

Низковольтные
автоматические
выключатели в литом
корпусе до 1600А

1SDC210015DO202UA



ABB

ТМАХ. ПОЛНАЯ СВОБОДА.



Серия Tmax - это свобода. Сегодня свобода простирается до 1600 А благодаря новому автоматическому выключателю Tmax T7. Существует безграничное разнообразие типов электроустановок в диапазоне токов от 1 до 1600 А. Благодаря поколению Т все становится проще и рациональнее. Семь типоразмеров позволяют найти искомое решение.

БУДЬТЕ ВСЕГДА СВОБОДНЫ ПРИ ВЫБОРЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕРА И ТИПА УСТАНОВКИ

Благодаря наличию семи типоразмеров с наиболее полным рядом только магнитных, термомангнитных

и электронных расцепителей защиты, а также широким ассортиментом аксессуаров делает эту серию выключателей безграничной в возможности выбора специальных исполнений для различных областей применения, даже самых специфических.

БУДЬТЕ СВОБОДНЫ ПРИ УСТАНОВКЕ ЛЮБЫХ ТИПОРАЗМЕРОВ БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ТРУДНОСТЕЙ

Несомненно, поколение Т на рынке автоматических выключателей в литом корпусе имеет наилучшее соотношение характеристик/габаритов. Итак,



можете ли вы представить, насколько больше пространства будет теперь для подключения кабелей, и насколько проще становится выполнение подключения? И более того, как насчет уменьшенных размеров распределительного щита?

БУДЬТЕ СВОБОДНЫ, ИСПОЛЬЗУЯ САМУЮ СОВРЕМЕННУЮ ТЕХНОЛОГИЮ

Благодаря этой технологии, поколение Т предлагает вам характеристики, которые до настоящего времени были недостижимы в автоматических выключателях с такими размерами. Существует несколько

эксклюзивных технических решений, которые может предложить только компания ABB SACE, такие как новейшие электронные расцепители защиты, предназначенные для нового выключателя Tmax T7, или новая система быстрой установки аксессуаров.

СВОБОДА АБСОЛЮТНО БЕЗОПАСНОГО ВЫБОРА

Надежность Tmax обеспечивается непрерывной исследовательской работой, проводимой АББ для обеспечения высочайшего качества изделий и услуг. Качество АББ.

ТМАХ Т1, Т2 И Т3. СОВЕРШЕННАЯ КООРДИНАЦИЯ ВСЕХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДО 250 А.



С самого начала была продумана возможность совместной работы выключателей Т1, Т2 и Т3 – трех “малышей” серии Тmax. Вы можете выбрать функции и характеристики, которые до настоящего момента нельзя было найти у автоматических выключателей с такими размерами.

Отличное решение до 250А. Эти три типоразмера имеют много общих характеристик. Единое исполнение по глубине (70 мм) этих трех аппаратов значительно упрощает монтаж, новые дугогасительные камеры изготовлены из газообразующего материала, а инновационная конструкция позволяет сократить время гашения дуги. Все три типоразмера стандартно оснащены устройством регулировки биметаллической пластины и имеют новые трех- и

четырехполюсные расцепители токов утечки на землю, сконструированные и изготовленные для оптимизации пространства в распределительном щите и для упрощения соединения с автоматическим выключателем. Автоматические выключатели Тmax Т1, Т2 и Т3 имеют универсальный ассортимент электрических аксессуаров.





250A



ТМАХ Т1. МАЛЫШ С БОЛЬШИМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Благодаря чрезвычайно компактным размерам, автоматический выключатель Tmax T1 является уникальным в своем классе. По сравнению с любым другим автоматическим выключателем с аналогичными характеристиками (160 А– 36кА при 415 В перем. тока), габаритные размеры этого аппарата значительно меньше.

ТМАХ Т2. ИНТЕЛЛЕКТ И ВЫСОКИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ У ВАС НА ЛАДОНИ

Выключатель Tmax T2 является



единственным на рынке автоматическим выключателем на 160А с такими высокими характеристиками при крайне ограниченных габаритах. Обеспечивается отключающая способность 85 кА при 415 В переменного тока. Tmax T2 может быть оснащен электронным расцепителями защиты.

ТМАХ Т3. ВПЕРВЫЕ - 250А В ПРИ ГЛУБИНЕ 70 ММ

Выключатель Tmax T3 является первым автоматическим выключателем на 250 А со значительно ограниченными габаритами по сравнению с любым другим аналогичным оборудованием – это, действительно, большой шаг вперед для данного типа оборудования. Выключатель Tmax T3 позволяет обеспечить согласованную защиту двигателей мощностью до 90 кВт при 415 В переменного тока.

ТМАХ Т4, Т5 И Т6. ОЩУТИТЕ СВОБОДУ ПРИ ВЫБОРЕ ДО 1000 А



Выключатели Tmax T4, T5 и T6 - это автоматические выключатели в литых корпусах с лучшим соотношением характеристик/размера на рынке. Возможности их применения практически неограничены благодаря различным специальным исполнениям, современной электронике, а также полному и унифицированному ассортименту аксессуаров. Высококачественные материалы и инновационные конструктивные решения, использованные компанией ABB SACE, означают, что автоматические выключатели серии Tmax гарантируют исключительные характеристики, с действительно высоким отношением “номинальный ток/объем”. Например, выключатели T4 и T5 гарантируют отключающую способность до 200 кА при 415 В перем. тока и замечательную отключающую способность 80 кА при 690 В перем. тока. Кроме того, они расширяют область применения до 1150 В перем.

тока и 1000 В пост. тока. В данной серии электронных расцепителей защиты, изготовленных с применением новейших технологий, реализованы эксклюзивные технические решения от АББ. Выключатели T4, T5 и T6 имеют одинаковую глубину, что упрощает их размещение в отсеках распределительных щитов. Для них имеется также полный и унифицированный ассортимент аксессуаров, благодаря чему упрощается процедура выбора, повышается универсальность при





применении и сокращается потребность в запасных устройствах.

НОВЫЙ РАСЦЕПИТЕЛЬ ЗАЩИТЫ PR223EF. ОБРАЗЕЦ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ИННОВАЦИИ

Новый расцепитель защиты PR223EF с системой EFDP (раннее обнаружение и предупреждение аварий) предлагает две ранее несовместимые характеристики: селективность и быстрое срабатывание. Новый расцепитель PR223EF с расширенным до 1000А диапазоном разрабатывался для особых условий применения, требующих высоких значений селективности: быстрое обнаружение аварии и отсутствие

ограничений по количеству иерархических уровней распределительного устройства. Благодаря системе EFDP, можно уменьшить объем аппаратуры внутри установки и оптимизировать размеры кабеля и шины. И что в результате? - Значительное сокращение стоимости установки.

НОВЫЙ РАСЦЕПИТЕЛЬ ЗАЩИТЫ PR223DS. СВОБОДА УПРАВЛЕНИЯ

Новый расцепитель защиты PR223DS был разработан и изготовлен для автоматических выключателей для распределительных систем. Теперь можно измерять различные электрические параметры установки. Но это еще не все – на передней части расцепителя имеются светодиоды, являющиеся индикаторами некоторых настроек и аварий (перегрузка, неправильное соединение и т.д.).



ТМАХ Т7. БЕСКОНЕЧНАЯ СВОБОДА.



Новый выключатель Тмах Т7, имеющийся в двух версиях на ток до 1600 А, с ручным управлением или с моторным приводом, разрабатывался как аппарат с принципиально новой конструкцией для автоматических выключателей этого типа: современная электроника, исключительные характеристики и новые решения для монтажа и сборки аксессуаров.

Исключительная гибкость применения выключателей Тмах Т7: их можно устанавливать как горизонтально, так и вертикально (также имеется выкатное исполнение), имеются все типы выводов (включая плоские задние ориентируемые выводы) и новая более быстрая и безопасная система выкатывания подвижной части. Кроме того, благодаря уменьшенной высоте существенно упрощается проводка

кабелей.

Новшеством является система быстрого монтажа аксессуаров: отсутствие проводов внутри автоматического выключателя, быстрое, простое и надежное подключение к внешней цепи, отсутствие винтов для крепления внешних кабелей питания.

Новая кабельная система блокировки обеспечивает бесспорные преимущества с точки зрения оптимального определения размеров. Благодаря этой системе можно блокировать два автоматических выключателя в любом положении и, самое главное, блокировать выключатель Т7 с воздушным автоматическим выключателем. Это решение, ранее представлявшееся невозможным, является идеальным для



реализации автоматического переключателя без разрыва тока. Особое внимание уделено электронике, и результаты очевидны... PR231, PR232, PR331 и PR332 - это новые взаимозаменяемые электронные расцепители защиты, снабженные модулями номинального тока, которые могут быть заменены заказчиком, по

этому номинальный ток расцепителя может быть уменьшен. Расцепители защиты PR231 и PR232, с DIP-переключателями для регулировки порогов срабатывания каждой защитной функции снабжены светодиодами, сигнализирующими о срабатывании защиты: это означает, что всегда может быть установлена причина срабатывания автоматического выключателя. PR332 явно опережает свое время в части отображения информации: он оснащен большим графическим дисплеем, обеспечивающим простое и четкое отображение всей необходимой информации. Он также имеет усовершенствованные функции защиты (помимо "классических" функций защиты), например, функцию регистрации данных, позволяющую заносить в память все события и значения, предшествующие аварии, для последующего анализа.





Основные характеристики



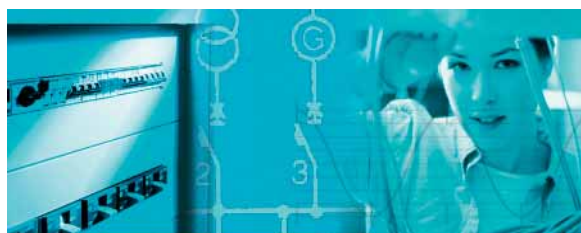
Модельный ряд



Аксессуары



Кривые характеристик срабатывания защиты и техническая информация



Электрические схемы



Габаритные размеры



Коды заказа





Содержание

Обзор серии выключателей Tmax	1/2
Общие сведения	1/4
Конструктивные характеристики	
Модульность серии.....	1/6
Отличительные особенности серии.....	1/8

Обзор серии выключателей Tmax



Автоматические выключатели для распределительных сетей переменного/п

		T1 1p	T1	
Iu	[A]	160	160	
In	[A]	16...160	16...160	
Кол-во полюсов	[К-во]	1	3/4	
Ue	[В]	(перем. ток) 50- 60 Гц	690	
	[В]	(пост. ток)	500	
Icu (380-415 В (перем. ток))	[кА]	B	25* (220/230 В перем тока)	16
	[кА]	C		25
	[кА]	N		36
	[кА]	S		
	[кА]	H		
	[кА]	L		
	[кА]	B		



Автоматические выключатели для зонной селективности

Iu	[A]			
Кол-во полюсов	[К-во]			
Ue	[В]	(перем. ток) 50 - 60 Hz		
Зонная селективность EFDP				
Зонная селективность ZS				



Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Iu	[A]			
Кол-во полюсов	[К-во]			
Ue	[В]	(AC) 50 - 60 Hz		
Только электромагнитный расцепитель IEC 60947-2				
электронный расцепитель PR221 DS-I, IEC 60947-2				
электронный расцепитель PR222 MP, IEC 60947-4-1				
электронный расцепитель PR231/P-I, IEC 60947-2				



Автоматические выключатели на напряжение до 1150 В (перем. тока) и 1000

Iu	[A]			
Кол-во полюсов	[К-во]			
Icu max	[кА]	1000 В (перем. ток)		
	[кА]	1150 В (перем. ток)		
	[кА]	1000 В пост тока 4 полюса последовательно		



Выключатели-разъединители

			T1D	
Ith	[A]		160	
Ie	[A]		125	
Кол-во полюсов	[К-во]		3/4	
Ue	[В]	(AC) 50 - 60 Hz	690	
	[В]	(DC)	500	
Icm	[кА]		2.8	
Icw	[кА]		2	

*Для In 16 А и In 20 А: Icu при 220/230 В перем. тока = 16 кА

Примечание: автоматические выключатели ABB SACE в литых корпусах имеются также в исполнениях согласно Стандартам UL (см. каталог "Автоматические выключатели ABB SACE в литых корпусах - Стандарт UL 489 и CSA C22.2").



