя, при наличии, энергию, подаваемую датчиками тока.
- Этот вход должен быть выполнен при помощи экранированной витой пары, оплетка которой должна быть заземлена на металлической коробке PR521 (см. схему подключения, приложенную к выключателю). Подключив наружный контакт без потенциала (например,

контакт реле Бухгольца) к специальному разъему на входе, можно дистанционно управлять выключением выключателя при помощи расцепителя PR521, когда первичный ток превышает значение
- 0,2 x In на фазе, оборудованной датчиком тока.

Выходы

Силовой выход
Этот выход управляет специальным выключающим соленоидом для PR521 (-MBO3, см. аксессуары в гл. 2).

Сигнальный выход при помощи включающего контакта
Имеется выход, выполненный при помощи реле с двумя устойчивыми положениями (с сохранением состояния даже при отсутствии питания, вплоть до операции СБРОСА), с включающими контактами без потенциала, при помощи которого подается сигнал срабатывания реле. После срабатывания защиты и выключения выключателя этот контакт может быть восстановлен двумя разными способами:
- при токе фазы более 0,2 x In выполняется автоматическое восстановление при включении выключателя;
- при токе фазы менее 0,2 x In и выключенном защитном устройстве (даже при выключенном выключателе), при помощи лицевых втулок для СБРОСА, как указывается в параграфе “Функция теста и сброса”.

ПРИМ. Сигнальный контакт не активируется в случае, если подается дистанционная команда для выключения выключателя или же команда теста исправности расцепления.

Назначение		Срабатывание защиты
Тип		С двумя устойчивыми положениями
Максимальная мощность вводимого резерва		150 ВТ / 1250 ВА (резистивная нагрузка)
Максимальное напряжение вводимого резерва		220 В– / 250 В~
Максимальный ток вводимого резерва		5 A
Выключающая способность (UL/CSA):	– при 30 В пост. тока (резистивная нагрузка)	5 A
	– при 250 В пер. тока (резистивная нагрузка)	5 A
	– при 250 В пер. тока (cosφ = 1,0)	5 A
	– при 250 В пер. тока (cosφ = 0,4)	3 A
Механический ресурс (при 180 операциях/минуту)		5×10^7
Электрический ресурс		1×10^5
Изоляция:	– между разомкнутыми контактами	1000 В эфф. (50 Гц / 1 мин)
	– между контактом и катушкой	3000 В эфф. (50 Гц / 1 мин)

Защитная функция

Устройство PR521 выполняет следующие защитные функции:
- PR521 - LSI: защита от максимального тока фазы (мгновенная, с регулируемой задержкой, с зависимым и фиксированным временем)
- PR521 - LSIG: как PR521-LSI, плюс защита от максимального тока пробоя на землю (с регулируемой задержкой).

Пороги и время срабатывания выбираются непосред - ственно при помощи настройки микровыключателей, имеющихся на лицевой стороне устройства.
Для защиты с фиксированным временем время срабатывания получается по следующему отношению.

$$t = K \times \beta$$

Для защиты с зависимым временем, отношение между временем срабатывания и перегрузкой по току определя - ется по следующей формуле.

$$t = K \times \frac{\beta}{\left[\frac{I}{I>}\right]^{\alpha} - 1}$$

Обозначения
t = время срабатывания
k = параметр, вводимый пользователем, для выбора необходимого графика срабатывания
α, β = пара параметров, зависящих от типа защиты, выбираемой пользователем
I = ток пробоя
I> = порог срабатывания, выбираемый пользователем

Характеристики продукции

Защита от максимального тока с фиксированным временем

Имеется семейство графиков защиты под названием “Фиксированное время с регулируемой задержкой DT” (в соответствии со стандартами МЭК 60255-3). Существует возможность выполнения следующих регулировок:

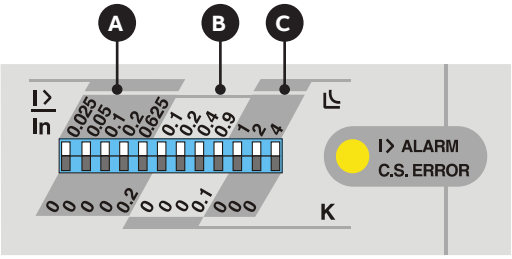
• 32 значения порогового тока (I>) (1)				
0,200	0,225	0,250	0,275	
0,300	0,325	0,350	0,375	
0,400	0,425	0,450	0,475	
0,500	0,525	0,550	0,575	
—	0,625	0,650	0,675	
0,700	0,725	0,750	0,775	
0,800	0,825	0,850	0,875	
0,900	0,925	0,950	0,975	
1,000	—	—	—	x In

• 16 значений времени срабатывания (t>), (при b = 1, K = 0,1...1,6 с шагом 0.1)(2)					
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	-
0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	-
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6 s

(1) Устройство гарантирует недостижение порога при токах с отрегулированным значением менее 1,05 x I> и гарантирует достижение порога при токах с отрегулированным значением выше 1,30 x I>.

(2) Допуск по времени срабатывания при трехфазном питании равен ±15% или ±30 мс.

Защита не может быть отключена.
Защита I> для графика DT вырабатывает пиковое значение на всем интервале 0,2 ... 20 x In.

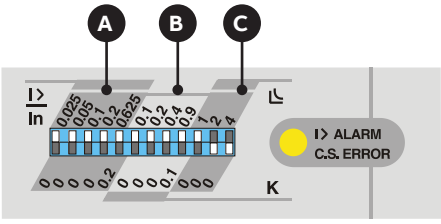


A Микровыключатель для настройки порогового значения .
B Микровыключатель для настройки времени срабатывания .
C Установите в нижнее положение микровыключатели 1, 2 и 4, чтобы настроить защиту I> на фиксированное время .

Защита от максимального тока с зависимым временем

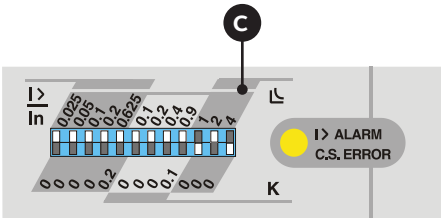
Имеются три разных семейства графиков защиты (по стандартам МЭК 60255-3), которые называются следующим образом:

- Время нормально инверсное NI
- Время сильно инверсное VI
- Время чрезвычайно инверсное EI.



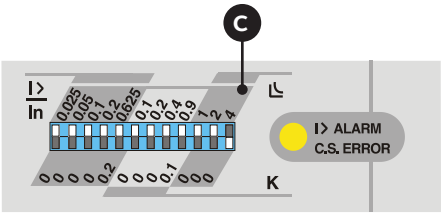
Графики с нормально инверсным временем

A Микровыключатель для настройки порогового значения.
B Микровыключатель для настройки графика срабатывания.
C Переведите в верхнее положение микровыключатель 1 и в нижнее положение микровыключатели 2 и 4, чтобы настроить защиту I> на нормально инверсное время.



Графики с сильно инверсным временем

C Переведите в нижнее положение микровыключатели 1 и 4 и в верхнее положение микровыключатель 2, чтобы настроить защиту I> на сильно инверсное время.



Графики с чрезвычайно инверсным временем

C Переведите в верхнее положение оба микровыключателя 1 и 2 и в нижнее положение микровыключатель 4, чтобы настроить защиту I> на чрезвычайно инверсное время.

Существует возможность выполнения следующих регулировок:

• 32 значения порогового тока (I>) (1)				
0,200	0,225	0,250	0,275	
0,300	0,325	0,350	0,375	
0,400	0,425	0,450	0,475	
0,500	0,525	0,550	0,575	
—	0,625	0,650	0,675	
0,700	0,725	0,750	0,775	
0,800	0,825	0,850	0,875	
0,900	0,925	0,950	0,975	
1,000	—	—	—	x In

• 16 tграфиков срабатывания для каждого семейства со следующим названием (3)	
a)	Графики с нормально инверсным временем (при α = 0,02, β = 0,14, K = 0,1...1,6 с шагом 0,1)
b)	Графики с сильно инверсным временем (при α = 1, β = 13,5, K = 0,1...1,6 с шагом 0,1)
c)	Графики с чрезвычайно инверсным временем (при α = 2, β

- (1) Устройство гарантирует недостижение порога при токах с отрегулированным значением менее 1,05 x I> и гарантирует достижение порога при токах с отрегулированным значением выше 1,30 x I>.
- (3) Допуск по времени срабатывания составляет ±20% или ±150 мс.

Защита не может быть отключена. Графики срабатывания смещаются при изменении порогов по току.
Защита I> для графиков NI, VI, и EI рассчитывает настоящее эффективное значение тока фазы.

Защита максимального тока с регулируемой задержкой

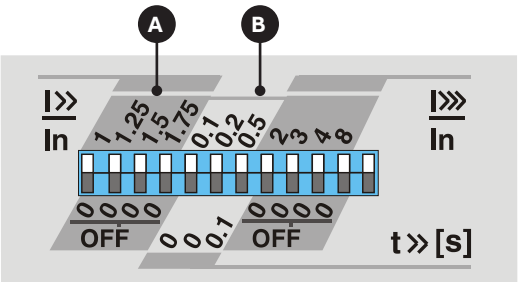
Существует возможность выполнения следующих регулировок:

•14 значений порогового тока (I>>) (1)				
1,00	1,25	1,50	1,75	
—	2,25	2,50	2,75	
3,00	3,25	—	3,75	
4,00	4,25	4,50	—	
—	—	5,50	—	x In

•8 значений времени срабатывания (t>>) (2)			
0,10	0,20	0,30	0,40
0,50	0,60	0,70	0,80 s

(1) Допуск по пороговым значениям равен ±10%.
(2) Допуск по времени срабатывания равен ±15% или ±30 мс.

Защита может быть отключена.
Защита I>> рассчитывает пиковое значение на всем интервале 1 ... 20 x In.



A Переведите все микровыключатели в нижнее положение, чтобы отключить защиту. Установив микровыключатели нужным образом, настраиваются пороги срабатывания.
B Микровыключатель для настройки времени срабатывания.

Мгновенная защита от максимального тока

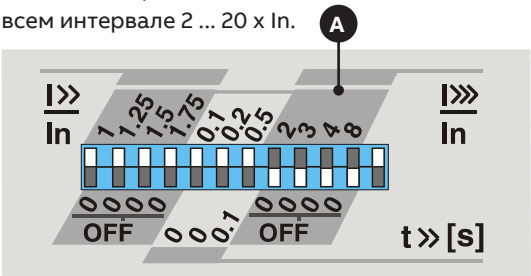
Существует возможность выполнения следующих регулировок:

• 15 значения порогового тока (I>>>) (1)
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17 x In

• Нерегулируемое время мгновенного срабатывания (график с нулевой преднамеренной дополнительной задержкой)

(1) Допуск по пороговым значениям равен ±10%.

Защита может быть отключена.
Защита I>>> рассчитывает пиковое значение на всем интервале 2 ... 20 x In.



A Переведите все микровыключатели в нижнее положение, чтобы отключить защиту. Установив микровыключатели нужным образом, настраиваются пороги срабатывания.

Характеристики продукции

Защита от максимального тока пробоя на землю с регулируемой задержкой (внутренняя сумма векторов)

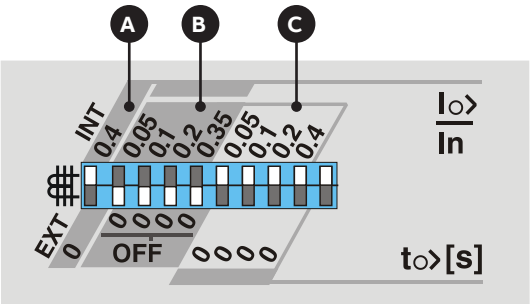
Ток пробоя на землю рассчитывается как сумма векторов трех токов фаз, следовательно, аппарат должен быть оборудован тремя датчиками тока. Эта сумма получается при помощи внутреннего тороида (который вырабатывает вторичные токи фазы датчиков тока). Выбор этого режима осуществляется при помощи микропереключателей на лицевой стороне.
Существует возможность выполнения следующих регулировок:

•14 значений порогового тока (Io>) (1)				
0,65	**0,70**	**0,75**	**0,80**	
0,85	**0,90**	**0,95**	**1,00**	
1,05	**1,10**			**x In**

•16 значений времени срабатывания (to>) (2)				
0,00 (3)	**0,05**	**0,10**	**0,15**	
0,20	**0,25**	**0,30**	**0,35**	
0,40	**0,45**	**0,50**	**0,55**	
0,60	**0,65**	**0,70**	**0,75**	**s**

(1) Допуск по пороговым значениям равен ±20%.
(2) Допуск по времени срабатывания равен ±20% или ±30 мс.
(3) График с нулевой преднамеренной дополнительной задержкой.

Защита может быть отключена. Защита Io> рассчитывает пиковое значение тока пробоя на землю на всем интервале 0 ... 2,5 x In.



A Переведите микровыключатель вверх, чтобы выбрать внутренний тороид. Эта настройка определяет порог срабатывания, равный 0,4 + настроенный порог (см. примечание B).
B Переведите все микровыключатели в нижнее положение, чтобы отключить защиту. Установив микровыключатели нужным образом, настраиваются пороги срабатывания.
C Микровыключатель для настройки времени срабатывания.

ПРИМ. Функция защиты Io> включается, если ток превышает значение 0,2 x In хотя бы на двух фазах, или значение 0,4 x In при однофазном питании, в то время как она автоматически отключается, когда максимальный ток фазы превышает значение 2,5 x In.

Защита от максимального тока пробоя на землю с регулируемой задержкой (внешний тороид)

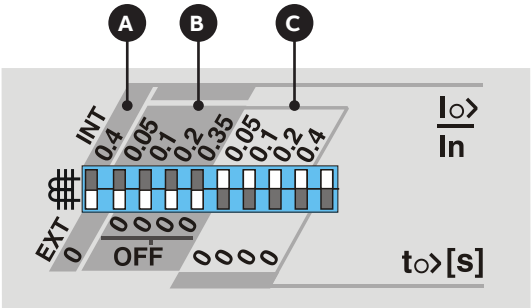
Ток пробоя на землю рассчитывается как сумма векторов трех первичных токов фазы. Эта сумма получается при помощи внешнего тороида (вырабатывающего первичные токи фазы), установленного непосредственно на силовые кабели, следовательно, на аппарат (с сетью с изолированным нулем) можно установить только два датчика тока.
Выбор этого режима осуществляется при помощи микропереключателей на лицевой стороне. Существует возможность выполнения следующих регулировок:

• 14 значений порогового тока (Io>) (1)				
0,05	0,10	0,15	0,20	
0,25	0,50	0,35	0,40	
0,45	0,50	0,55	0,60	
1,65	0,70			x In

• 16 значений времени срабатывания (to>) (2)				
0,00 (3)	0,05	0,10	0,15	
0,20	0,25	0,30	0,35	
0,40	0,45	0,50	0,55	
0,60	0,65	0,70	0,75	s

(1) Допуск по пороговым значениям равен ±15%.
(2) Допуск по времени срабатывания равен ±20% или ±30 мс.
(3) График с нулевой преднамеренной дополнительной задержкой.

Защита может быть отключена. Защита Io> рассчитывает пиковое значение тока пробоя на землю на всем рабочем интервале.



A Переведите микровыключатель вниз, чтобы выбрать внешний тороид. Эта настройка определяет порог срабатывания, равный 0 + настроенный порог (примечание B).
B Переведите все микровыключатели в нижнее положение, чтобы отключить защиту. Установив микровыключатели нужным образом, настраиваются пороги срабатывания.
C Микровыключатель для настройки времени срабатывания.

ПРИМ. Защитная функция Io> включается, если ток превышает значение 0,2 x In хотя бы на двух фазах, или же значение 0,4 x In при однофазном питании.

График самозащиты с фиксированным временем

Имеется график самозащиты электронного реле, которое при 20 x In срабатывает с фиксированным временем, равным 1 с. Самозащита рассчитывает пиковое значение тока фазы.
Невозможно выполнение какой-либо регулировки, а защита не может быть отключена.
Таким образом выполняется самозащита ячейки для токов фазы выше 20 x In, не ограничивая выключающую способность выключателя (кратковременный ток 1 с).

Номинальные регулировочные токи

Датчик тока	**Функция защиты**				
In [A]	I> (0,2...1xIn) [A]	I>> (1...5,5xIn) [A]	I>>> (2...17xIn) [A]	Io> (0,05...0,7xIn) [A]	Io> (0,45...1,1xIn) [A]
				Внешний тороид(*)	Внутренний тороид
40	8 ... 40	40 ... 220	80 ... 680	2,5 ... 35	18 ... 44
80	16 ... 80	80 ... 440	160 ... 1360	2,5 ... 35	36 ... 88
250	50 ... 250	250 ... 1375	500 ... 4250	2,5 ... 35	112,5 ... 275
1250	250 ... 1250	1250 ... 6875	2500 ... 21250	2,5 ... 35	562,5 ... 1375

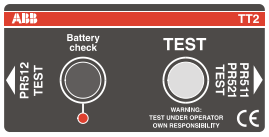
In = номинальный ток датчика тока
I> = значение регулировки тока перегрузки (51)
I>> = значение регулировки тока короткого замыкания (50)
I>>> = значение регулировки мгновенного тока короткого замыкания (50)
Io> = значение регулировки тока пробоя на землю (51N)
(*) = В случае использования внешнего тороида (комплект №16) с In = 50/1 A

Функция световой светодиодной сигнализации

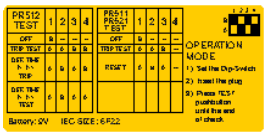
Расцепитель имеет световой индикатор на лицевой сторо- не (работающий начиная с 0,22 x In фазы), способный сигнализировать события, приведенные в таблице.

Ошибка настройки датчика тока	**Защита I> с задержкой**	**LED**
Нет	Нет	Выключен
Нет	Нет	Включен
Нет	Нет	Мигает
Нет	Нет	Мигает

ПРИМ. Ошибкой в настройке датчиков тока является одновременный выбор 2 или нескольких размеров.



Вид спереди тестового устройства TT2



Вид сзади тестового устройства TT2

- Установив микровыключатель 1 в положение A, устройство TT2 активно (можно выполнить проверку батареи).
- Установив микровыключатели 1 и 2 в положение A, а 3 в положе - ние B, устройство TT2 выполняет тест выключения выключателя при помощи выключающего соленоида -MBO3.
- Установив микровыключатели 1 и 3 в положение A, а 2 в поло - жение B, устройство TT2 выполняет сброс аварийного сигнала (внутреннее сигнальное реле).