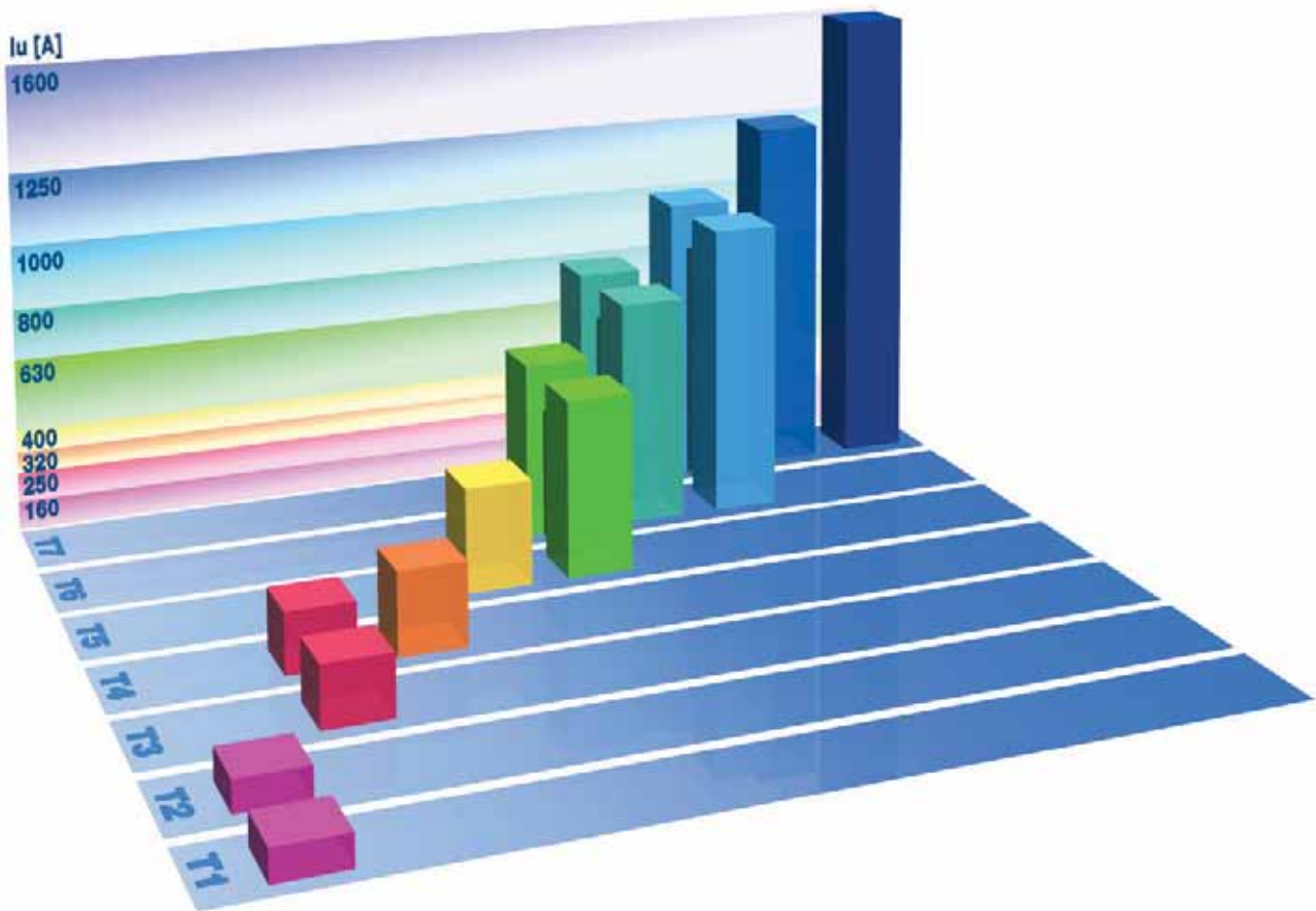
ОСТОЯННОГО ТОКА

	T2	T3	T4	T5	T6	T7
	160	250	250/320	400/630	630/800/1000	800/1000/1250/1600
	1.6...160	63...250	20...320	320...630	630...1000	200...1600
	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
	690	690	690	690	690	690
	500	500	750	750	750	
	36	36	36	36	36	
	50	50	50	50	50	50
	70		70	70	70	70
	85		120	120	100	120
			200	200		150
			T4	T5	T6	T7
			250/320	400/630	630/800/1000	800/1000/1250/1600
			3/4	3/4	3/4	3/4
			690	690	690	690
			■	■	■	
						■
	T2	T3	T4	T5	T6	T7
	160	250	250/320	400/630	800	800/1000/1250
	3	3	3	3	3	3
	690	690	690	690	690	690
	■	■	■			
	■		■	■	■	
			■	■	■	
						■
			T4	T5	T6	
			250	400/630	630/800	
			3/4	3/4	3/4	
			20	20	12	
			12	12		
			40	40	40	
		T3D	T4D	T5D	T6D	T7D
		250	250/320	400/630	630/800/1000	1000/1250/1600
		200	250/320	400/630	630/800/1000	1000/1250/1600
		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
		690	690	690	690	690
		500	750	750	750	750
		5.3	5.3	11	30	52.2
		3.6	3.6	6	15	20

Общие сведения

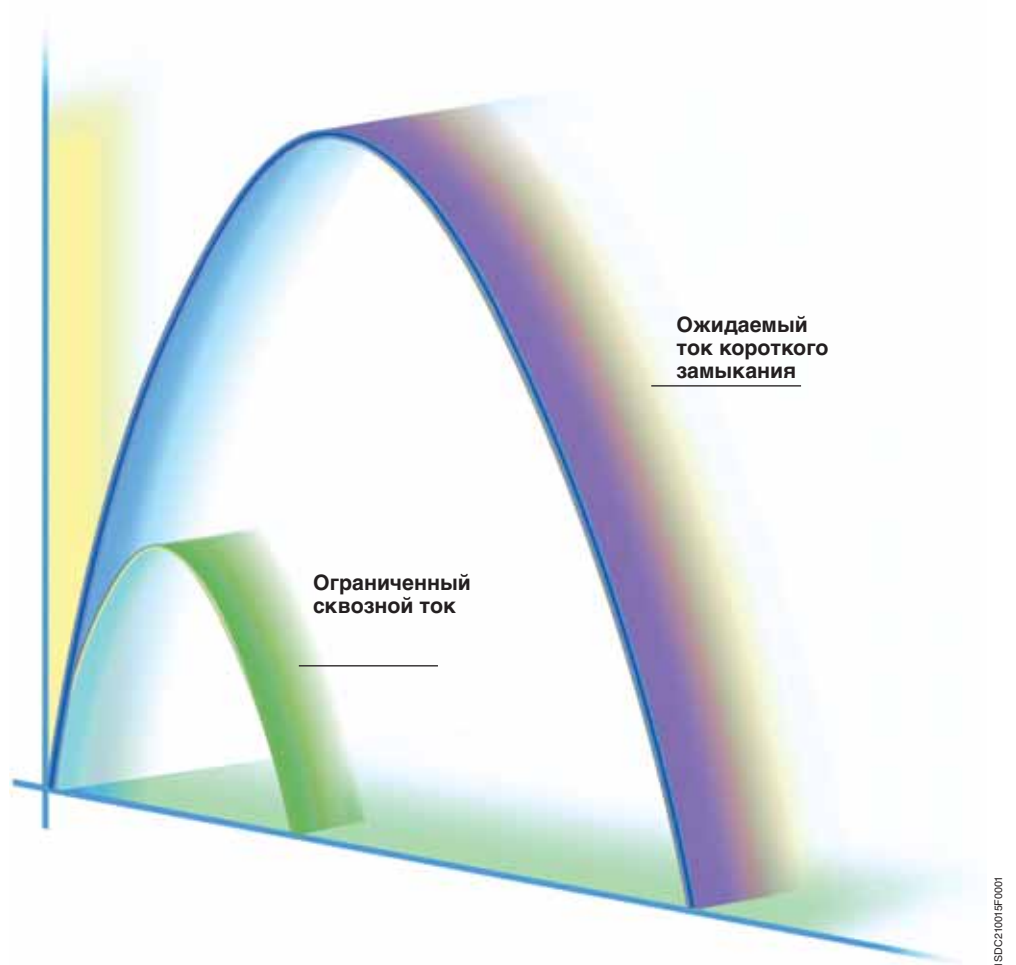
Семейство Tmax представлено полным ассортиментом автоматических выключателей в литом корпусе до 1600 А. Все автоматические выключатели – трехполюсные и четырехполюсные – имеются в стационарном исполнении; выключатели T2, T3, T4 и T5 имеются также во втычном исполнении, а выключатели T4, T5, T6 и T7 еще и в выкатном исполнении.

Автоматические выключатели серии Tmax с одинаковым размером имеют различные отключающие способности и номинальный ток.



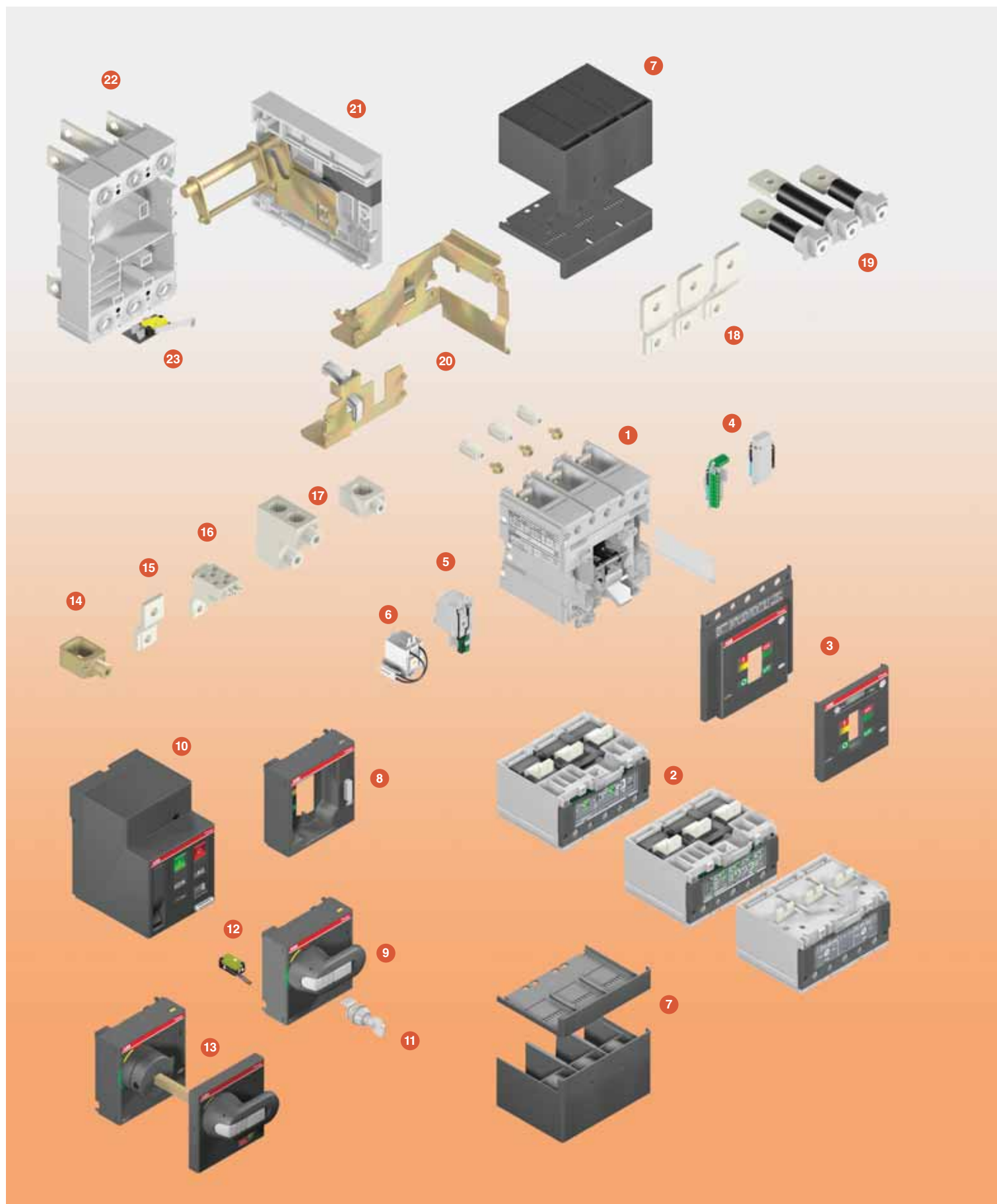
1SDC210014F0001

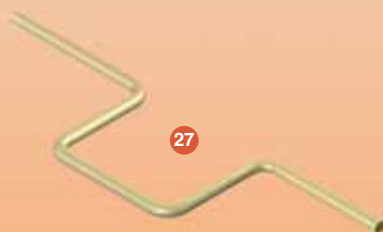
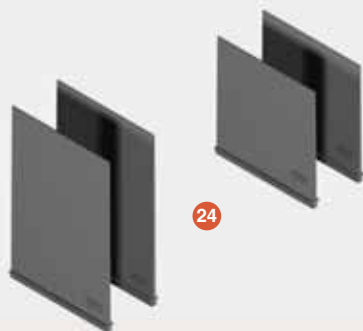
Дугогасительная система, используемая в автоматических выключателях Tmax, обеспечивает очень быстрое размыкание цепи при крайне высоких значениях токов замыкания. Высокая скорость размыкания контактов, динамическое воздействие магнитного поля и конструкция дугогасительной камеры способствуют гашению дуги в кратчайшее время, существенно ограничивая значение удельной сквозной энергии I^2t и пиковый ток.



Конструктивные характеристики

Модульность серии





Все исполнения, предназначенные для разнообразных применений, получаются путем установки на стационарные автоматические выключатели комплектов преобразования. Имеются следующие комплекты:

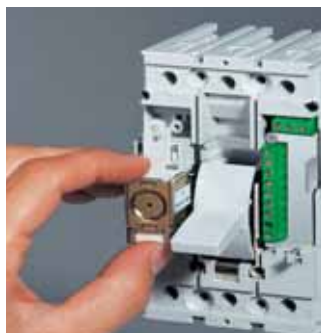
- комплект для преобразования стационарного автоматического выключателя в подвижную часть втычного или выкатного автоматического выключателя;
- фиксированные части для втычных и выкатных автоматических выключателей;
- комплект преобразования для выводов.

Также имеются различные аксессуары:

1. Корпус выключателя
2. Расцепители защиты
3. Передняя панель
4. Дополнительные контакты – AUX и AUX-E
5. Реле минимального напряжения – UVR
6. Реле отключения – SOR и P-SOR
7. Крышки силовых выводов
8. Передний фланец на рычаг управления – FLD
9. Поворотная рукоятка – RHD
10. Моторный привод – MOE
11. Замок с ключом – KLF
12. Контакт раннего замыкания – AUE
13. Поворотная рукоятка на дверь – RHE
14. Передний вывод для медного кабеля – FC Cu
15. Передний удлиненный вывод – EF
16. Вывод для нескольких кабелей (только для T4) – MC
17. Передний вывод для медно-алюминиевого кабеля – FC CuAl
18. Передний удлиненный расширенный вывод – ES
19. Задний ориентируемый вывод – R
20. Комплект преобразования для втычного/выкатного исполнения
21. Направляющая для фиксированной части выключателя в выкатном исполнении
22. Фиксированная часть – FP
23. Дополнительный контакт положения – AUP
24. Межфазные разделительные перегородки
25. Блок тестирования и настройки PR010T
26. Блок тестирования TT1
27. Рукоятка для выкачивания
28. Расцепитель токов утечки на землю

Конструктивные характеристики

Отличительные особенности серии



Двойная изоляция

Конструкция выключателя обеспечивает двойную изоляцию между находящимися под напряжением силовыми частями (исключая выводы) и передней частью аппарата, к которой прикасается оператор во время нормальной работы установки. Гнездо для каждого электрического аксессуара полностью отделено от силовой цепи, предотвращая таким образом какой-либо риск контакта с находящимися под напряжением частями. В частности, механизм управления полностью изолирован от токоведущих элементов.

Кроме того, автоматический выключатель имеет повышенную изоляцию как между находящимися под напряжением внутренними частями, так и между выводами. Фактические изолирующие расстояния превышают установленные Стандартами IEC и соответствуют требованиям, предусмотренным Стандартом UL 489 (США).

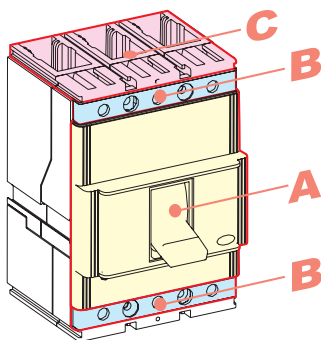


Прямое управление

Рычаг управления всегда указывает точное положение подвижных контактов автоматического выключателя и, таким образом, гарантирует надежную и достоверную индикацию в соответствии с указаниями Стандартов IEC 60073 и IEC 60417-2 (I = замкнуты; O = разомкнуты; желто-зеленая линия = разомкнуты вследствие срабатывания защиты). Автоматические выключатели оснащены механизмом свободного расцепления, который обеспечивает срабатывание независимо от усилия на рычаге и скорости осуществления операции. При срабатывании защиты подвижные контакты автоматически размыкаются: чтобы замкнуть их снова, механизм управления должен быть взведен заново путем перевода рычага управления из промежуточного в крайнее нижнее положение.

Изолирующая способность

Находясь в разомкнутом состоянии, автоматический выключатель гарантирует разъединение цепи в соответствии со Стандартом IEC 60947-2. Увеличенные изолирующие расстояния обеспечивают отсутствие токов утечки и надежное диэлектрическое сопротивление при возникновении перенапряжений между входом и выходом.



Степени защиты

В таблице ниже указаны степени защиты, обеспечиваемые автоматическими выключателями Tmax согласно требованиям Стандарта IEC 60529:

	С передней панелью	Без передней панели ⁽²⁾	Без крышек силовых выводов	С высокими крышками силовых выводов	С низкими крышками силовых выводов	С комплектом защиты IP40 со стороны передней панели
A	IP 40 ⁽³⁾	IP 20	-	-	-	-
B ⁽⁴⁾	IP 20	IP 20	IP 20	IP 40	IP 40	IP 40
C	-	-	-	IP 40 ⁽¹⁾	IP 30 ⁽¹⁾	-

⁽¹⁾ После правильной установки

⁽³⁾ Также для переднего фланца на рычаг управления и поворотной рукоятки

⁽²⁾ Во время установки электрических аксессуаров

⁽⁴⁾ Только для T1...T6

Фиксированные части всегда имеют степень защиты IP 20. Для автоматических выключателей, которые установлены в распределительном щите и оснащены поворотной рукояткой на дверь, а также специальным комплектом (RHE-IP54), может быть достигнута степень защиты IP 54.

Рабочая температура

Автоматические выключатели Tmax могут использоваться и храниться при температуре окружающей среды от -25°C до +70°C и от -40°C до +70°C, соответственно. У автоматических выключателей, оснащенных термомагнитными расцепителями защиты, тепловой элемент имеет уставку для исходной температуры +40°C. Изменение порога срабатывания при той же самой температурной уставке для температур, отличных от +40°C, указано в таблице на странице 4/50 и далее. Электронные расцепители защиты не подвержены каким-либо изменениям рабочих параметров в связи с перепадами температуры. Однако для температур, превышающих +40°C, максимальная уставка защиты L от перегрузок должна быть уменьшена в соответствии с кривой снижения номинальных характеристик на странице 4/37 и далее, чтобы учесть нагрев медных частей автоматического выключателя при фазном токе. При температурах более +70°C характеристики автоматического выключателя не гарантируются. Чтобы гарантировать бесперебойность работы установок и поддерживать температуру в допустимых пределах для нормальной работы различных устройств, а не только автоматических выключателей, следует предусмотреть возможность использования принудительной вентиляции в распределительных щитах и помещениях, где они установлены.



Высота над уровнем моря

Номинальные характеристики автоматических выключателей серии Tmax не изменяются до высоты 2000 м над уровнем моря. При дальнейшем увеличении высоты изменяются свойства атмосферного воздуха (состав, диэлектрическое сопротивление, охлаждающая способность и давление). Поэтому, соответственно, снижаются и номинальные характеристики автоматического выключателя. Это выражается в изменении основных параметров максимального и номинального рабочего напряжения, номинального тока выключателя.

Высота над уровнем моря	[м]	2000	3000	4000	5000
Номинальное рабочее напряжение, U_e	[В~]	690	600	500	440
Номинальный ток выключателя, I_u	% I_u	100	98	93	90

Конструктивные характеристики

Отличительные особенности серии



Электромагнитная совместимость

При использовании электронных расцепителей защиты и электронных расцепителей токов утечки на землю гарантируется работа функций защиты при наличии помех, вызванных электронной аппаратурой, атмосферными явлениями или электрическими разрядами. В свою очередь, вышеуказанные расцепители не являются источником помех для другой электронной аппаратуры. Это соответствует Приложению В и Приложению F Стандарта IEC 60947-2 и Европейской Директиве № 89/336 по электромагнитной совместимости

1SDC210A23F0001



(ЭМС).

Работа в тропическом климате

Автоматические выключатели и аксессуары серии Tmax испытываются в соответствии со Стандартом IEC 60068- 2-30 путем выполнения 2 рабочих циклов при 55°C по методу «вариант 1» (пункт 6.3.3). Поэтому пригодность выключателей серии Tmax для применения в жарком и влажном климате (по климатограмме 8 в Стандарте IEC 60721- 2-1) обеспечивается благодаря:

- литому изолирующему корпусу, изготовленному из синтетических смол, армированных стекловолокном;
- антикоррозионной обработке основных металлических частей;
- оцинковыванию Fe/Zn 12 (ISO 2081) с защитным слоем, не содержащим шестивалентного хрома (в соответствии с Директивой ROHS), с такой же коррозионной стойкостью согласно ISO 4520, класс 2с;
- применению специальной защиты от конденсатообразования для электронных расцепителей и соответствующих аксессуаров.

1SDC210A23F0001

Устойчивость к ударному воздействию и вибрации

Автоматические выключатели не подвержены влиянию вибраций, вызванных механическими или электромагнитными воздействиями, в соответствии со Стандартом IEC 60068-2-6 и нормами главных классификационных организаций⁽¹⁾:

- RINA
- Det Norske Veritas
- Bureau Veritas
- Регистр Ллойда
- Germanischer Lloyd
- ABS
- Морской Регистр Судоходства РФ.

Согласно Стандарту IEC 60068-2-27, автоматические выключатели T1-T5 Tmax так же испытываются на стойкость к ударным воздействиям до 12 г в течение 11 мс. За информацией об устройствах с более высокой ударной стойкостью обращайтесь в АББ.



⁽¹⁾ За сертификатами качества для серии Tmax обращайтесь в АББ.



Исполнения и типы

Все автоматические выключатели серии Tmax выпускаются в стационарном исполнении; выключатели T2, T3, T4 и T5 выпускаются также во втычном исполнении, а выключатели T4, T5, T6 и T7 - еще и в выкатном исполнении. Управление всеми автоматическими выключателями может осуществляться вручную с помощью рычага управления или поворотной рукоятки (прямого действия или на дверь) и электрически. Для этого имеются различные решения:

- электромагнитный привод для T1, T2 и T3
- моторный привод для T4, T5 и T6
- T7 с моторным приводом и редукторным электродвигателем для автоматического взвода пружин включения и с реле отключения и включения.

Установка

Выключатели серии Tmax могут устанавливаться в распределительных щитах в горизонтальном, вертикальном или лежащем положении (с креплением на монтажной плате или рейках) без снижения номинальных характеристик. Выключатели серии Tmax легко устанавливаются в распределительных щитах любого типа, главным образом, благодаря возможности запитывания как через верхние, так и через нижние выводы, не нарушая работоспособности аппаратов (*). Помимо крепления на монтажной панели, выключатели T1, T2 и T3 также могут быть смонтированы на рейках DIN 50022 благодаря специальным фиксирующим скобам. Кроме того, глубина выключателей серии Tmax T3 (70 мм) ставит их в один ряд с аппаратами меньшего размера, позволяя упростить установку автоматических выключателей до 250 А в стандартных распределительных щитах. Фактически, это позволяет подготовить стандартизированные монтажные конструкции, облегчая этап проектирования и конструкцию распределительного щита.

(*) Для применения под напряжении 1000 В питание на выключатели T4V250 и T5V400 в стационарном исполнении и T4L250 и T5L400 во втычном исполнении должно подаваться через верхние выводы.

Конструктивные характеристики

Отличительные особенности серии

Выкатывание выключателя при закрытой двери

Выкатные автоматические выключатели Т4, Т5, Т6 и Т7 можно выкатывать и вкатывать с закрытой дверцей отсека, тем самым повышая безопасность оператора и, что значительно усовершенствует распределительные щиты в области защиты от воздействия электрической дуги. Выкатывание можно производить только при разомкнутом выключателе (по очевидным соображениям безопасности) с помощью специальной рукоятки для выкатывания, которая входит в комплект преобразования стационарного выключателя в подвижную часть выкатного выключателя.



Ассортимент аксессуаров

Завершенность конструкции выключателей серии Tmax и рациональность их монтажа были также достигнуты благодаря инновационным решениям при разработке аксессуаров:

- создан единый ассортимент аксессуаров для выключателей Т1, Т2 и Т3; для Т4, Т5, Т6 и для Т7, характеризуемый завершенностью и простотой установки. Унификация аксессуаров позволяет сократить складской запас и повысить гибкость использования, предоставляя все новые преимущества пользователям серии Tmax.
- новая система быстрого монтажа внутренних электрических аксессуаров выключателя Tmax Т7 без кабелей, для соединений с клеммной коробкой;
- возможность оснащения одинаковыми аксессуарами с точки зрения соединительных устройств (выводы, крышки силовых выводов и межфазные разделительные перегородки), как стационарных автоматических выключателей, так и фиксированных частей втычных автоматических выключателей Т2 и Т3.
- кроме того, Tmax предлагает широкий выбор расцепителей токов утечки на землю:
 - трех- или четырехполюсные RC221 и RC222 для выключателей Т1, Т2, Т3 до 250 А;
 - четырехполюсный RC222 для выключателей Т4 и Т5 до 500 А;
 - RC223 (тип В), чувствительный к токам с непрерывно и медленно изменяющимися составляющими (IEC 60947-2, Приложение М), четырехполюсный, для выключателей Т3 и Т4, до 250 А;
 - расцепитель PR332/P-LSIRc со встроенной защитой от токов утечки на землю для выключателя Tmax Т7.



Соответствие стандартам и система обеспечения качества компании

Автоматические выключатели серии Tmax и аксессуары к ним соответствуют международному Стандарту IEC 60947-2 и Директивам ЕС:

– “Директивы для низковольтного оборудования” (LVD) № 2006/95/CE (заменяет 72/23/ЕЕС и последующие поправки)

– Директива по электромагнитной совместимости (EMC) № 89/336 ЕЕС.

Сертификация изделий на соответствие указанным выше Стандартам осуществляется согласно Европейскому Стандарту EN 45011. Сертификация производится сертификационным органом Италии ACAE (Ассоциация сертификации электрических аппаратов), являющимся членом Европейской организации LOVAG (Группа разработки соглашений по низковольтному оборудованию), и сертификационным агентством Швеции SEMKO.

Испытательная лаборатория АББ сертифицирована SINAL (сертификат № 062). Существует также серия Tmax, имеющая сертификат соответствия очень строгим Стандартам США UL 489 и CSA C22.2. Кроме того, серия Tmax сертифицирована Российским органом по сертификации согласно ГОСТ Р Ф, а также Украинским сертификационным органом. Части аппарата соответствуют нормативным требованиям для судового оборудования, что подтверждается сертификатами основных морских регистров - Регистр Ллойда, Germanischer Lloyd, Bureau Veritas, Rina, Det Norske Veritas, Российский морской регистр судоходства и ABS (для подтверждения наличия сертификатов обращайтесь в АББ).

Система управления качеством АББ отвечает международному Стандарту ISO 9001-2000 (модель обеспечения качества при проектировании, разработке, изготовлении, установке и обслуживании), а также соответствующим Стандартам - EN ISO 9001 (ЕС) и UNI EN ISO 9001 (Италия). Независимая сертификация проведена RINA-QUACER. АББ получила свой первый сертификат на три года в 1990 году. Он действует и сегодня, подтвержденный уже в пятый раз.

На передней панели автоматических выключателей Tmax имеется голограмма, изготовленная с использованием специальных методов защиты от подделки - гарантия качества и подлинности автоматического выключателя как изделия производства АББ. Внимание к защите окружающей среды - еще один приоритет АББ. Подтверждением этого является сертификация системы экологического менеджмента агентством RINA. АББ - первая компания в электромеханическом секторе промышленности Италии, получившая такое признание благодаря пересмотру процесса производства с учетом требований экологии, сумела сократить потребление сырья и уменьшить объем отходов производства на 20%. Обязательства, принятые АББ в отношении охраны окружающей среды, также отражены в конкретной программе «Оценка жизненного цикла» для изделий, реализуемой непосредственно научноисследовательским центром АББ SACE в сотрудничестве с научно-исследовательским центром АББ. Выбор материалов, технологических процессов и упаковочных материалов осуществляется с учетом оптимизации реального воздействия изделия на окружающую среду, предусматривая также возможность утилизации.