Функция ТЕСТ и СБРОС

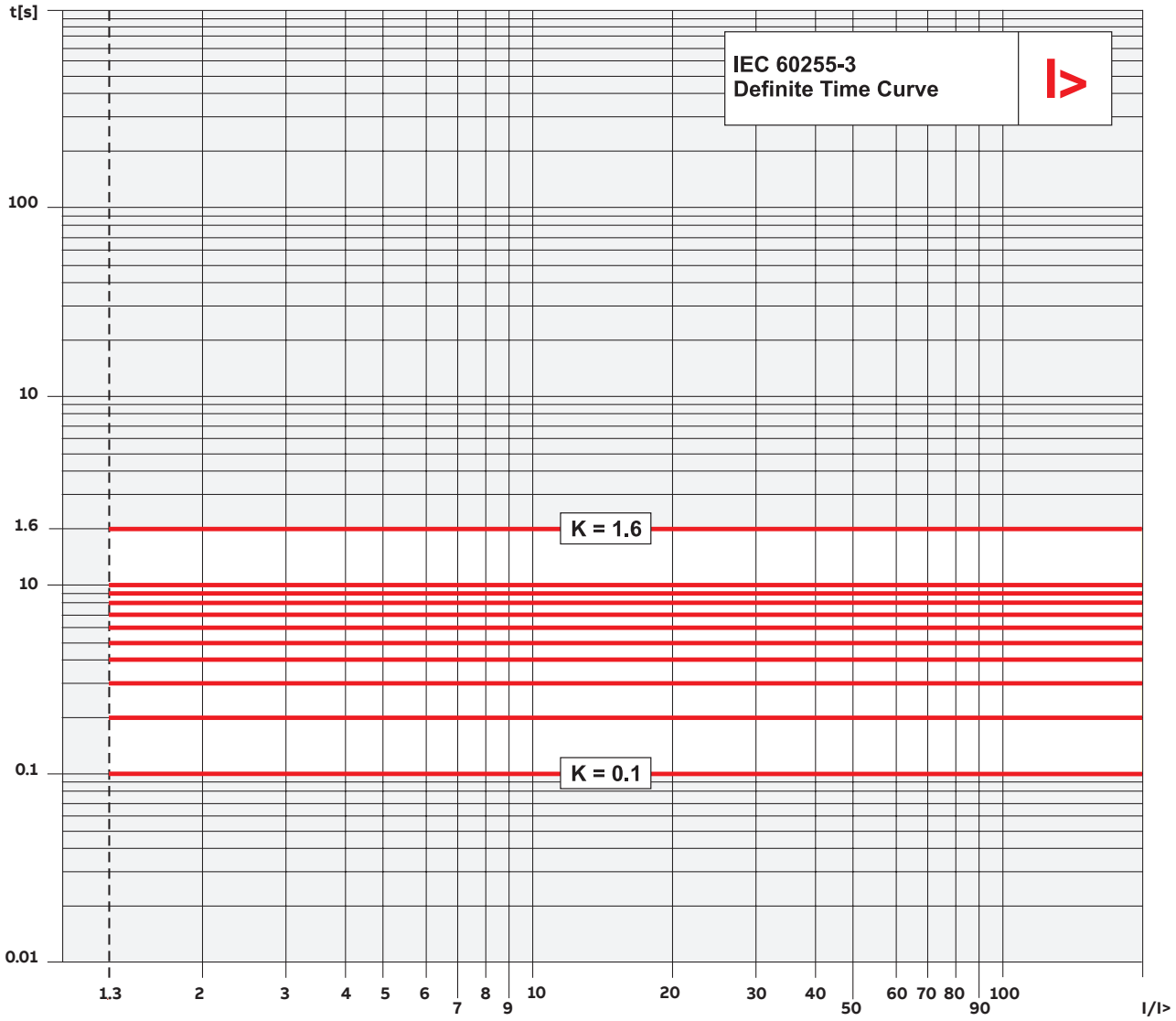
При помощи аксессуара TT2 (тестовое устройство, по - ставляемое по заказу) можно выполнять общее ТЕСТИРО - ВАНИЕ исправности расцепления реле (электронная часть и выключающий соленоид -MBO3) и СБРОС “сигнального контакта расцепителя, сработавшего ввиду максималь - ного тока”; данная функция активна только тогда, когда защитное устройство полностью выключено.

Автоматический сброс

Функция автоматического сброса (автоматическое восстановление) сигнализации сработавшего расцепителя осуществляется при повторном включении выключателя, с первичным током равным или большим 0,2 x In хотя бы на одной фазе, имеющей датчик тока.

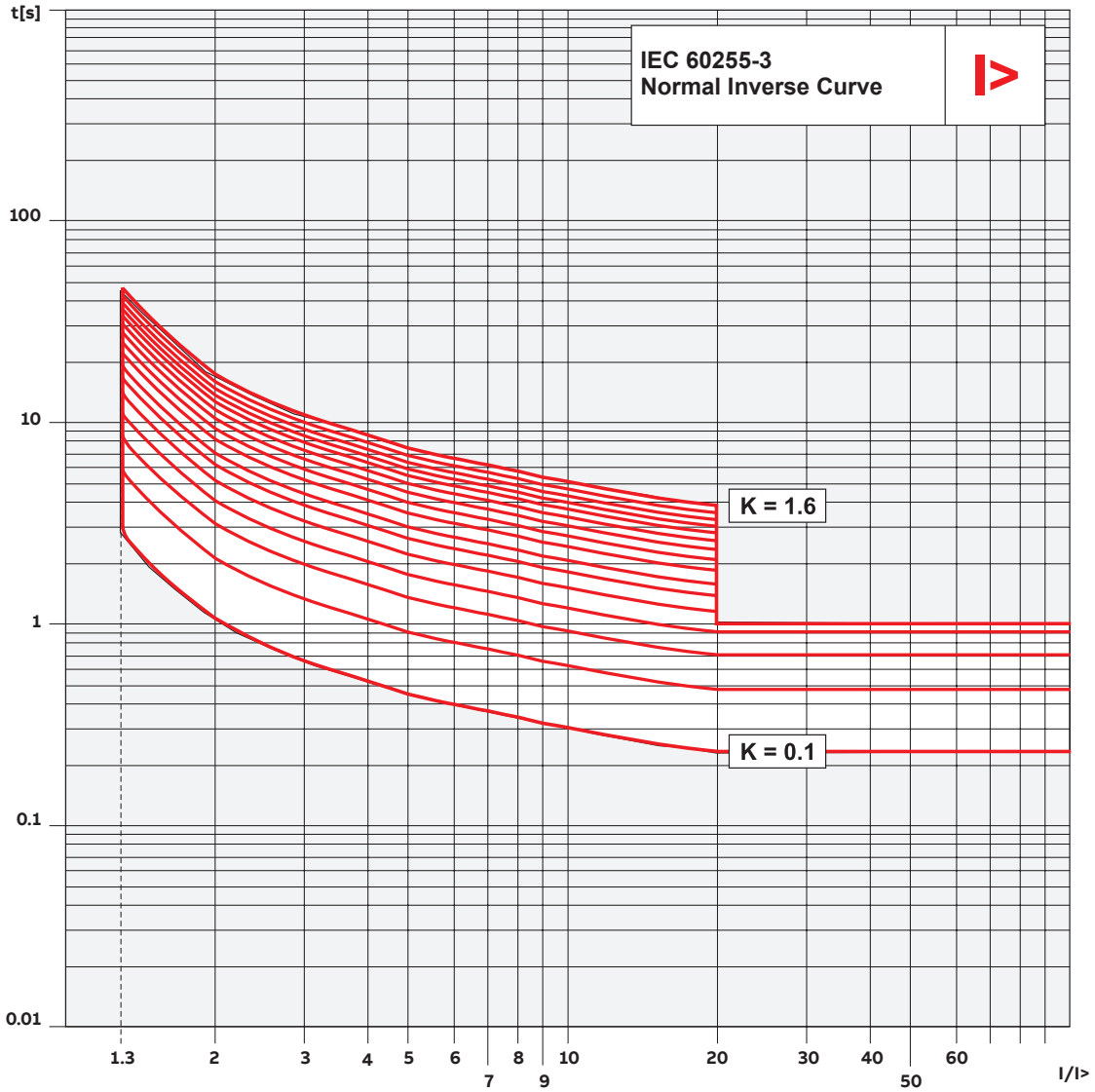
Характеристики продукции

PR521 - График срабатывания с фиксированным временем (DT) для защиты от перегрузки по току



$$t = K \times 1$$

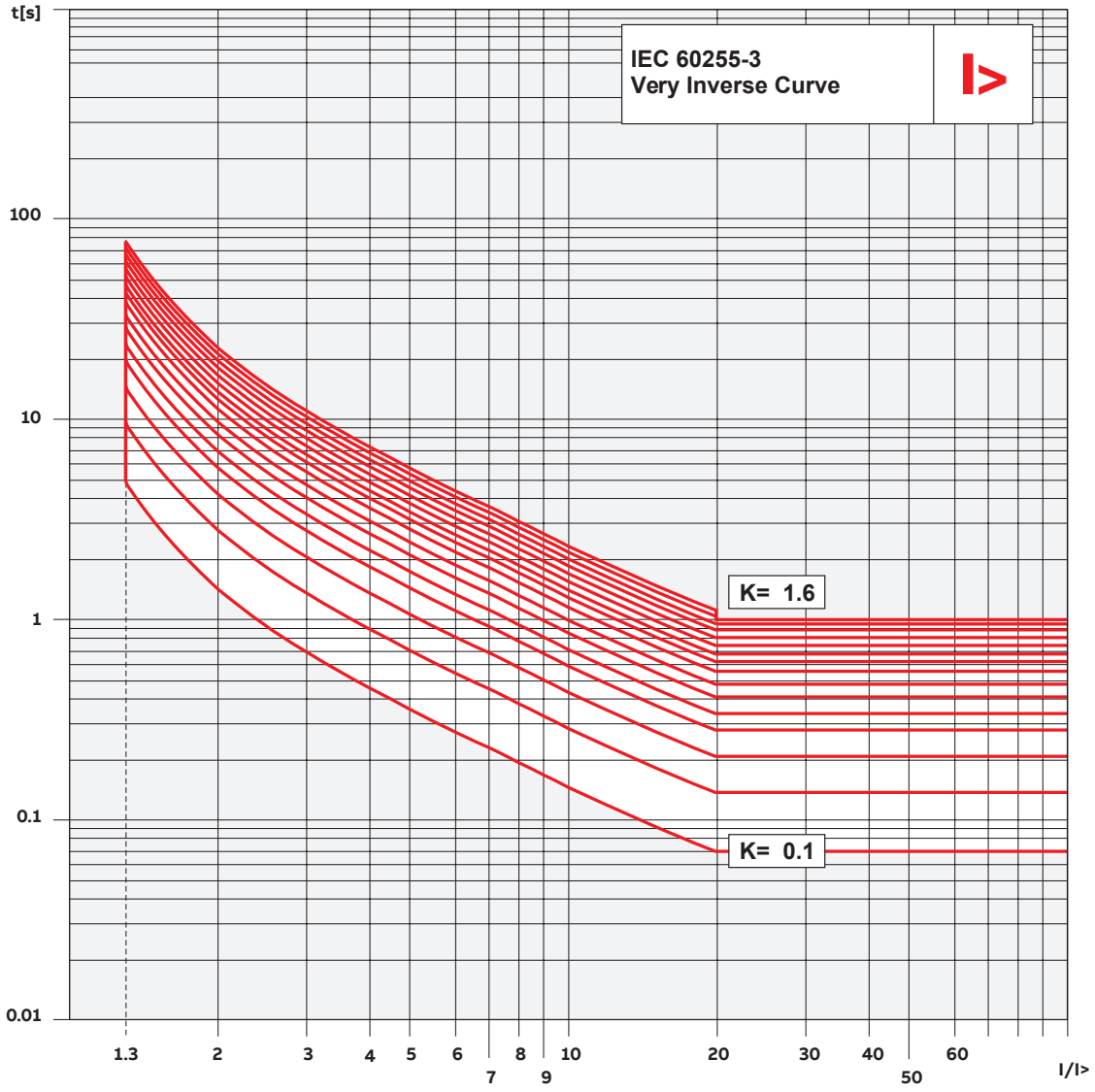
PR521 - График срабатывания с нормально инверсным временем (NI) для защиты от перегрузки по току



$$t = K \times \frac{0.14}{\left[\frac{I}{I>}\right]^{0.02} - 1}$$

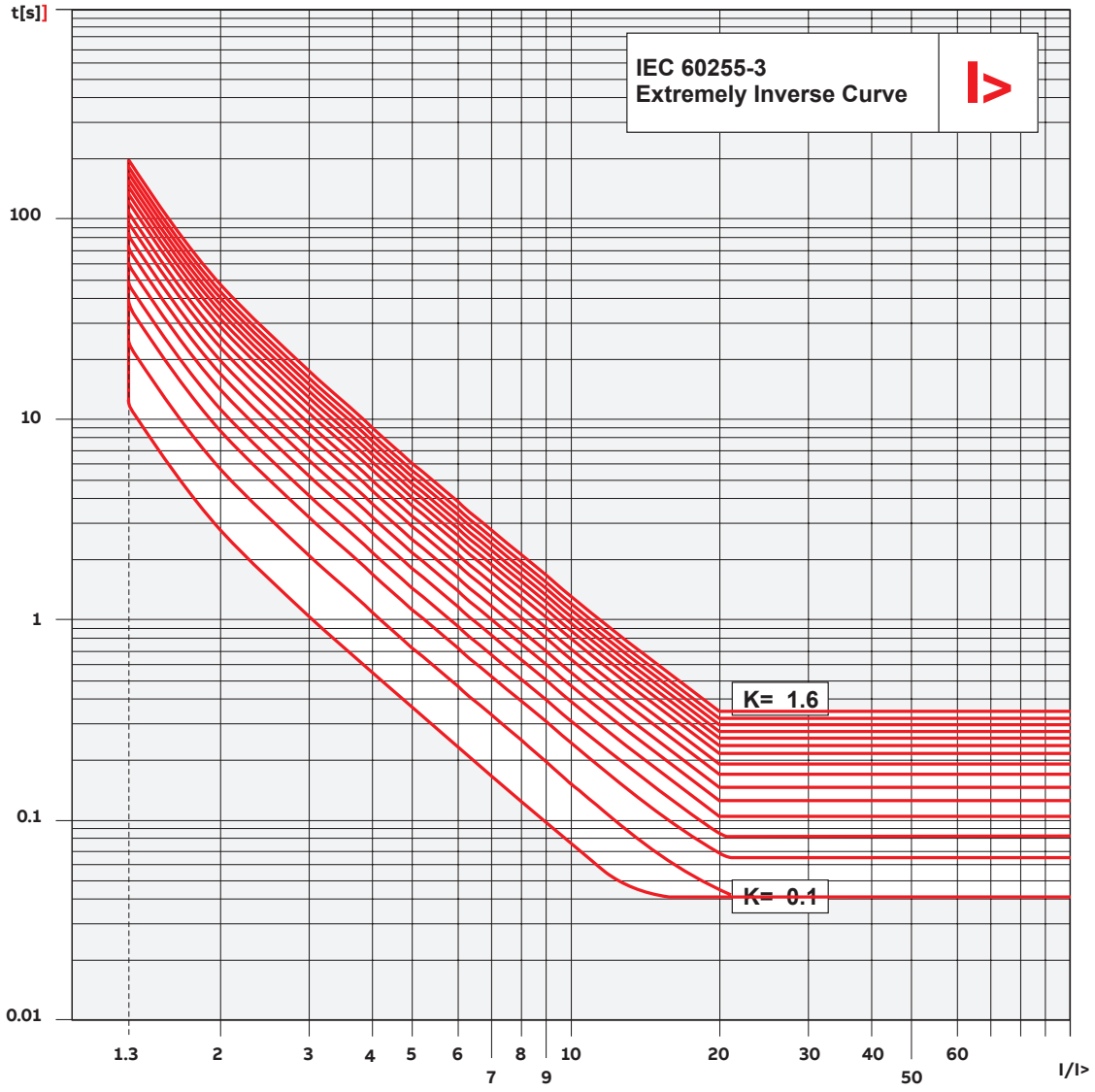
Характеристики продукции

PR521 - График срабатывания с сильно инверсным временем (VI) для защиты от перегрузки по току



$$t = K \times \frac{13.5}{\left[\frac{I}{I>}\right] - 1}$$

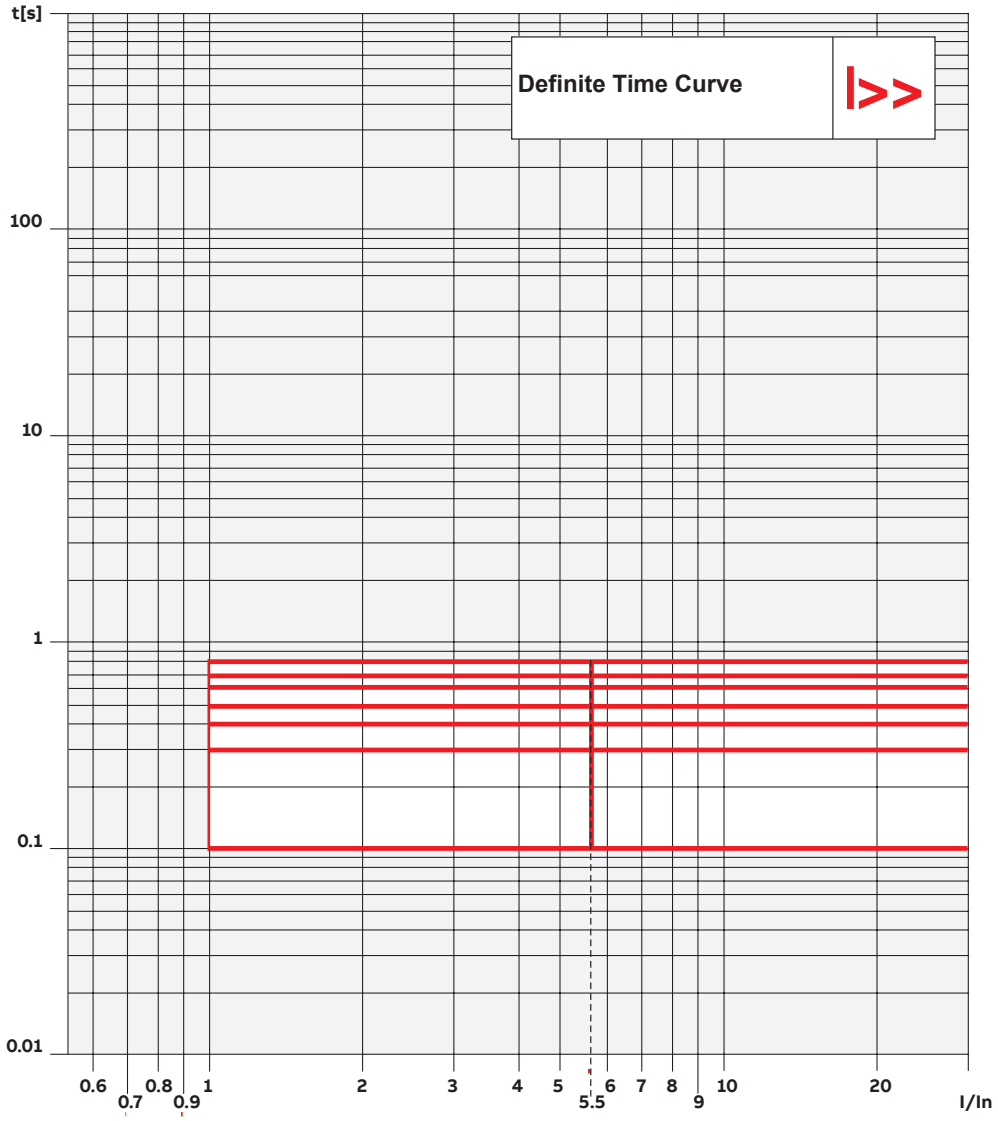
PR521 - График срабатывания с чрезвычайно инверсным временем (EI) для защиты от перегрузки по току