Более того, в 1997 году АББ создала систему экологического менеджмента и сертифицировала ее в соответствии с международным Стандартом ISO14001, а в 1999 году эта система объединилась с системой управления охраной труда и производственной безопасности в соответствии с OHSAS 18001 (Шведский опытно-исследовательский институт).



Содержание

Автоматические выключатели Tmax для распределительных сетей

Электрические характеристики.....	2/4
Общие характеристики	2/6
Термомагнитные защитные расцепители.....	2/8
Электронные защитные расцепители	2/11

Автоматический выключатель для зонной селективности

Электрические характеристики	2/36
Общие характеристики	2/37
Зонная селективность EFDP: PR223EF	2/38
Зонная селективность ZS: PR332/P	2/41

Автоматические выключатели Tmax для защиты электродвигателей

Электрические характеристики	2/44
Общие характеристики	2/46
Защита от коротких замыканий	2/47
Электронный расцепитель: PR222MP	2/49

Автоматические выключатели Tmax на номинальное напряжение до 1150 В перем. тока и 1000 В пост. тока

Электрические характеристики	2/56
------------------------------------	------

Выключатели-разъединители

Электрические характеристики	2/60
------------------------------------	------

Power distribution





Автоматические выключатели для распределительных сетей



Содержание

Автоматические выключатели Tmax для распределительных сетей	
Электрические характеристики	2/4
Общие характеристики	2/6
Термомагнитные защитные расцепители	2/8
Электронные защитные расцепители.....	2/11

Автоматические выключатели для распределительных сетей

2

				Tmax T1 1P		Tmax T1		Tmax T2					
Номинальный ток отключения, Iu				[A]		160		160		160			
Полюса				[К-во]		1		3/4		3/4			
Номинальное рабочее напряжение, Ue (перем. ток) 50-60 Гц				[B]		240		690		690			
(пост. ток)				[B]		125		500		500			
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp				[кВ]		8		8		8			
Номинальное напряжение изоляции, Ui				[B]		500		800		800			
Испытательное напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты				[B]		3000		3000		3000			
Номинальная предельная отключающая способность при K3, Icu						B		B C N		N S H L			
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В				[кА]		25*		25 40 50		65 85 100 120			
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В				[кА]		–		16 25 36		36 50 70 85			
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В				[кА]		–		10 15 22		30 45 55 75			
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В				[кА]		–		8 10 15		25 30 36 50			
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В				[кА]		–		3 4 6		6 7 8 10			
(пост. ток) 250 В - 2 полюса последовательно				[кА]		25 (при 125 В)		16 25 36		36 50 70 85			
(пост. ток) 250 В - 3 полюса последовательно				[кА]		–		20 30 40		40 55 85 100			
(пост. ток) 500 В - 2 полюса последовательно				[кА]		–		– – –		– – –			
(пост. ток) 500 В - 3 полюса последовательно				[кА]		–		16 25 36		36 50 70 85			
(пост. ток) 750 В - 3 полюса последовательно				[кА]		–		– – –		– – –			
Номинальная рабочая отключающая способность при K3, Ics						75%		100% 75% 75%		100% 100% 100% 100%			
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В				[%Icu]		–		100% 100% 75%		100% 100% 100% 75% (70 кА)			
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В				[%Icu]		–		100% 75% 50%		100% 100% 100% 75%			
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В				[%Icu]		–		100% 75% 50%		100% 100% 100% 75%			
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В				[%Icu]		–		100% 75% 50%		100% 100% 100% 75%			
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В				[%Icu]									
Номинальная включающая способность при K3, Icm						52.5		52.5 84 105		143 187 220 264			
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В				[кА]		–		32 52.5 75.6		75.6 105 154 187			
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В				[кА]		–		17 30 46.2		63 94.5 121 165			
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В				[кА]		–		13.6 17 30		52.5 63 75.6 105			
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В				[кА]		–		4.3 5.9 9.2		9.2 11.9 13.6 17			
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В				[кА]		7		7 6 5		3 3 3 3			
Время отключения (415 В)				[мс]		A		A		A			
Категория применения(IEC 60947-2)						IEC 60947-2		IEC 60947-2		IEC 60947-2			
Соответствие стандарту						■		■		■			
Изолирующая способность						■		■		■			
Расцепители: термомангнитное						■		■		■			
тепловое (фикс.), магн. (фикс.)				TMF		■		–		–			
тепловое (рег.), магн. (фикс.)				TMD		–		■		■			
тепловое (рег.), магн. (рег.) (5...10 x In)				TMA		–		–		–			
тепловое (рег.), магн. (фикс.) (3 x In)				TMG		–		–		■ ⁽⁸⁾			
тепловое (рег.), магн. (рег.) (2,5...5 x In)				TMG		–		–		–			
только магнитное				MA		–		–		■ (фиксир до In 12.5 A)			
электронные				PR221DS		–		–		■			
				PR222DS		–		–		–			
				PR223DS		–		–		–			
				PR231/P		–		–		–			
				PR232/P		–		–		–			
				PR331/P		–		–		–			
				PR332/P		–		–		–			
						–		–		–			
Взаимозаменяемость						F		F		F-P			
Исполнения						FC Cu		FC Cu-EF-FC CuAl-HR		F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R			
Выходы				стац.		–		–		F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R			
				Втычное исп.		–		–		–			
				выкатн.		–		–		–			
Крепление на DIN-рейке						–		DIN EN 50022		DIN EN 50022			
Механическая износостойкость				[Число операций]		25000		25000		25000			
				[Число операций в час]		240		240		240			
Электрическая износостойкостьпри 415 В (перем. ток)				[Число операций]		8000		8000		8000			
				[Число операций в час]		120		120		120			
Размеры - стационарное исполнение				3 полюса		Ш [мм]		25.4 (1 полюс)		76		90	
				4 полюса		Ш [мм]		–		102		120	
						Г [мм]		70		70		70	
						В [мм]		130		130		130	
Масса				Стационарный		3/4 полюса		0.4 (1 полюс)		0.9/1.2		1.1/1.5	
				Втычной		3/4 полюса		–		–		1.5/1.9	
				Выкатной		3/4 полюса		–		–		–	

Tmax T3		Tmax T4					Tmax T5					Tmax T6				Tmax T7			
250		250/320					400/630					630/800/1000				800/1000/1250/1600			
3/4		3/4					3/4					3/4				3/4			
690		690					690					690				690			
500		750					750					750				–			
8		8					8					8				8			
800		1000					1000					1000				1000			
3000		3500					3500					3500				3500			
N	S	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V	N	S	H	L	S	H	L	V ⁽⁶⁾
50	85	70	85	100	200	200	70	85	100	200	200	70	85	100	200	85	100	200	200
36	50	36	50	70	120	200	36	50	70	120	200	36	50	70	100	50	70	120	150
25	40	30	40	65	100	180	30	40	65	100	180	30	45	50	80	50	65	100	130
20	30	25	30	50	85	150	25	30	50	85	150	25	35	50	65	40	50	85	100
5	8	20	25	40	70	80	20	25	40	70	80	20	22	25	30	30	42	50	60
36	50	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	36	50	70	100	–	–	–	–
40	55	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	25	36	50	70	100	25	36	50	70	100	20	35	50	65	–	–	–	–
36	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	16	25	36	50	70	16	25	36	50	70	16	20	36	50	–	–	–	–
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
75%	50% (27 кА)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾	100%	100%	100%	75%	100%	100%	75%	100%
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾	100% ⁽²⁾	75%	75%	75%	75%	100%	75%	75%	75%
105	187	154	187	220	440	660	154	187	220	440	660	154	187	220	440	187	220	440	440
75.6	105	75.6	105	154	264	440	75.6	105	154	264	440	75.6	105	154	220	105	154	264	330
52.5	84	63	84	143	220	396	63	84	143	220	396	63	94.5	105	176	105	143	220	286
40	63	52.5	63	105	187	330	52.5	63	105	187	330	52.5	73.5	105	143	84	105	187	220
7.7	13.6	40	52.5	84	154	176	40	52.5	84	154	176	40	46	52.5	63	63	88.2	105	132
7	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	10	9	8	7	15	10	8	8
A		A					B (400 A) ⁽³⁾ - A (630 A)					B (630A - 800A) ⁽⁵⁾ - A (1000A)				B ⁽⁷⁾			
IEC 60947-2		IEC 60947-2					IEC 60947-2					IEC 60947-2				IEC 60947-2			
■		■					■					■				■			
–		–					–					–				–			
■		■ (до 50 A)					–					–				–			
–		■ (до 250 A)					■ (до 500 A)					■ (до 800 A) ⁽⁴⁾				–			
■		–					–					–				–			
–		–					■ (до 500 A)					–				–			
■		■					–					–				–			
–		■					■					■				–			
–		■					■					■				–			
–		–					–					–				■			
–		–					–					–				■			
–		–					–					–				■			
–		■					■					■				■			
F-P		F-P-W					F-P-W					F-W ⁽⁴⁾				F-W			
F-FC Cu-FC Cu Al-EF-ES-R		F-FC Cu-FC Cu Al-EF-ES-R-MC					F-FC CuAl-EF-ES-R-RC					F-FC CuAl-EF-ES-R-RC				F-EF-ES-FC CuAl-HR/BR			
F-FC Cu-FC Cu Al-EF-ES-R		EF-ES-HR-BR-FC Cu-FC CuAl					EF-ES-HR-BR-FC Cu-FC CuAl					–				–			
–		EF-ES-HR-BR-FC Cu-FC CuAl					EF-ES-HR-BR-FC Cu-FC CuAl					EF-HR-BR				F-HR/BR-RS			
DIN EN 50022		–					–					–				–			
25000		20000					20000					20000				10000			
240		240					120					120				60			
8000		8000 (250 A) - 6000 (320 A)					7000 (400 A) - 5000 (630 A)					7000 (630A) - 5000 (800A) - 4000 (1000A)				2000 (исп. S, H, L) / 3000 (исп. V)			
120		120					60					60				60			
105		105					140					210				210			
140		140					184					280				280			
70		103.5					103.5					103.5				154 (ручн.) / 178 (эл/привод)			
150		205					205					268				268			
1.5/2		2.35/3.05					3.25/4.15					9.5/12				9,7/12,5 (ручн.) - 11/14 (эл/привод)			
2.7/3.7		3.6/4.65					5.15/6.65					–				–			
–		3.85/4.9					5.4/6.9					12.1/15.1				29,7/39,6 (ручн.) - 32/42,6 (эл/привод)			

⁽¹⁾ 75% для T5 630⁽²⁾ 50% для T5 630⁽³⁾ I_{cs} = 5 кА⁽⁴⁾ Для T6 1000A выкатная версия отсутствует⁽⁵⁾ I_{cs} = 7,6 кА (630 A) - 10 кА (800 A)⁽⁶⁾ Только для T7 800/1000/1250 A⁽⁷⁾ I_{cs} = 20 кА (исполнения S, H, L) - 15 кА

(исполнение V)

⁽⁸⁾ Для получения информации обращайтесь в

ABB SACE

Примечания: для втычных выключателей T2 и T3 и выкатных или втычных выключателей T5 630 максимальная уставка при 40°C снижается на 10%

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Общие характеристики

Серия автоматических выключателей Tmax в литом корпусе соответствует Стандарту IEC 60947-2 и включает семь основных типоразмеров с диапазоном номинального тока от 1 до 1600 А и отключающей способностью от 16 кА до 200 кА (при 380/415 В). Для защиты сетей переменного тока предлагаются следующие автоматические выключатели:

- однополюсный автоматический выключатель T1B с термоманитным расцепителем TMF с фиксированным тепловым и электромагнитным порогом срабатывания ($I_3 = 10 \times I_n$);
- автоматические выключатели T1, T2, T3 и T4 (до 50 А) с термоманитными расцепителями TMD с регулируемым тепловым ($I_1 = 0.7...1 \times I_n$) и фиксированным электромагнитным ($I_3 = 10 \times I_n$) порогами срабатывания;
- автоматические выключатели T2, T3 и T5, оснащенные расцепителем TMG для защиты кабелей большой длины и генераторов; T2 и T3 - с регулируемым тепловым ($I_1 = 0.7...1 \times I_n$) и фиксированным электромагнитным ($I_3 = 3 \times I_n$) порогами срабатывания; T5 - с регулируемым электромагнитным порогом срабатывания ($I_3 = 2.5...5 \times I_n$);
- автоматические выключатели T4, T5 и T6 с термоманитными расцепителями TMA с регулируемым тепловым ($I_1 = 0.7...1 \times I_n$) и регулируемым электромагнитным ($I_3 = 5...10 \times I_n$) порогами срабатывания;
- T2 с электронным расцепителем PR221DS;
- T4, T5 и T6 с электронными расцепителями PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD и PR223DS;
- автоматический выключатель T7, который завершает семейство Tmax до 1600 А, оснащен электронными расцепителями PR231/P, PR232/P, PR331/P и PR332/P. Автоматический выключатель T7 выпускается в двух исполнениях: с ручным управлением или с механизмом пружинного привода и возможностью установки электропривода(*)).

Область применения выключателей серии Tmax для переменного тока - от 1 до 1600 А при напряжении до 690 В. Автоматические выключатели серии Tmax T1, T2, T3, T4, T5 и T6, оснащенные термоманитными расцепителями TMF, TMD и TMA, могут также использоваться в цепях постоянного тока от 1 до 800 А. Трехполюсные автоматические выключатели T2, T3 и T4 также могут оснащаться только регулируемыми магнитными расцепителями MA (для работы как на переменном, так и на постоянном токе). В частности, они могут быть использованы для защиты электродвигателей (см. стр. 2/43 и далее). Для всех автоматических выключателей этой серии с термоманитными и электронными расцепителями указывается однофазный ток срабатывания (см. стр. 4/54).