$$t = K \times \frac{80}{\left[\frac{I}{I>}\right]^2 - 1}$$

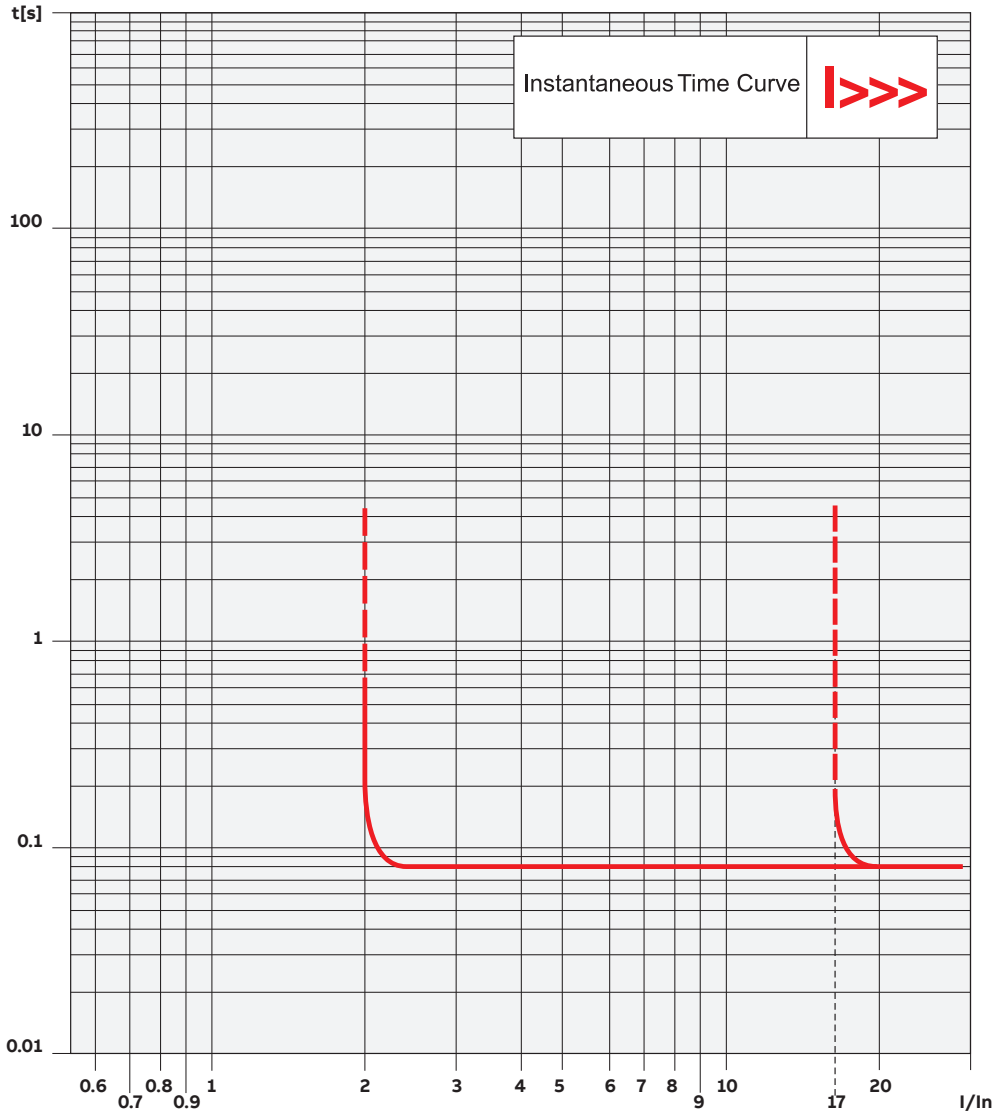
Характеристики продукции

PR521 - График срабатывания с фиксированным временем для защиты от короткого замыкания с регулируемой задержкой



t = t >>

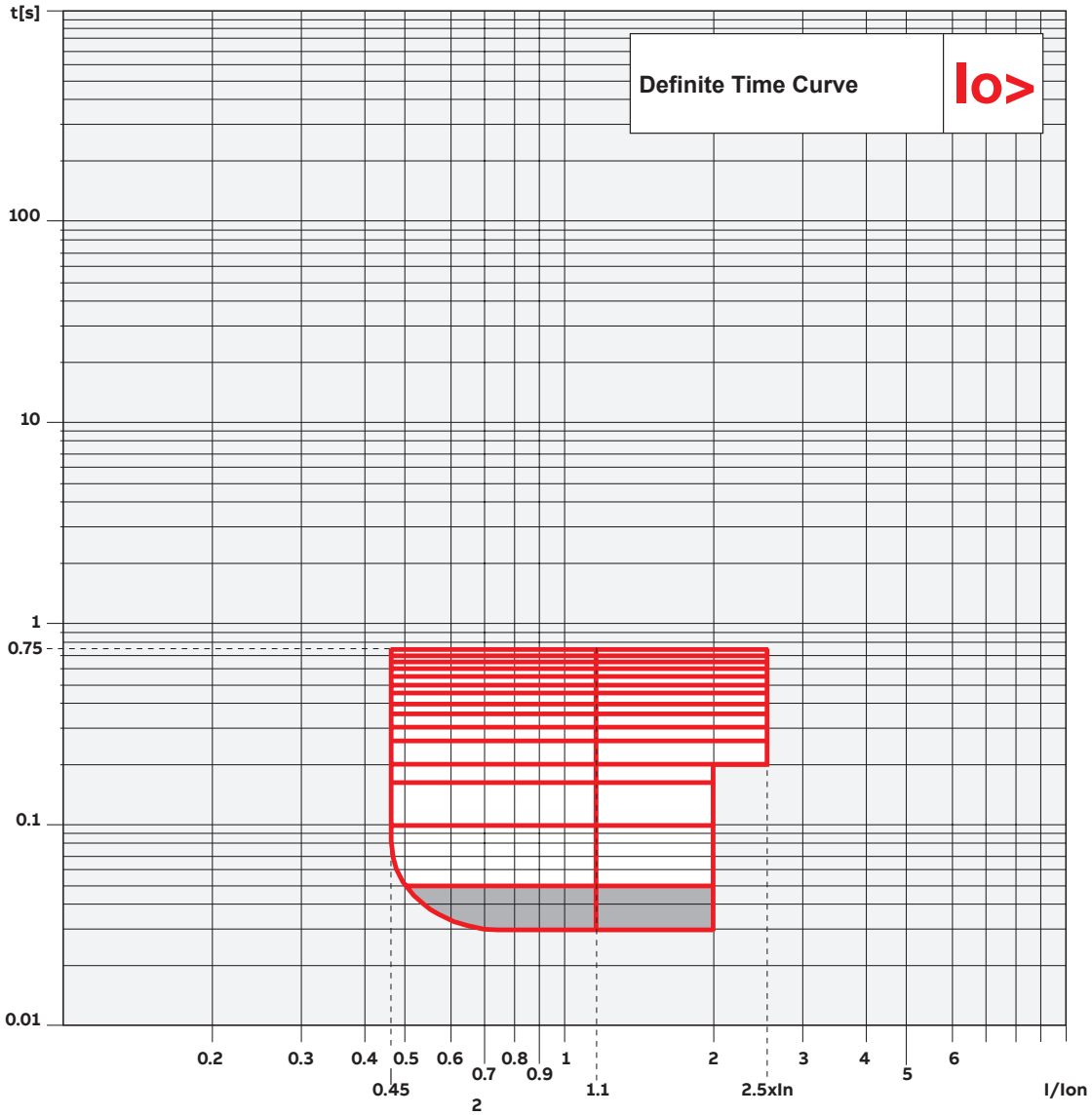
PR521 - График срабатывания для защиты от короткого замыкания с мгновенным временем срабатывания