(*) Для использования электропривода необходим автоматический выключатель T7 с механизмом пружинного привода, оснащенный редукторным электродвигателем для автоматической заводки пружины, отключающей катушкой и включающей катушкой

Взаимозаменяемость

Автоматические выключатели Tmax T4, T5 и T6 могут оснащаться термоманитными расцепителями TMF, TMD, TMG или TMA, только магнитными расцепителями MA или электронными расцепителями PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD, PR222MP и PR223DS. Аналогично, автоматический выключатель Tmax T7 может оснащаться электронными расцепителями PR231/P, PR232/P, PR331/P⁽¹⁾ и PR332/P⁽¹⁾ последнего поколения.

Расцепители Автоматические выключатели

In [A]	20	32	50	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	320	400	500	
T4 250	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
T4 320	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲									
T5 400										■	■					▲	▲	
T5 630										▲	▲	■				▲	▲	▲
T6 630														■				
T6 800														■				
T6 1000																		
T7 800																		
T7 1000																		
T7 1250																		
T7 1600																		

■ = собранный автоматический выключатель с собственным кодом (1) При заказе PR331/P и PR332/P необходимо указывать "адаптеры отключающего устройства" (см. стр. 3/43)
▲ = автоматический выключатель, требующий сборки

Область применения автоматических выключателей при переменном и постоянном токе

Переменный ток	Расцепитель	Категория [A]
T1 1п 160	TMF	16...160
T1 160	TMD	16...160
T2 160	TMD	1.6...160
	TMG	16...160
	MF/MA	1...100
	PR221DS	10...160
T3 250	TMG	63...250
	TMD	63...250
	MA	100...200
T4 250/320	TMD	20...50
	TMA	80...250
	MA	10...200
	PR221DS	100...320
	PR222DS/P-PR222DS/PD	100...320
	PR223DS	100...320
T5 400/630	TMG	320...500
	TMA	320...500
	PR221DS	320...630
	PR222DS/P-PR222DS/PD	320...630
	PR223DS	320...630
T6 630/800/1000	TMA	630...800
	PR221DS	630...1000
	PR222DS/P-PR222DS/PD	630...1000
	PR223DS	630...1000
T7 800/1000/1250/1600	PR231/P-PR232/P	400...1600
	PR331/P-PR332/P	400...1600
Постоянный ток		
T1 1п 160	TMF	16...160
T1 160	TMD	16...160
T2 160	TMD	1.6...160
	MF/MA	1...100
T3 250	TMD/TMG	63...250
	MA	100...200
T4 250/320	TMD	20...50
	TMA	80...250
	MA	10...200
T5 400/630	TMA/TMG	320...500
T6 630/800/1000	TMA	630...800

MF = только магнитный расцепитель с фиксированным магнитным порогом
MA = только магнитный расцепитель с регулируемым магнитным порогом
TMF = термоматнитный расцепитель с фиксированными тепловым и магнитным порогом
TMD = термоматнитный расцепитель с регулируемым тепловым порогом и фиксированным магнитным порогом.
TMA = термоматнитный расцепитель с регулируемым тепловым и магнитным порогами
TMG = термоматнитный расцепитель для защиты генераторов
PR22_, PR23_, PR33_ = электронный расцепитель

Благодаря простоте сборки конечный пользователь может очень быстро заменить расцепитель в соответствии с текущими потребностями: в этом случае важно лишь правильно собрать автоматический выключатель. Прежде всего, это позволяет повысить гибкость применения автоматических выключателей и значительно сократить расходы на содержание складского запаса.

	MA								PR221DS-PR222DS/P-PR222DS/PD-PR223DS								PR231/P ⁽²⁾ -PR232/P-PR331/P-PR332/P					
	10	25	52	80	100	125	160	200	100	160	250	320	400	630	800	1000	400	630	800	1000	1250	1600
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	■										
												■	■									
												▲	▲	■								
														■								
															■							
																■						
																	▲	▲	■			
																	▲	▲	▲	■		
																	▲	▲	▲	▲	■	
																	▲	▲	▲	▲	▲	■

⁽²⁾ Для заменяемости расцепителя PR231/P необходимо указывать дополнительный код 1SDA063140R1

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Термомагнитные защитные расцепители

Автоматические выключатели Tmax T1 1p, T1, T2, T3, T4, T5 и T6 для защиты сетей переменного и постоянного напряжения в категории применения от 1,6 А до 800 А могут быть оснащены термомагнитными защитными расцепителями. Они обеспечивают защиту от перегрузок с помощью устройства тепловой защиты (с фиксированным порогом для однополюсного T1 и с регулируемым порогом для T1, T2, T3, T4, T5 и T6), в котором используется биметаллическая пластина, и защиту от короткого замыкания с помощью электромагнита (с фиксированным порогом для T1, T2, T3 и T4 до 50 А, и регулируемым порогом для T4, T5 и T6).

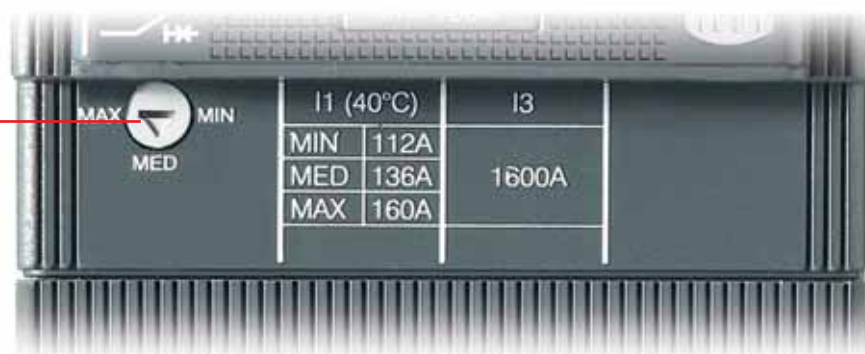
Четырехполюсные автоматические выключатели всегда поставляются с защитным расцепителем, в котором уставка защиты нейтрали равна 100 % от уставки фазы при токах до 100 А. Для более высоких значений токов также имеется исполнение с уставкой защиты нейтрали, равной 50 % от уставки защиты фаз, если не требуется защита нейтрали на 100% номинального тока.

Термомагнитные защитные расцепители TMD и TMG (для T1, T2 и T3)

2

Порог срабатывания
тепловой защиты

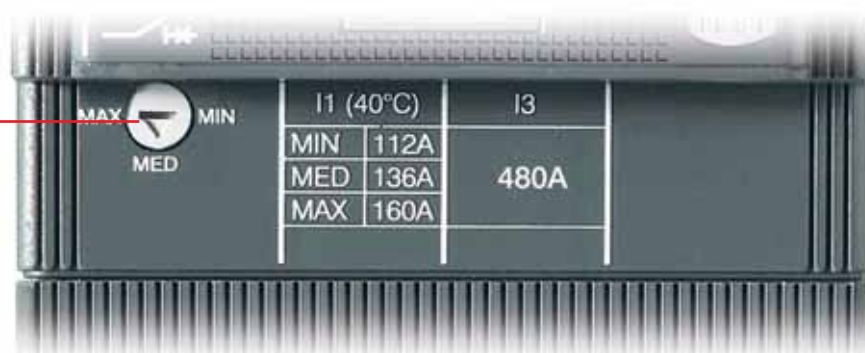
Регулируемый от 0,7 до 1 x I_n



1S(пост. ток)210B02F0001

Порог срабатывания
тепловой защиты

Регулируемый от 0,7 до 1 x I_n



1S(пост. ток)210B03F0001

TMD = термомагнитный расцепитель с регулируемым тепловым порогом (I1 = 0,7...1 x I_n) и фиксированным магнитным порогом (I3 = 10 x I_n).
TMG = термомагнитный расцепитель с регулируемым тепловым порогом (I1 = 0,7...1 x I_n) и фиксированным магнитным порогом (I3 = 3 x I_n).

Кроме того, для Tmax T2, T3 и T5 имеются термоманитные защитные расцепители TMG с низким магнитным порогом. Расцепители для T2 и T3 имеют регулируемый тепловой ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) и фиксированный магнитный ($I_3 = 3 \times I_n$) пороги срабатывания, а для T5 - регулируемый тепловой ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) и регулируемый магнитный ($I_3 = 2,5... 5 \times I_n$) пороги срабатывания. Термоманитные защитные расцепители могут использоваться для защиты длинных кабелей и генераторов постоянного и переменного тока.

TMD - T1 и T3

	I_n [A]	16 ⁽¹⁾	20 ⁽¹⁾	25 ⁽²⁾	32	40	50	63	80	100	125	125	160	200	250
	Нейтраль [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	–	160	200	250
$I_1 = 0,7...1 \times I_n$ Нейтраль [A] - 50%		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	80	100	125	160
T1 160		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	–	■	–	–
T3 250								■	■	■	■	■	■	■	■
	I_3 [A]	630 ⁽³⁾	630 ⁽³⁾	630 ⁽³⁾	630 ⁽³⁾	630 ⁽³⁾	630 ⁽³⁾	630	800	1000	1250	1250	1600	2000	2500
	Нейтраль [A] - 100%	630	630	630	630	630	630	630	800	1000	1250	1250	1600	2000	2500
$I_3 = 10 \times I_n$ Нейтраль [A] - 50%		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	800	1000	1250	1600

TMD - T2

	I_n [A]	1.6	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
	Нейтраль [A] - 100%	1.6	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
$I_1 = 0,7...1 \times I_n$ Нейтраль [A] - 50%		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	80	100
	I_3 [A]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
	Нейтраль [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
$I_3 = 10 \times I_n$ Нейтраль [A] - 50%		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	800	1000

TMG - T2

	I_n [A]	16	25	40	63	80	100	125	160
	Нейтраль [A] - 100%	16	25	40	63	80	100	125	160
$I_1 = 0,7...1 \times I_n$									
	I_3 [A]	160	160	200	200	240	300	375	480
	Нейтраль [A] - 100%	160	160	200	200	240	300	375	480
$I_3 = 3 \times I_n$									

TMG - T3

	I_n [A]	40	63	80	100	125	160	200	250
	Нейтраль [A] - 100%	63	63	80	100	125	160	200	250
$I_1 = 0,7...1 \times I_n$									
	I_3 [A]	400	400	400	400	400	480	600	750
	Нейтраль [A] - 100%	400	400	400	400	400	480	600	750
$I_3 = 3 \times I_n$									

Примечания: ⁽¹⁾ только T1B

⁽²⁾ только T1B и T1C

⁽³⁾ T1N $\Rightarrow I_3$ [A] = 500; T1B-C поставляется также в исполнении с I_3 [A] = 500

– I_n определяет уставку по току для защиты фаз (L1, L2, L3) и нейтрали.

– Термоманитные отключающие устройства TMD и TMA имеют термозлемент с регулируемым порогом $I_1 = 0,7...1 \times I_n$. Значение коррекции термозлемента, получаемое при помощи специального переключателя, относится к температуре 40 °C. Магнитный элемент имеет фиксированный порог срабатывания с точностью +/- 20% согласно Стандарту IEC 60947-2(п. 8.3.3.1.2). Пороги срабатывания электромагнитной защиты I_3 являются функцией настройки защиты фаз и нейтрали.

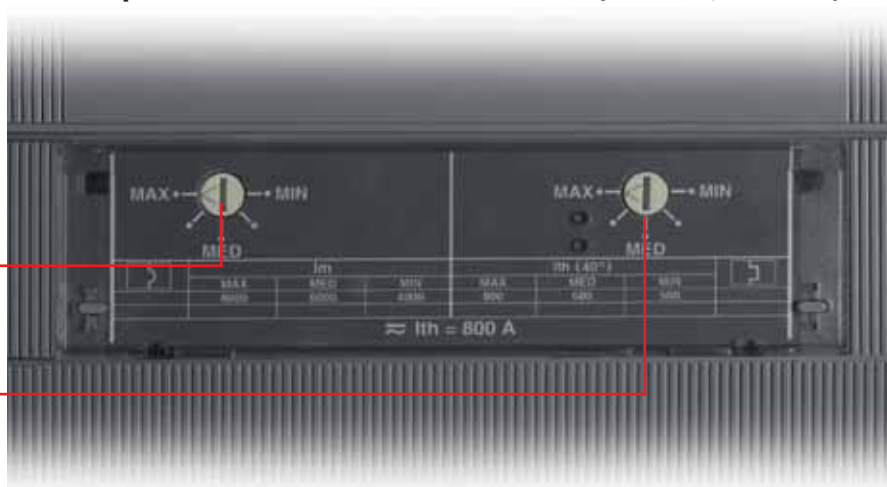
Автоматические выключатели для распределительных сетей

Термомагнитные защитные расцепители

Термомагнитные защитные расцепители TMD/TMA и TMG (для T4, T5 и T6)

Порог срабатывания
мгновенной отсечки
Регулируемый

Порог срабатывания
тепловой защиты
Регулируемый от 0,7 до 1 x In



1S(пост. ток)210B04F0001

TMA = термомагнитный расцепитель с регулируемым порогом теплового срабатывания ($I_t = 0,7...1 \times I_n$) и регулируемым порогом магнитного срабатывания ($I_3 = 5...10 \times I_n$)

TMG (для T5) = термомагнитный расцепитель с регулируемым порогом теплового срабатывания ($I_t = 0,7...1 \times I_n$) и регулируемым порогом магнитного срабатывания ($I_3 = 2,5...5 \times I_n$)

TMD/TMA - T4

	I_n [A]	20	32	50	80	100	125	160	200	250
	Нейтраль [A] - 100%	20	32	50	80	100	125	160	200	250
$I_t = 0,7...1 \times I_n$	Нейтраль [A] - 50%	-	-	-	-	-	80	100	125	160
	$I_3 = 10 \times I_n$ [A]	320	320	500						
	$I_3 = 5...10 \times I_n$ [A]				400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500
$I_3 = 10 \times I_n$	Нейтраль [A] - 100%	320	320	500	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500
$I_3 = 5...10 \times I_n$	Нейтраль [A] - 50%	-	-	-	-	-	400...800	500...1000	625...1250	800...1600

TMA - T5

	I_n [A]		320		400		500
	Нейтраль [A] - 100%		320		400		500
$I_t = 0,7...1 \times I_n$	Нейтраль [A] - 50%		200		250		320
	I_3 [A]		1600...3200		2000...4000		2500...5000
	Нейтраль [A] - 100%		1600...3200		2000...4000		2500...5000
$I_3 = 5...10 \times I_n$	Нейтраль [A] - 50%		1000...2000		1250...2500		1600...3200

TMG - T5

	I_n [A]		320		400		500
	Нейтраль [A] - 100%		320		400		500
$I_t = 0,7...1 \times I_n$							
	I_3 [A]		800...1600		1000...2000		1250...2500
	Нейтраль [A] - 100%		800...1600		1000...2000		1250...2500
$I_3 = 2,5...5 \times I_n$							

TMA - T6

	I_n [A]		630		800
	Нейтраль [A] - 100%		630		800
$I_t = 0,7...1 \times I_n$	Нейтраль [A] - 50%		400		500
	I_3 [A]		3150...6300		4000...8000
	Нейтраль [A] - 100%		3150...6300		4000...8000
$I_3 = 10 \times I_n$	Нейтраль [A] - 50%		2000...4000		2500...5000

Примечания

- In определяет уставку по току для защиты фаз (L1, L2, L3) и нейтрали.
- Термомагнитные расцепители TMA и TMG для автоматических выключателей Tmax T4, T5 и T6 имеют термозлемент с регулируемым порогом $I_t = 0,7...1 \times I_n$. Значение тока срабатывания регулируется при помощи специального переключателя для температуры 40 °C. Электромагнитный элемент имеет регулируемый порог срабатывания ($I_3 = 5...10 \times I_n$ для TMA и $I_3 = 2,5...5 \times I_n$ для TMG) с допуском $\pm 20\%$, как указано в Стандарте IEC 60947-2 (п. 8.3.3.1.2). Пороги срабатывания электромагнитной защиты I_3 являются настройками защиты фаз и нейтрали.