t = t >>>

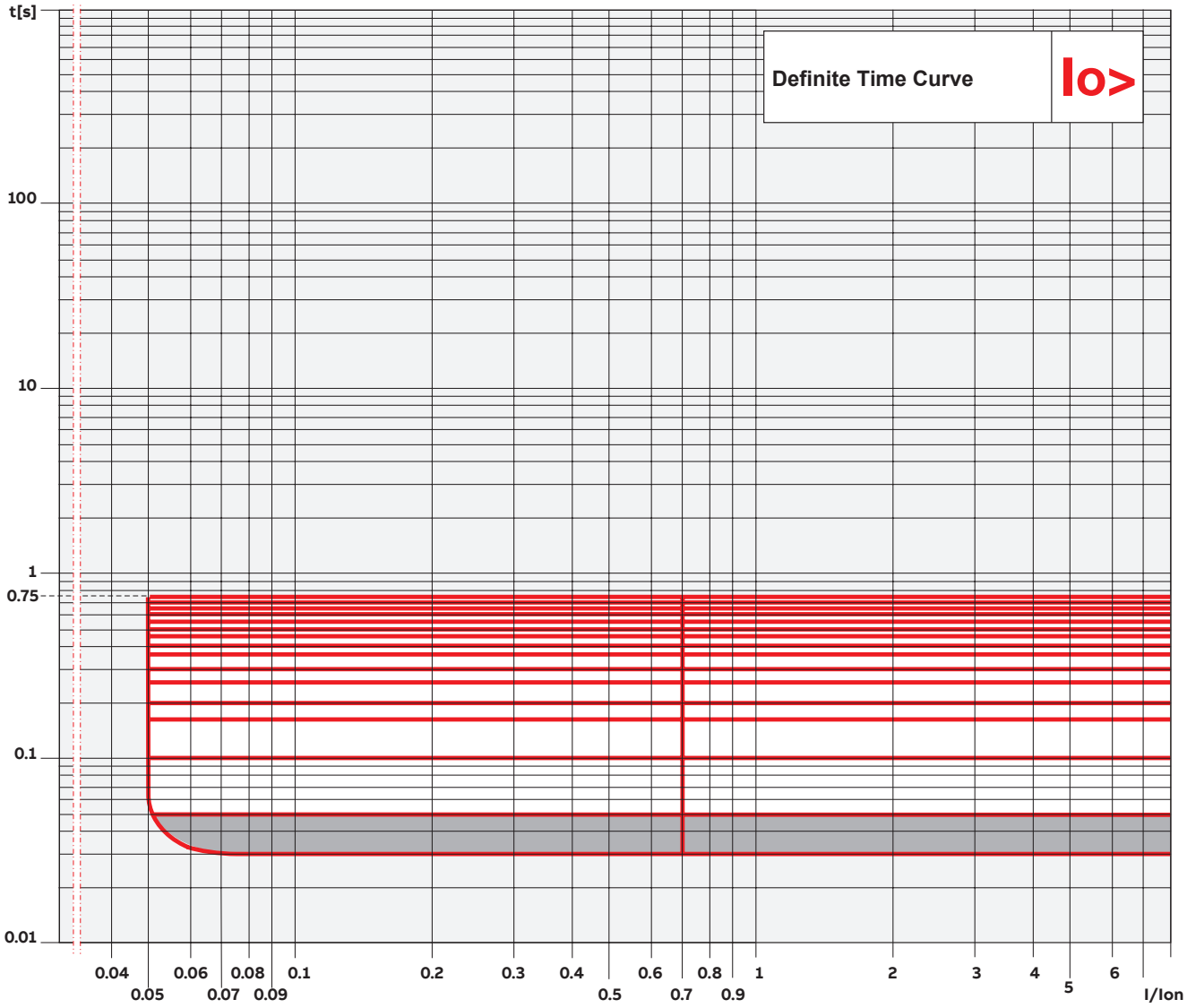
Характеристики продукции

PR521 - График срабатывания с фиксированным временем для защиты от пробоя на землю при помощи внутреннего тороида



t = to >

PR521 - График срабатывания с фиксированным временем для защиты от пробоя на землю при помощи внешнего тороида

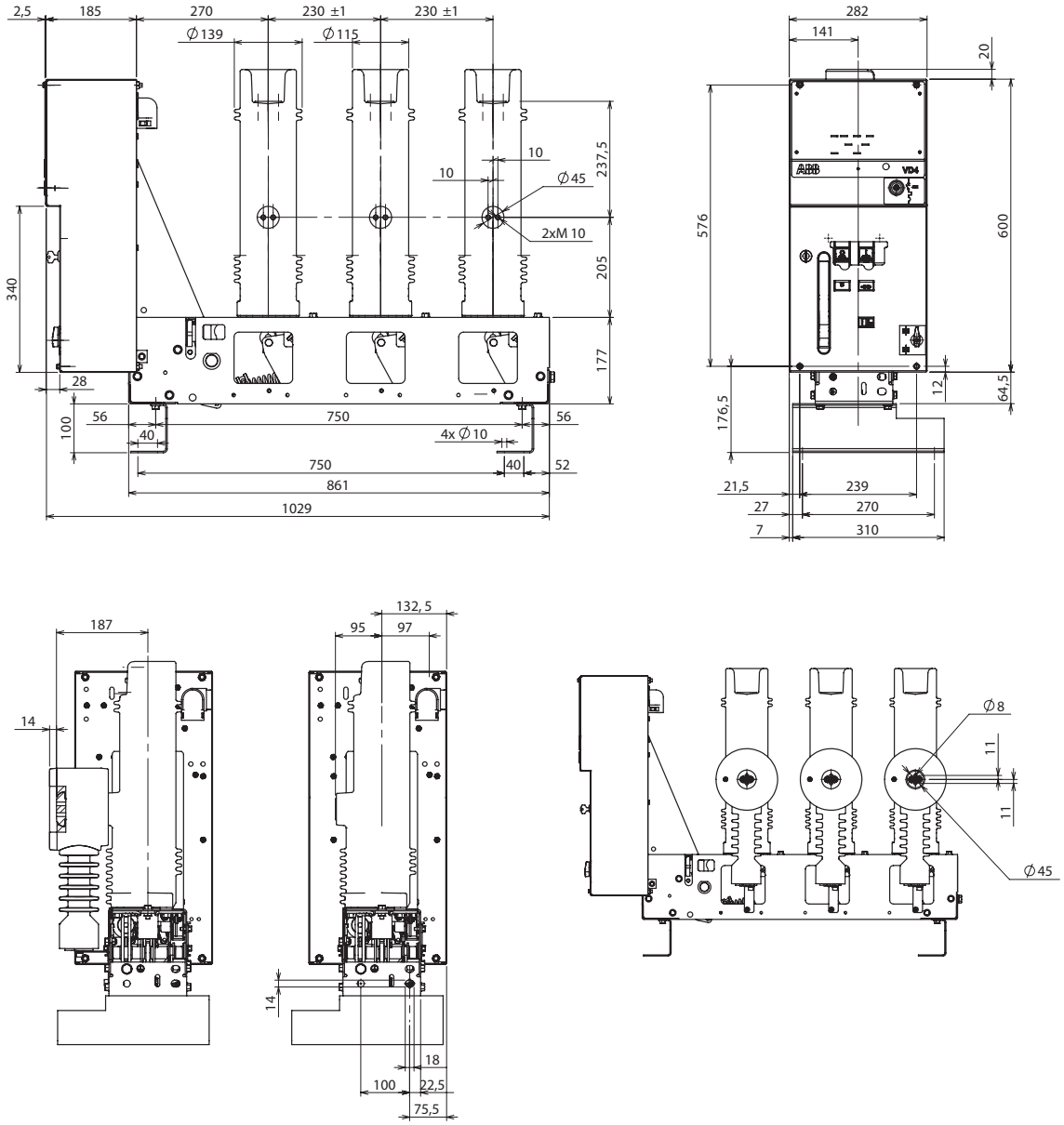


t = to>

Габаритные размеры

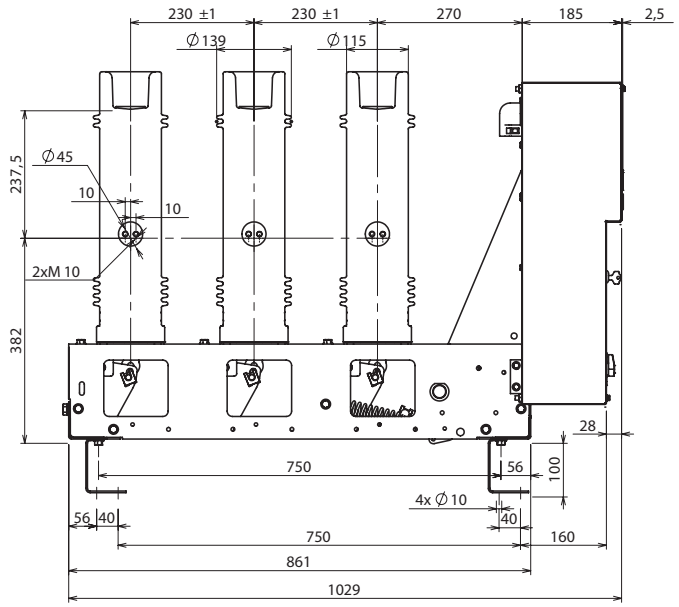
Фиксированный выключатель с правосторонним боковым приводом - 12-17,5-24 кВ, межосевое расстояние полюсов P = 230 мм

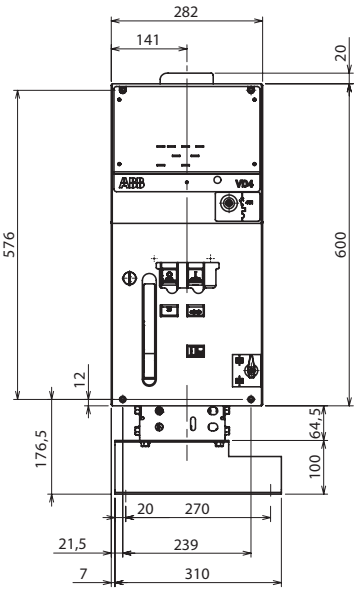
TN 1VCD000100

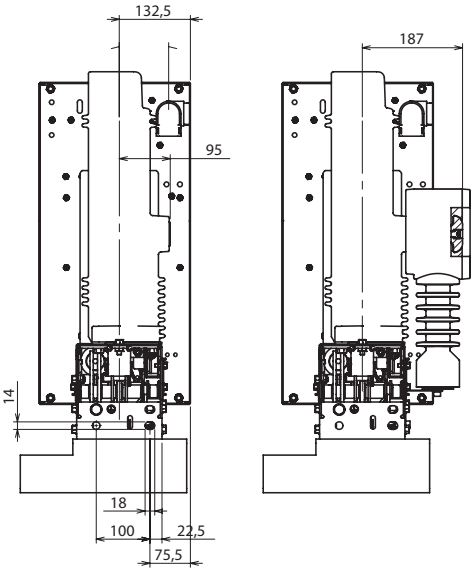


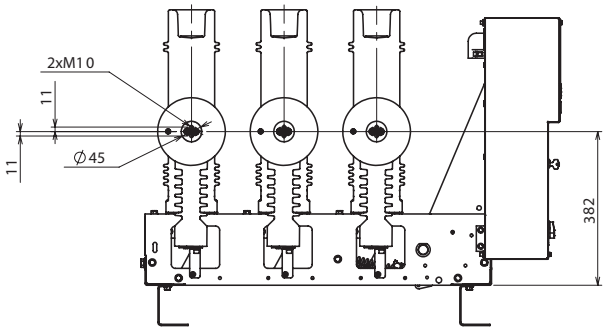
Фиксированный выключатель с левосторонним приводом - 12-17,5-24 кВ, межосевое расстояние полюсов P = 230 мм

TN 1VCD003453





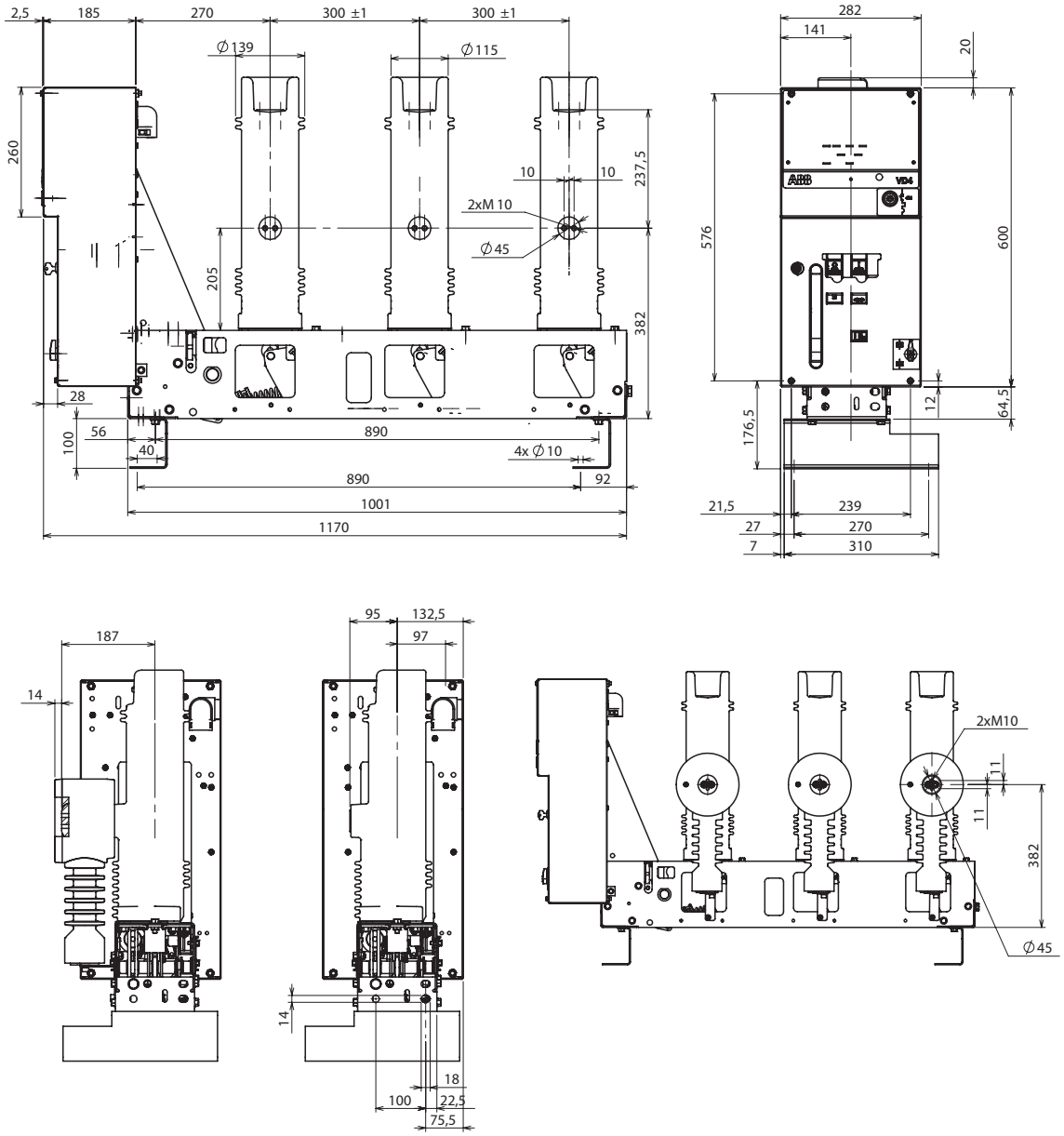




Габаритные размеры

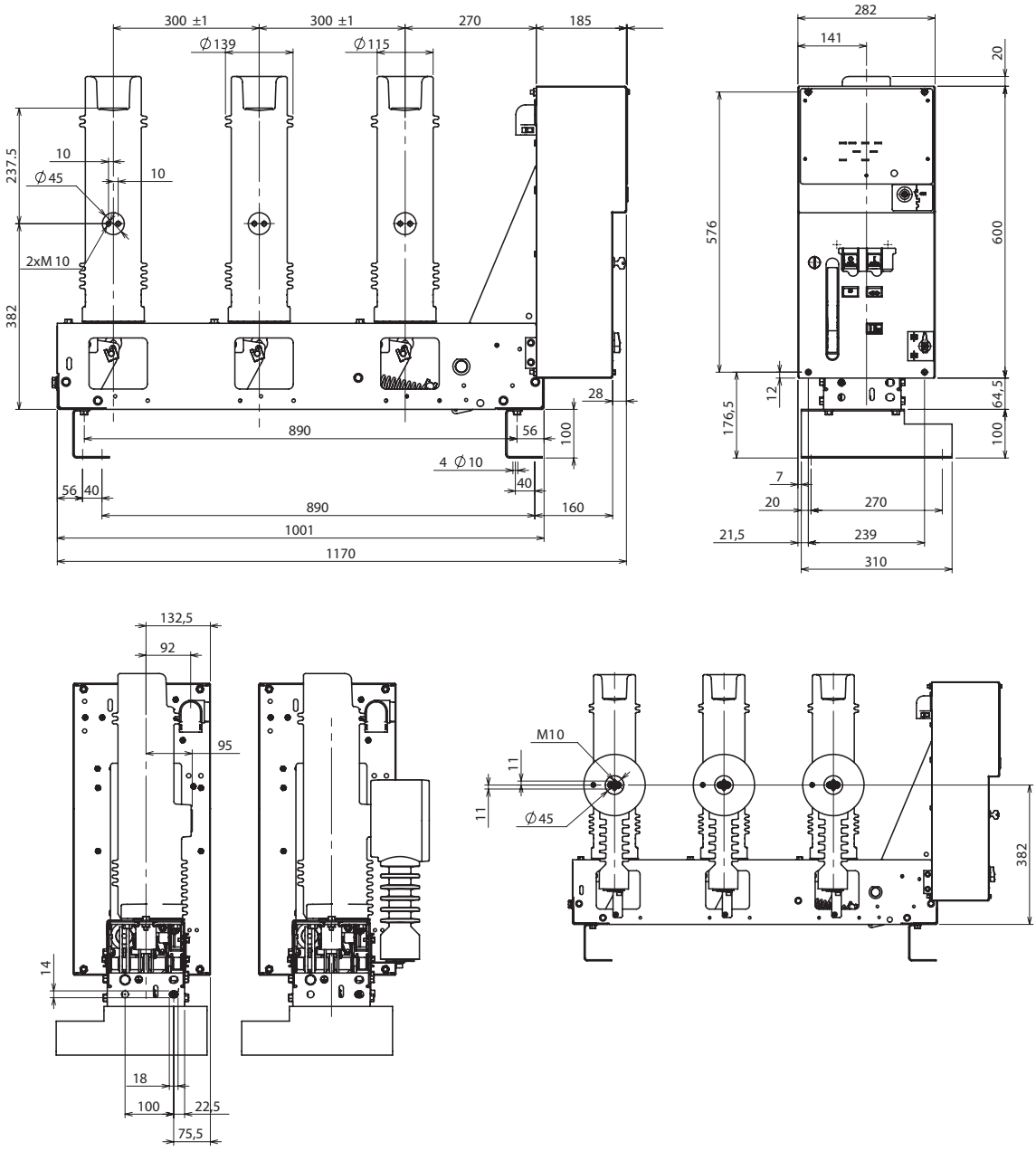
Фиксированный выключатель с правосторонним боковым приводом - 12-17,5-24 кВ, межосевое расстояние полюсов P = 300 мм

TN 1VCD000101



Фиксированный выключатель с левосторонним приводом - 12-17,5-24 кВ, межосевое расстояние полюсов P = 300 мм