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

При использовании в сетях переменного тока, автоматические выключатели Tmax T2, T4, T5, T6 и T7 могут оснащаться расцепителями по сверхтоку, разработанными с использованием электронной технологии. Они обеспечивают функции защиты, которые гарантируют высокий уровень надежности, точность срабатывания и нечувствительность к температурным и электромагнитным помехам согласно действующим стандартам. Электропитание, необходимое для правильной работы, обеспечивается непосредственно датчиками тока расцепителя. Срабатывание всегда гарантировано даже в режиме однофазной нагрузки в соответствии с минимальными уставками.

Характеристики электронных защитных расцепителей Tmax

Рабочая температура	-25 °C ... +70 °C
Относительная влажность	98%
Электропитание	0.2 x In (однофазн)
Вспомогательный источник питания (при необходимости)	24 В (пост. ток)
Рабочая частота	45...66 Гц
Электромагнитная совместимость (НЧ и ВЧ)	IEC 60947-2 Приложение F

Для выключателей Tmax T2, T4, T5 и T6 защитный расцепитель состоит из следующих компонентов:

- 3 или 4 датчика (трансформатора) тока
- внешние датчики тока (например, для внешней нейтрали), при необходимости
- электронный расцепитель
- расцепляющая катушка (для T2 в правом гнезде, для T4, T5 и T6 - встроенная в защитный электронный расцепитель).

Защитный электронный расцепитель для Tmax T7 включает:

- 3 или 4 датчика тока (катушки Роговского и трансформаторы тока)
- внешние датчики тока (например, для внешней нейтрали)
- заменяемый модуль номинального тока
- электронный расцепитель
- расцепляющая катушка, встроенная в корпус автоматического выключателя.

Модули номинального тока

Автоматический выключатель	Датчик тока - номинальный ток I _n	In [A]					
		400	630	800	1000	1250	1600
T7	800	■	■	■			
	1000	■	■	■	■		
	1250	■	■	■	■	■	
	1600	■	■	■	■	■	■

Датчики тока подают на электронный защитный расцепитель питание, необходимое для его правильной работы, и сигнал, необходимый для определения аварийного тока. Имеются датчики тока для номинального первичного тока, как указано в таблице.

Датчики тока

	In [A]	10	25	63	100	160	250	320	400	630	800	1000	1250	1600
PR221DS	T2	■	■	■	■	■								
	T4				■	■	■	■						
	T5							■	■	■				
	T6									■	■	■		
	T7													
PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS	T4				■	■	■	■						
	T5							■	■	■				
	T6									■	■	■		
PR231/P, PR232/P, PR331/P, PR332/P	T7								■	■	■	■	■	■

При срабатывании защиты автоматический выключатель размыкается посредством расцепляющей катушки, переключая контакт (AUX-SA, поставляемый по спецзаказу, см. раздел “Принадлежности” на стр. 3/20) для подачи сигнала о срабатывании отключающего устройства. Сброс сигнализации осуществляется механически при повторном взводе автоматического выключателя.

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

Основные функции защиты



(L) Защита от перегрузки

Эта защита срабатывает при перегрузке с обратозависимой продолжительной временной выдержкой в соответствии со Стандартом IEC 60947-2 ($I^2t=k$). Защита не отключается.



(S) Защита от КЗ с временной выдержкой

Защита срабатывает при коротком замыкании с обратозависимой долгосрочной временной выдержкой ($I^2t=k$ ON) или постоянным временем срабатывания ($I^2t=k$ OFF). Защита может отключаться.



(I) Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

Эта защита срабатывает мгновенно при коротком замыкании. Защита может отключаться.



(G) Защита от замыкания на землю

Защита от замыкания на землю срабатывает, когда векторная сумма токов, проходящих через датчики тока, превышает заданное предельное значение, с обратозависимой продолжительной временной выдержкой ($I^2t=k$ ON) или постоянной выдержкой времени ($I^2t=k$ OFF). Защита может отключаться.

2

Дополнительные защитные функции

Отключающее устройство PR332/P обеспечивает высокоуровневую защиту при различных повреждениях. Фактически, оно имеет следующие расширенные функции защиты в дополнение к основным функциям.



IEC 60255-3

(L) Защита от перегрузки (IEC 60255-3)

Эта защита срабатывает в случае перегрузки с обратозависимой продолжительной выдержкой времени в соответствии со Стандартом IEC 60255-3 для синхронизации с предохранителями и устройствами защиты среднего напряжения. Защита может отключаться.



(U) Защита от обрыва/перекося фазы

Защита от обрыва/перекося фазы U может использоваться в тех случаях, когда требуется особо точное регулирование с учетом отсутствия и/или дисбаланса фазных токов. Срабатывает мгновенно. Защита может отключаться.



(OT) Защита от перегрева

Защита от перегрева срабатывает мгновенно, когда температура внутри расцепителя превышает 85 °C, для предотвращения любого временного или продолжительного нарушения работы микропроцессора. Защита не отключается.



(Rc) Защита от дифференциальных токов ⁽¹⁾

Эта защита основана на измерениях токов на внешнем тороиде и является альтернативой защите от замыкания на землю G. Защита может отключаться.



(ZS) Зонная селективность ⁽²⁾

ZS Зонная селективность - это усовершенствованный метод согласования работы устройств защиты для снижения времени срабатывания в отношении временной селективности за счет срабатывания устройства защиты, ближайшего к месту повреждения. Зонная селективность может применяться для функций защиты S и G с постоянной выдержкой времени срабатывания. Защита может отключаться.



(UV, OV, RV) Защита от пониженного, повышенного и остаточного напряжения

Эти три защитные функции срабатывают с постоянной выдержкой времени в случае понижения, повышения напряжения или остаточного напряжения. Последнее позволяет обнаруживать размыкания нейтрали (или заземления в системах с заземленной нейтралью) и повреждения, которые вызывают смещение центра звезды в системах с изолированной нейтралью (например, значительные замыкания на землю). Смещение центра звезды рассчитывается путем векторного суммирования фазных напряжений. Эти устройства защиты могут отключаться.



(RP) Защита от реверсирования мощности

Защита от реверсирования мощности вызывает срабатывание выключателя с постоянной временной выдержкой при реверсировании мощности или превышении заданного предельного абсолютного уровня мощности. В частности, эта защита пригодна для использования на больших машинах, например, генераторах. Защита может отключаться.



(UF, OF) Защита от понижения и повышения частоты

Эти две защитные функции обнаруживают изменение сетевой частоты выше или ниже установленных пороговых значений и размыкают автоматические выключатели с постоянной выдержкой времени. Защита может отключаться.

⁽¹⁾ Не предназначен для защиты персонала.

⁽²⁾ Дополнительную информацию о зонной селективности см. в разделе "Автоматические выключатели для зонной селективности".

Электронные защитные расцепители для распределительных сетей

SACE PR221DS



PR221DS

PR221DS

Функции защиты



SACE PR222DS/P



PR222DS/P

PR222DS/P

Функции защиты



SACE PR222DS/PD



PR222DS/PD

PR222DS/PD

Функции защиты



SACE PR223DS



PR223DS

Функции защиты



Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

SACE PR231/P



PR231/P

PR231/P

Функции защиты



SACE PR232/P



PR232/P

Функции защиты



SACE PR331/P



PR331/P

Функции защиты



SACE PR332/P



PR332/P

PR332/P

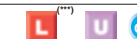
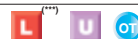
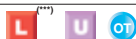
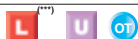
PR332/P

PR332/P

Функции защиты



Расширенные функции
защиты^(*)



На заказ^(**)



^(*) In - альтернатива Rc (с внешним тороидальным трансформатором).

^(**) Для всех исполнений.

^(*) Имеется с измерительным модулем PR330/B.

^(**) В соответствии со Стандартом IEC 60255-3.

PR221DS

Защитный расцепитель PR221DS выпускается для автоматических выключателей T2, T4, T5 и T6. Он обеспечивает функции защиты от перегрузки (L) и короткого замыкания (S/I) (исполнение PR221DS-LS/I); для данного исполнения вы можете выбрать одну защиту от короткого замыкания с обратозависимой временной выдержкой S или мгновенную защиту I с помощью DIP-переключателя. Также предлагается исполнение, в котором существует только защита от короткого замыкания (I) с мгновенным срабатыванием (исполнение PR221DS-I, см. также стр. 2/43 и далее).

Существует единая настройка параметров для фаз и нейтрали. Однако уставка нейтрали для Tmax T2 (In=100 A) может быть выбрана в диапазоне 50-100% от уставки защиты фаз, а для T4, T5 и T6 можно выбрать значение уставки нейтрали 50%, 100% или OFF/ОТКЛ с помощью специального DIP-переключателя на панели расцепителя.

Защитный расцепитель PR221DS для Tmax T2 снабжен расцепляющей катушкой, расположенной в правом гнезде автоматического выключателя. Специально для T2 с электронным защитным расцепителем имеется специальный комплект дополнительных контактов (см. стр. 3/22).

Размыкающий электромагнит автоматических выключателей T4, T5 и T6 размещен внутри, а не в правом гнезде автоматического выключателя, поэтому можно использовать все стандартные вспомогательные контакты.

PR221DS-LS/I

Защита S

от КЗ с выдержкой по времени

Защита L

от перегрузки

Dip-переключатель для установки защиты нейтрали (только для T4, T5 и T6)

Гнездо для подключения тестирующего блока TT1

Защита I от КЗ с мгновенным срабатыванием

1S(пост. тока)210B05F0001

PR221DS - Функции и параметры защиты

Функции защиты ⁽¹⁾	Порог срабатывания	Кривые срабатывания	Исключаемость	Функция $t = f(I)$
 Защита от перегрузки с обратозависимой долговременной выдержкой и характеристикой срабатывания в соответствии с кривой обратной зависимости по времени ($I^2t=k$) по Стандарту IEC 60947-2	$I_1 = 0.40 - 1 \times I_n$ шаг = $0.04 \times I_n$ Срабатывание между $1.1...1.30 \times I_1$ (T4, T5, T6) Срабатывание между $1.05...1.30 \times I_1$ (T2)	при $6 \times I_1$ $t_1 = 3-6$ (только для T2) - 12S (только для T4, T5, T6) Допуск: $\pm 10\%$ до $6 \times I_n$ (T4, T5, T6) $\pm 10\%$ до $2 \times I_n$ (T2) $\pm 20\%$ более $6 \times I_n$ (T4, T5, T6) $\pm 20\%$ более $2 \times I_n$ (T2)	—	$t = k/I^2$
 Защита от короткого замыкания с обратно-зависимой короткой выдержкой и характеристикой срабатывания с обратной временной зависимостью ($I^2t=k$) (может быть выбрана вместо защитной функции I)	$I_2 = 1-1.5-2-2.5-3-3.5-4.5-5.5-6.5-7-7.5-8-8.5-9-10 \times I_n^{(2)}$ Допуск: $\pm 10\%$ (T4, T5, T6) $\pm 10\%$ до $2 \times I_n$ (T2) $\pm 20\%$ свыше $2 \times I_n$ (T2)	при $8 \times I_n$ $t_2 = 0.1 - 0.25s$ Допуск: $\pm 10\%$ до $6 \times I_n$ (T4, T5, T6) $\pm 20\%$ более $6 \times I_n$ (T4, T5, T6) $\pm 20\%$ (T2)	■	$t = k/I^2$
 Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (может быть выбрана вместо защитной функции S)	$I_3 = 1-1.5-2-2.5-3-3.5-4.5-5.5-6.5-7-7.5-8-8.5-9-10 \times I_n^{(2)}$ Допуск: $\pm 10\%$ (T4, T5, T6) $\pm 20\%$ (T2)	мгновенное срабатывание	■	$t = k$

⁽¹⁾ Эти допуски действуют при следующих условиях:
 – автономное питание расцепителя при полной мощности (без запуска).
 – двух- или трехфазное питание

Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
S	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 20\%$	$\leq 40мс$

⁽²⁾ Для T4 $I_n = 320$ A, T5 $I_n = 630$ A и T6 $I_n = 1000$ A $\Rightarrow I_{2,max} = 9.5 \times I_n$,
 $I_{3,max} = 9.5 \times I_n$.