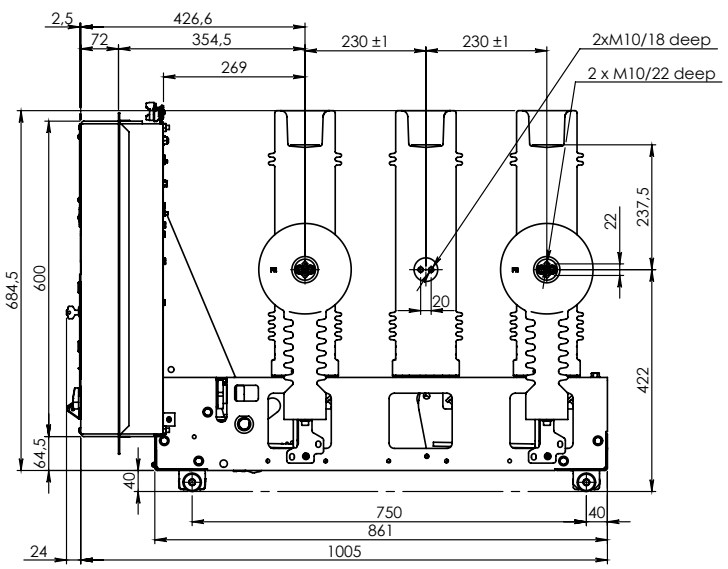
TN 1VCD003454

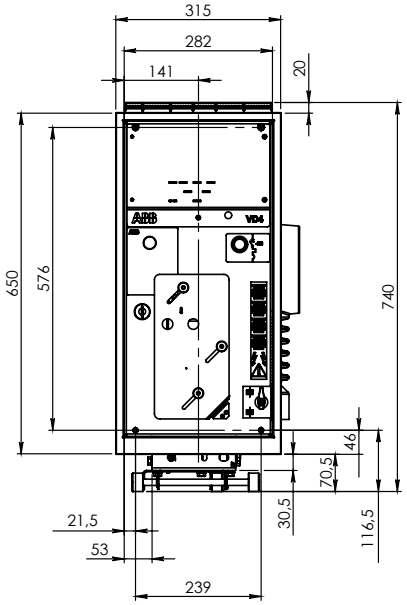


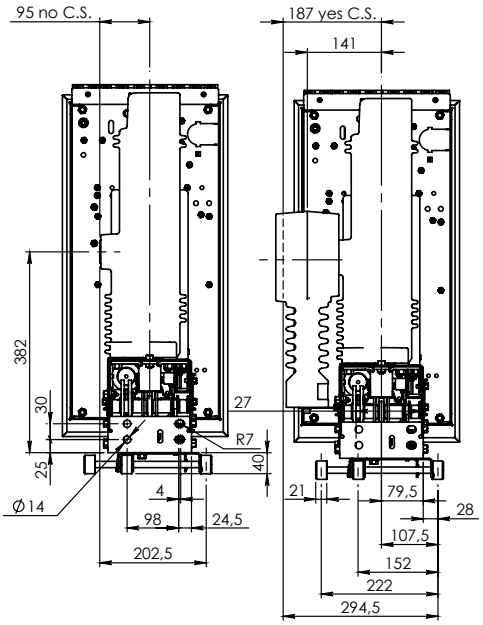
Габаритные размеры

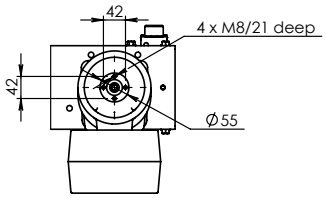
Фиксированный выключатель для КРУ UniSec с правосторонним боковым приводом - 12-17,5-24 кВ, межосевое расстояние полюсов P = 230 мм

TN 1VCD000131



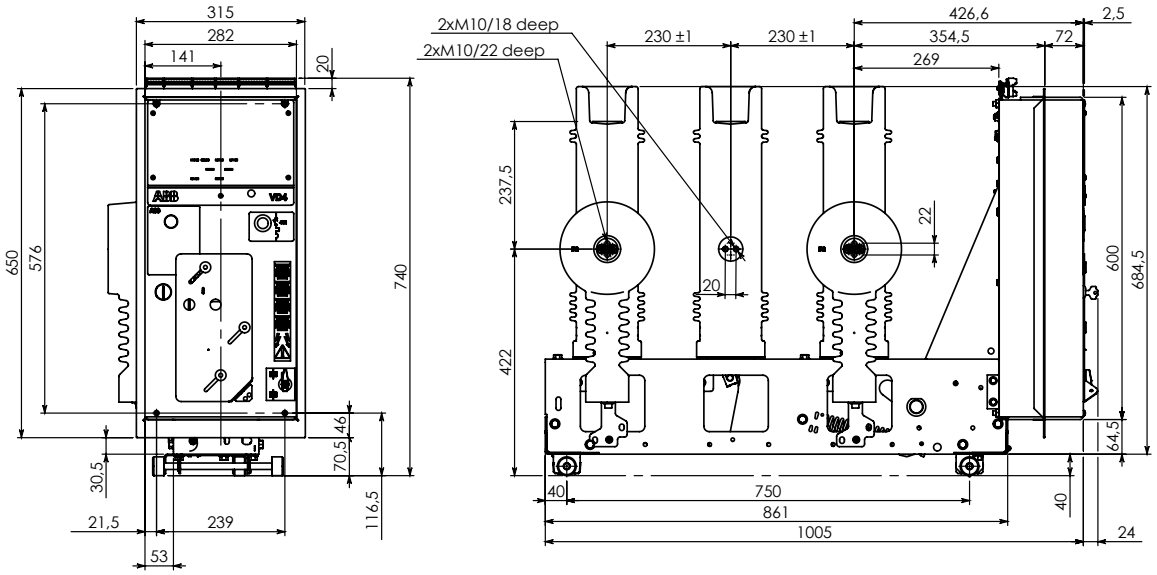


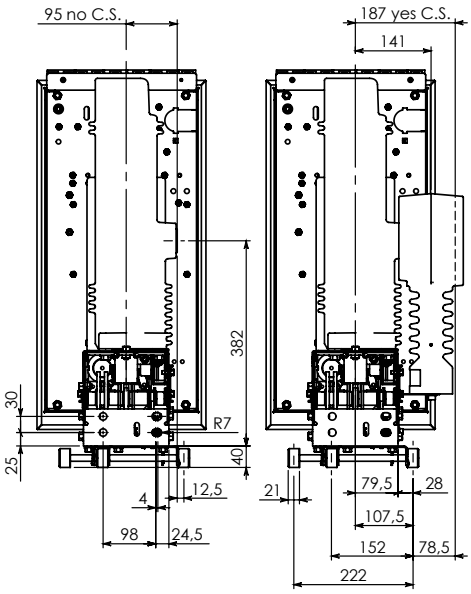


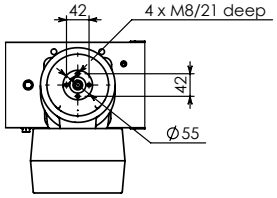


Фиксированный выключатель для КРУ UniSec с левосторонним боковым приводом - 12-17,5-24 кВ, межосевое расстояние полюсов P = 230 мм

TN 1VCD000132

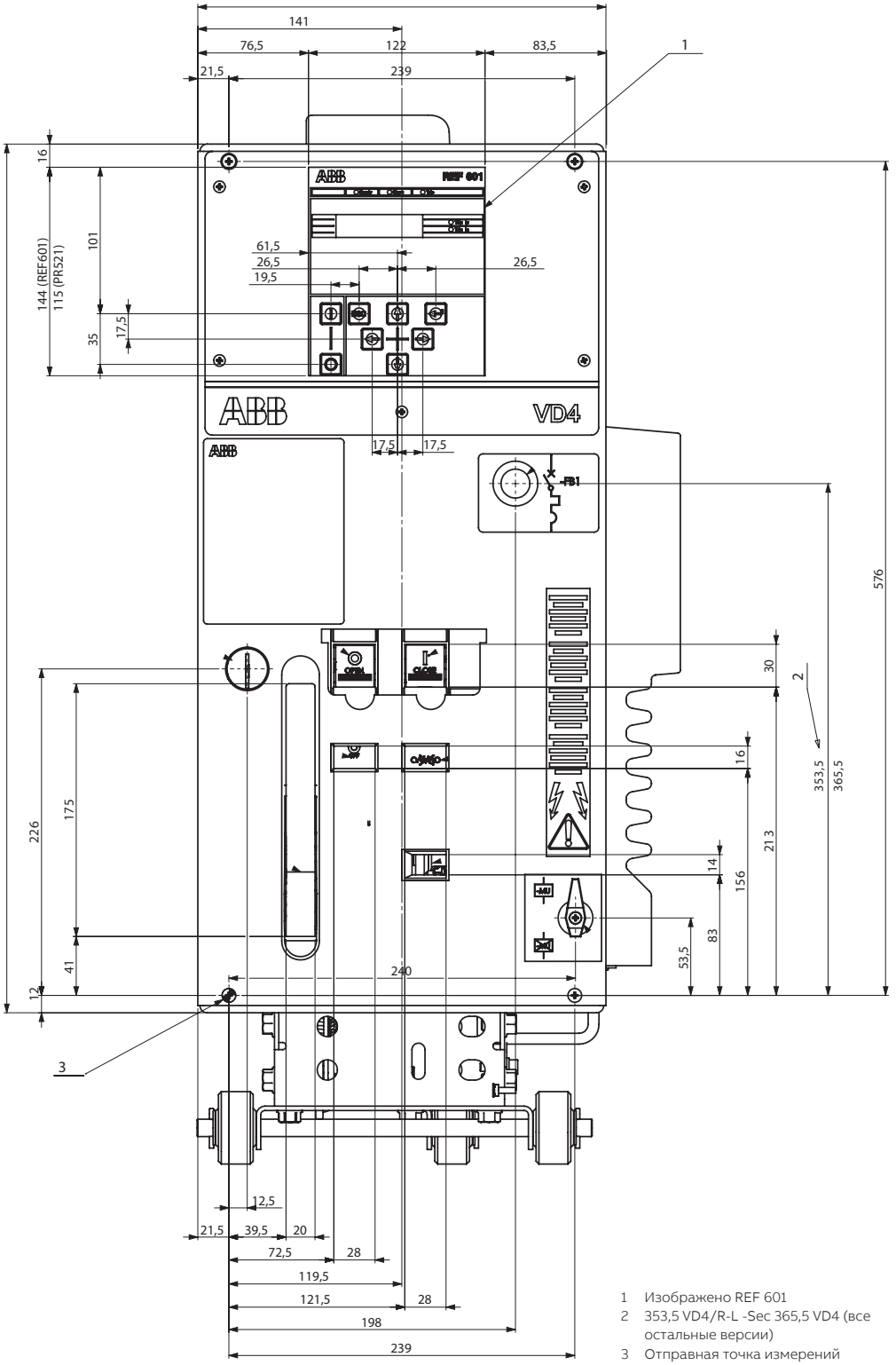






Габаритные размеры

Деталь элементов стороны управления



1 Изображено REF 601
2 353,5 VD4/R-L -Sec 365,5 VD4 (все остальные версии)
3 Отправная точка измерений

—

За более подробной информацией обращайтесь:

—

More product information:
abb.com/mediumvoltage
Your contact center:
abb.com/contactcenters
More service information:
abb.com/service

Данные и изображения являются необязывающими. В зависимости от технического развития и от продукции, мы оставляем за собой право на изменение содержания данного документа без предварительного уведомления.

© Copyright 2018 ABB. All rights reserved.

1VCP000263 – Rev. K, ru – VD4/R Technical Catalogue – 2019.01 (GS)