Уставка $10 \times I_n$ соответствует $9,5 \times I_n$.

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

PR222DS/P

Защитный расцепитель PR222DS/P для автоматических выключателей T4, T5 и T6 выполняет следующие функции: защита от перегрузки L, защита от короткого замыкания с выдержкой времени S и защита от короткого замыкания I с мгновенным срабатыванием (исполнение PR222DS/P-LSI). Также, помимо функций L, S, I, он выполняет функцию защиты от замыкания на землю G (исполнение PR222DS/PLSIG).

Защитный расцепитель PR222DS может настраиваться с помощью DIP-переключателей на передней части автоматического выключателя или с помощью электроники с блока управления и программирования PR010/T (см. стр. 3/47) или блока беспроводной связи BT030 (см. стр. 3/43). Существует единая установка для фаз и нейтрали, на основе которой порог функций защиты устанавливается на OFF/ОТКЛ, 50% или 100% порога фаз с помощью двух специальных DIP-переключателей.

Кроме того, на передней панели защитных расцепителей PR222DS/P (или PR222DS/PD) предусмотрена предаварийная и аварийная сигнализация для защиты L. Порог предаварийной сигнализации (красный светодиодный индикатор) равен $0,9 \times I_n$. Можно обеспечить дистанционную сигнализацию защиты L, подсоединив разъем X3 к специальному контакту.

PR222DS/PD

Кроме функций защиты, предусмотренных для защитного расцепителя PR222DS/P (уставки см. на стр. 2/19), защитный расцепитель PR222DS/PD для T4, T5 и T6 имеет встроенный диалоговый блок для подключения к сети по протоколу Modbus® RTU.

Протокол Modbus® RTU широко известен и используется во всем мире многие годы. В настоящее время он является рыночным стандартом благодаря простоте установки, настройки и интеграции в различные системы диспетчерского контроля и автоматизации, а также благодаря высоким рабочим характеристикам. Защитные расцепители PR222DS/PD обеспечивают интеграцию автоматических выключателей Tmax T4, T5 и T6 в сеть связи на основе протокола Modbus® RTU. Modbus® RTU создает архитектуру системы с главными и подчиненными элементами, в которой главный элемент (ПЛК, ПК...) циклически опрашивает подчиненные элементы (периферийные устройства). Для устройств используется Стандарт EIA RS485 для передачи данных на максимальной скорости 19200 бит/сек.

Необходимое питание для данного отключающего устройства подается напрямую от трансформаторов тока, что гарантирует его срабатывание в любом случае, даже при снижении однофазной нагрузки. Тем не менее, дистанционная связь возможна только при наличии вспомогательного источника питания 24 В пост. тока.

PR222DS/PD - электрические характеристики

Вспомогательный источник питания (гальванически изолированный)	24В (пост. ток) $\pm 20\%$
Максимальная пульсация	$\pm 5\%$
Бросок тока при 24 В	1 А для 30 мс
Номинальный ток при 24 В	100 мА
Номинальная мощность при 24 В	2,5 Вт

Расцепитель PR222DS/PD со встроенной функцией передачи данных и управления позволяет дистанционно принимать и передавать большой объем информации, выполнять команды отключения и включения с помощью моторного привода с электроникой и сохранять параметры настройки и программирования, такие как уставки по току для защитных функций и их кривые.

Информация о состоянии выключателя может отображаться на месте либо непосредственно на переднем дисплее FDU или измерительном устройстве распределительного щита НМ1030, либо дистанционно посредством систем мониторинга и управления.

Кроме того, подсоединение внешнего модуля BT030 к контрольному разъему защитного расцепителя PR222DS/PD обеспечивает беспроводную связь с PDA или ноутбуком через порт Bluetooth. Защитный расцепитель PR222DS/PD может быть оснащен вспомогательными контактами AUX-E для получения информации о состоянии выключателя (замкнут/разомкнут), а также моторным приводом MOE-E (при использовании MOE-E, наличие AUX-E обязательно), чтобы дистанционно контролировать его состояние.

Если автоматический выключатель с защитным расцепителем PR222DS/ PD соединен с системой управления, то при тестировании с блоком PR010/T связь прекращается; она возобновляется после выполнения этой операции.

Функции связи	PR222DS/P	PR222DS/PD	PR223DS
Протокол		Modbus RTU стандарт	Стандарт Modbus RTU
Физическая среда		EIA RS485	EIA RS485
Скорость (макс.)		19,2 кбит/с	19,2 кбит/с
Измерительные функции			
Фазные токи	■ ⁽¹⁾	■	■
Ток нейтрали	■ ⁽¹⁾	■	■
Ток замыкания на землю	■ ⁽¹⁾	■	■
Напряжения (фаза-фаза, фаза-земля)			■
Мощность (активная, реактивная, полная)			■
Коэффициенты мощности			■
Энергии			■
Коэффициент амплитуды			■
Частота			■
Функции сигнализации			
Светодиодный индикатор предаварийной и аварийной сигнализации L	■ ⁽⁵⁾	■ ⁽⁵⁾	■
Выходной контакт сигнализации L ⁽²⁾	■	■	■
Доступные данные			
Состояние автоматического выключателя (разомкн., замкн.) ⁽³⁾		■	■
Режим (местн., дист.)		■	■
Установка параметров защиты	■ ⁽¹⁾	■	■
Аварийные сигнализации			
Защиты: L, S, I, G	■ ⁽¹⁾	■	■
Неудачное срабатывание при повреждении	■ ⁽¹⁾	■	■
Техобслуживание			
Общее кол-во операций		■	■
Общее кол-во срабатываний		■	■
К-во испытаний на срабатывание		■	■
Число ручных операций		■	■
Число срабатываний каждой функции защиты		■	■
Зарегистрированные данные о последнем срабатывании	■ ⁽¹⁾	■	■
Команды			
Размыкание/замыкание автоматического выключателя (с моторным приводом)		■	■
Сброс сигнализации	■ ⁽¹⁾	■	■
Сброс автоматического выключателя (с моторным приводом)		■	■
Уставка кривых и порогов защиты	■ ⁽¹⁾	■	■
Функция защиты			
Автоматическое размыкание в случае повреждения			
Сбой команды на отключение (с моторным приводом) ⁽⁴⁾		■	■
События			
Изменения состояния автоматического выключателя, устройств защиты и всей сигнализации		■	■

⁽¹⁾ С устройством PR010/T или BT030

⁽²⁾ Стандартный контакт: MOS Umax: 48 В (пост. ток)/30 В (перем. ток)
Imax: 50 мА пост. тока/25 мА перем. тока

⁽³⁾ При наличии электронных вспомогательных контактов AUX-E

⁽⁴⁾ Моторный привод должен быть в электронном исполнении (МОЕ-E) с использованием вспомогательных контактов (AUX-E)

⁽⁵⁾ Сигналы:

- Предаварийная сигнализация L - постоянно горит
- Аварийная сигнализация L - мигает (0,5 с ВКЛ / 0,5 с ВЫКЛ)
- Неправильная ручная уставка (L > S / S > I) - мигание (1 с ВКЛ / 2 с ВЫКЛ)
- WINK (дистанционный контроль для определения реле) - мигание (0,125 с ВКЛ / 0,125 с ВЫКЛ)

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

PR222DS/P

Защита S

от короткого замыкания
с временной выдержкой

Защита L

от перегрузки

Гнездо для подключения
тестирующего блока TT1

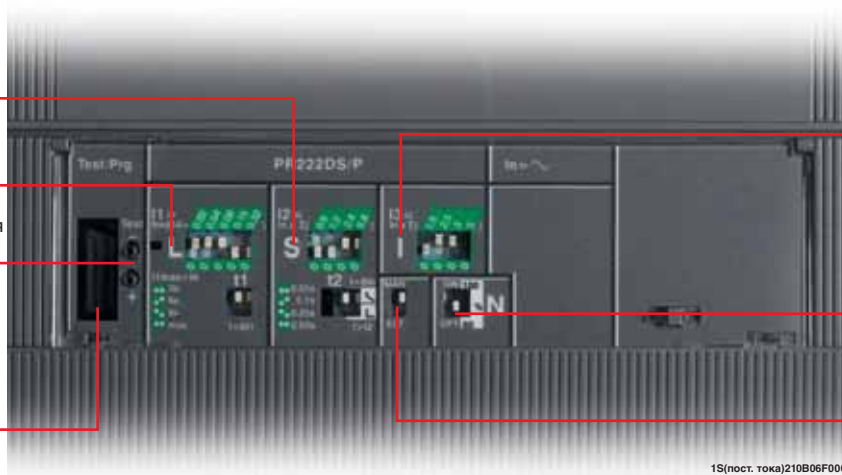
Разъем для
подсоединения
тестирующего блока
PR010/T и блока
беспроводной связи
BT030

Защита I

от короткого
замыкания с мгновенным
срабатыванием

Dip-переключатель
для установки
защиты нейтрали

Выбор
электронной/ручной
установки параметров



1S(пост. тока)210B06F0001

PR222DS/PD

Защита S

от короткого замыкания
с временной выдержкой

Защита L

от перегрузки

Гнездо для подключения
тестирующего блока TT1

Разъем для
подсоединения
тестирующего блока
PR010/T и блока
беспроводной связи
BT030

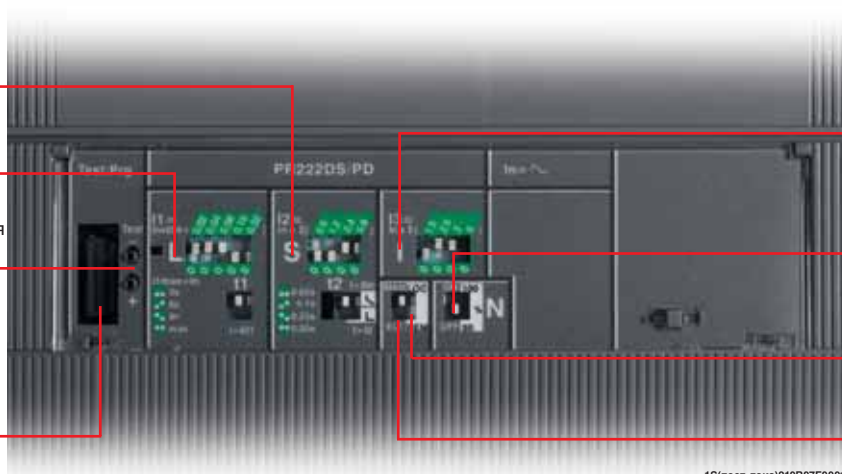
Защита I

от короткого
замыкания с мгновенным
срабатыванием

Dip-переключатель
для установки
защиты нейтрали

Выбор
электронной/ручной
установки параметров

Выбор местной/
дистанционной
установки параметров



1S(пост. тока)210B07F0001

PR223DS

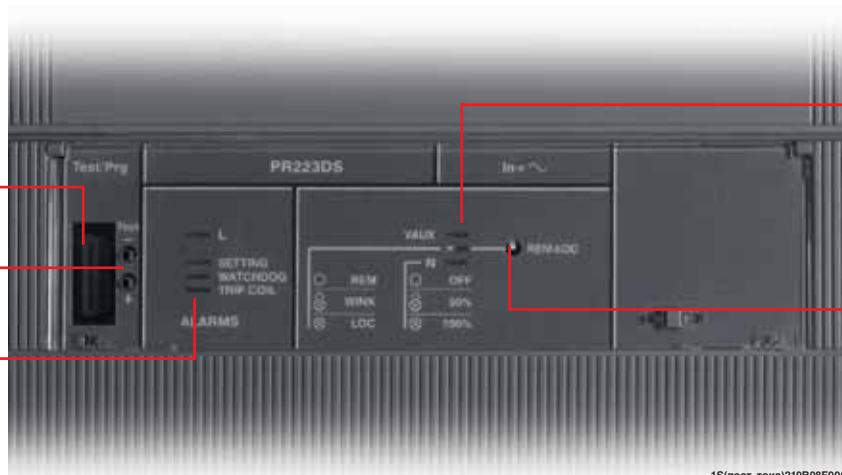
Разъем для
подсоединения
тестирующего блока
PR010/T и блока
беспроводной связи
BT030

Гнездо для
тестирующего блока TT1

Светодиодная
сигнализация
автоматического
выключателя

Светодиодная
сигнализация
состояния
автоматического
выключателя

Кнопка выбора
рабочего
режима (локальный/
дистанционный)
и встроенная
система диагностики.



1S(пост. тока)210B08F0001

PR222DS/P, PR222DS/PD and PR223DS⁽⁵⁾ - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Исключаемость	Функция $t = f(I)$
 Защита от перегрузки с обратной зависимой длительной выдержкой времени и характеристикой срабатывания в соответствии с обратной зависимой временной кривой ($I^2t = k$) по Стандарту IEC 60947-2	Ручная настройка $I_1 = 0.40 \dots 1 \times I_n$ шаг $0.02 \times I_n$ Электронная настройка $I_1 = 0.40 \dots 1 \times I_n$ шаг $0.01 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1.1 \dots 1.3 \times I_1$	Ручная настройка при $6 \times I_1$ $t_1 = 3 - 6 - 9 - 18c^{(2)}$ Электронная настройка при $6 \times I_1$ $t_1 = 3 \dots 18c$ шаг $0.5c^{(2)}$ Допуск: $\pm 10\%$	—	$t = k/I^2$
 От короткого замыкания с обратной зависимой малой выдержкой времени и характеристикой срабатывания с обратной зависимым ($I^2t = k$) или заданным временем срабатывания	Ручная настройка $I_2 = 0.6-1.2-1.8-2.4-3-3.6-4.2-5.8-6.4-7-7.6-8.2-8.8-9.4-10 \times I_n^{(3)}$ Электронная настройка $I_2 = 0.60 \dots 10 \times I_n$ шаг $0.1 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	Ручная настройка при $8 \times I_n$ $t_2 = 0.05 - 0.1 - 0.25 - 0.5c$ Электронная настройка при $8 \times I_n$ $t_2 = 0.05 \dots 0.5c$ шаг $0.01c$ Допуск: $\pm 10\%^{(4)}$	■	$t = k/I^2$
	Ручная настройка $I_2 = 0.6-1.2-1.8-2.4-3-3.6-4.2-5.8-6.4-7-7.6-8.2-8.8-9.4-10 \times I_n^{(3)}$ Электронная настройка $I_2 = 0.60 \dots 10 \times I_n$ шаг $0.1 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	Ручная настройка $t_2 = 0.05 - 0.1 - 0.25 - 0.5c$ Электронная настройка $t_2 = 0.05 \dots 0.5c$ шаг $0.01c$ Допуск: $\pm 10\%^{(4)}$	■	$t = k$
 Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием	Ручная настройка $I_3 = 1.5-2.5-3-4-4.5-5-5.5-6.5-7-7.5-8-9-9.5-10.5-12 \times I_n^{(3)}$ Электронная настройка $I_3 = 1.5 \dots 12 \times I_n^{(3)}$ шаг $0.1 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	мгновенное срабатывание	■	$t = k$
 Защита от замыкания на землю с обратной зависимой малой выдержкой времени и характеристикой срабатывания в соответствии с обратной зависимой временной кривой ($I^2t = k$)	Ручная настройка $I_4 = 0.2-0.25-0.45-0.55-0.75-0.8-1 \times I_n$ Электронная настройка $I_4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$ шаг $0.1 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	Ручная настройка до до до до $3.15 \times I_4$ $2.25 \times I_4$ $1.6 \times I_4$ $1.10 \times I_4$ $t_4 = 0.1c$ $t_4 = 0.2c$ $t_4 = 0.4c$ $t_4 = 0.80c$ Электронная настройка $t_4 = 0.1 \dots 0.8 \times I_n$ шаг $0.01c$ Допуск: $\pm 15\%$	■	$t = k/I^2$

⁽¹⁾ Эти допуски действуют при следующих условиях:
— автономное питание отключающего устройства при полной мощности и/или вспомогательный источник питания
— двух- или трехфазное питание
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
S	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 20\%$	$\leq 50мс$
G	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$

⁽²⁾ Для T4 $I_n = 320 A$ и T5 $I_n = 630 A \Rightarrow t_1 = 10.5c$

⁽³⁾ Для T4 $I_n = 320 A$ и T5 $I_n = 630 A$. T6 $I_n = 1000 A \Rightarrow I_{2max} = 9.5 \times I_n$ и $I_{3max} = 9.5 \times I_n$
Для T6 $I_n = 800 A \Rightarrow I_{3max} = 10.5 \times I_n$

⁽⁴⁾ Допуск: $\pm 10мс$

⁽⁵⁾ Только электронная настройка защитного расцепителя PR223DS (локальная/ дистанционная) Защита L может настраиваться на $I_1 = 0.18 \dots 1 \times I_n$. Для $I_1 < 0.4 \times I_n$ уставка защиты нейтрали должна быть на 100% порога защиты фаз.

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

PR223DS

Помимо традиционных защитных функций L, S, I, и G, расцепитель PR223DS, установленный на автоматических выключателях T4, T5 and T6, также обеспечивает возможность измерения основных электрических параметров. Фактически, посредством вспомогательного устройства VM210 и без использования трансформаторов напряжения пользователь может отслеживать ток, напряжение, мощность и энергию непосредственно на дисплее фронтальной панели автоматического выключателя (FDU) или распределительного интерфейса HMI030, или дистанционно, посредством системы контроля и управления. Расцепитель PR223DS может настраиваться электроникой с помощью тестирующего блока PR010/T (в локальном режиме) или в диалоговом (дистанционном) режиме. Регулировка функций защиты - см. стр. 2/19.

Для нейтрали можно устанавливать пороги срабатывания защиты на OFF/ОТКЛ, 50% и 100% порогов срабатывания фазной защиты (для уставок защиты L ниже $0,4 \times I_n$ необходимо установить нейтраль на 100%). Предварийная и аварийная сигнализация защиты L обеспечивается с помощью специального светодиодного индикатора на передней панели расцепителя. Порог предаварийной сигнализации равен $0,9 \times I_1$.

На передней панели расцепителя имеются также светодиоды, сигнализирующие о следующем: состояние соединения с размыкающим соленоидом, использование параметров по умолчанию, режим (локальный или дистанционный), наличие вспомогательного источника питания и уставка нейтрали.

Отключающее устройство PR223DS со встроенным диалоговым блоком на основе протокола ModBus RTU обеспечивает получение и передачу широкого диапазона информации и выполнение команд отключения и включения.

PR223DS - измерения

Измерения	С распределением N	Без распределения N
Эффективное значение тока	I_1, I_2, I_3, I_{ne}	I_1, I_2, I_3
Эффективное значение напряжения	$V_1, V_2, V_3, V_{12}, V_{23}, V_{31}$	V_{12}, V_{23}, V_{31}
Полная мощность	S_{tot}, S_1, S_2, S_3	S_{tot}
Активная мощность	P_{tot}, P_1, P_2, P_3	P_{tot}
Реактивная мощность	Q_{tot}, Q_1, Q_2, Q_3	Q_{tot}
Коэффициент мощности	$\cos \varphi$	$\cos \varphi$
Энергия	E_{TOT}	E_{TOT}
Коэффициент амплитуды	■	■
Частота	f	f

Защитный расцепитель PR223DS может быть оснащен вспомогательными контактами AUX-E для получения информации о состоянии выключателя (замкнут/разомкнут), а также моторным приводом MOE-E (при использовании MOE-E, наличие AUX-E обязательно), чтобы дистанционно контролировать его состояние.

Если защитный расцепитель PR223DS соединен с системой управления, то при тестировании и конфигурирования с блоком PR010/T связь автоматически прекращается; она возобновляется после выполнения этих операций.

Блок обеспечивается питанием через датчики тока, размещенные в электронном расцепителе. Работа электронного расцепителя также гарантируется и при однофазной нагрузке в соответствии с минимальной уставкой. Для активации диалоговой функции и функций измерения необходимо подключить внешний источник питания.

Вспомогательный источник питания - электрические характеристики

	PR223DS
Вспомогательный источник питания (гальванически изолированный)	24 (пост. ток) $\pm 20\%$
Максимальная пульсация	$\pm 5\%$
Бросок тока при 24 В	~ 4 А в течение 0.5 мс
Номинальный ток при 24 В	~ 80 мА
Номинальная мощность при 24 В	~ 2 Вт

PR231/P

Защитный расцепитель PR231/P является основным отключающим устройством для автоматического выключателя Tmax T7. Он обеспечивает защиту от перегрузки (L) и КЗ (S/I) (исполнение PR231/P-LS/I): в этом исполнении с помощью специального DIP-переключателя можно выбрать защиту S или I. Имеется также расцепитель с одной функцией защиты от мгновенного тока при КЗ (исполнение PR231/P-I, см. стр. 2/43 и далее).

Параметры срабатывания расцепителя PR231/P настраиваются непосредственно на передней панели автоматического выключателя с помощью DIP-переключателей. Имеется только один переключатель для фаз и нейтрали, поэтому можно устанавливать порог срабатывания защиты на 50% или 100% значения для фазной защиты.

Для гарантированной защиты установки с помощью отключающего устройства PR231/P необходимо выбрать номинальную частоту сети (50/60 Гц) специальным DIP-переключателем. При необходимости взаимозаменяемости PR231P необходимо указать специальный дополнительный код 1SDA063140R1 при заказе.

PR231/P

Защита L

от перегрузки

Гнездо для подключения
тестирующего блока TT1

Модуль номинального
тока

Dip-переключатель
для частоты сети



1S(пост. тока)210B54F0001

Защита S

от короткого замыкания с
временной выдержкой

Dip-переключатель
для установки защиты
нейтрали

Защита I

от короткого замыкания
с мгновенным
срабатыванием

PR231/P - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Исключаемость	Функция $t = f(I)$
 Защита от перегрузки с обратозависимой долговременной выдержкой и характеристикой срабатывания согласно обратозависимой временной кривой ($I^2t = k$) по Стандарту IEC 60947-2	$I_1 = 0.40...1 \times I_n$ шаг = $0.04 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1.1...1.3 \times I_1$	при $6 \times I_1$ при $6 \times I_1$ $t_1 = 3 - 12c$ Допуск: $\pm 10\%$	—	$t = k/I^2$
 Защита от короткого замыкания с обратозависимой выдержкой времени и характеристикой срабатывания с обратозависимым временем ($I^2t = k$) (может быть выбрана вместо функции защиты I)	$I_2 = 1-1.5-2-2.5-3-3.5-4.5-5.5-6.5-7-7.5-8-8.5-9-10 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	при $10 \times I_n$ при $10 \times I_n$ $t_2 = 0.1 - 0.25c$ Допуск: $\pm 10\%$	■	$t = k/I^2$
 Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (может быть выбрана вместо функции S)	$I_3 = 1-1.5-2-2.5-3-3.5-4.5-5.5-6.5-7-7.5-8-8.5-9-10 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	мгновенное срабатывание	—	$t = k$

⁽¹⁾ Эти допуски действуют при следующих условиях:
— автономное питание отключающего устройства при полной мощности
— двух- или трехфазное питание
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60мс$

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

PR232/P

Расцепитель PR232/P для автоматического выключателя T7 обеспечивает защиту от перегрузки (L), короткого замыкания с временной выдержкой (S) и мгновенное срабатывание от токов короткого замыкания I (исполнение PR232/P-LSI).

Параметры срабатывания (см. таблицу) расцепителя PR232/P могут настраиваться с помощью DIP-переключателей, и являются отдельными для фаз и нейтрали, для которой можно устанавливать порог срабатывания защиты на OFF/ОТКЛ, 50%, 100% или 200% от значений порога срабатывания фазной защиты, непосредственно на передней панели расцепителя с помощью специального DIP-переключателя. В частности, для установки нейтрали на 200% фазного тока требуется установка защиты L с учетом пропускной способности автоматического выключателя по току.

Для гарантированной защиты установки с помощью расцепителя PR232/P необходимо выбрать номинальную частоту сети (50/60 Гц) специальным DIP-переключателем.

PR232/P



PR232/P - Функции защиты и параметры расцепителя

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Температурная память ⁽²⁾	Исключаемость	Функция $t = f(I)$
 Защита от перегрузки с длительной обратозависимой выдержкой и характеристикой срабатывания согласно обратозависимой временной кривой ($I^2t=k$) по Стандарту IEC 60947-2	$I_1 = 0.40 \dots 1 \times I_n$ шаг = $0.04 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1.1 \dots 1.3 \times I_1$	при $6 \times I_1$ $t_1 = 3c$ $t_1 = 6c$ $t_1 = 12c$ $t_1 = 18c$ Допуск: $\pm 10\%$	■	—	$t = k/I^2$
 Защита от короткого замыкания с малой обратозависимой выдержкой и характеристикой срабатывания с обратозависимой временной кривой ($I^2t = k$) или конечным временем срабатывания	$I_2 = 0.6 - 0.8 - 1.2 - 1.8 - 2.4 - 3 - 3.6 - 4.2 - 5 - 5.8 - 6.6 - 7.4 - 8.2 - 9 - 10 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	при $10 \times I_n$ $t_2 = 0.1c$ $t_2 = 0.25c$ $t_2 = 0.5c$ $t_2 = 0.8c$ Допуск: $\pm 10\%$	■	■	$t = k/I^2$
 Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием	$I_3 = 1.5 - 2.5 - 3 - 4 - 4.5 - 5 - 5.5 - 6.5 - 7 - 7.5 - 8 - 9 - 9.5 - 10.5 - 12 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	$I > I_3$ $t_2 = 0.1c$ $t_2 = 0.25c$ $t_2 = 0.5s$ $t_2 = 0.8c$ Допуск: $\pm 10\%$	—	■	$t = k$

⁽¹⁾ Эти допуски действуют при следующих условиях:
— автономное питание отключающего устройства при полной мощности (без запуска).
— двух- или трехфазное питание
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60ms$

⁽²⁾ Активно до 7 минут после срабатывания выключателя (настройка ON/OFF (ВКЛ/ОТКЛ) с помощью тестирующего блока PR010/T).

На передней панели расцепителя PR232/P имеется три красных светодиодных индикатора для сигнализации срабатывания защиты L, S и I. Кроме того, желтый мигающий светодиод является предварительной сигнализацией срабатывания защиты L, которая активируется при 90% заданной уставки.

PR232/P - аварийная и предаварийная светодиодная сигнализация

Защита	Цвет	Предаварийная сигнализация (мерцание 2 Гц)	Сигнал неисправности	Сигнал неисправности
	Желтый	■	-	-
	Красный	-	■	■
	Красный	-	■	■
	Красный	-	■	■

После размыкания автоматического выключателя можно узнать, какая функция защиты сработала, подключив устройство PR030/B в гнездо на передней панели расцепителя. Это можно также сделать с помощью блока тестирования и настройки PR010/T. С помощью блока беспроводной связи BT030 можно подсоединить расцепитель PR121/P к PDA или ПК, чтобы пользователь мог получить доступ к большему количеству информации. С помощью коммуникационного программного обеспечения SD-Pocket компании ABB SACE можно считывать значения тока, протекающего через автоматический выключатель, значения 20 последних токов отключения и уставки защиты.

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

PR331/P

Защитный расцепитель PR331/P для автоматического выключателя Tmax T7 в исполнении PR331/PLSIG, имеющий полный диапазон функций защиты с широким выбором порогов и времен срабатывания, предназначен для защиты разнообразных установок переменного тока. Помимо защитных функций, устройство снабжено многофункциональными светодиодными индикаторами. Кроме того, PR331/P можно подключать к внешним устройствам, расширяя его возможности, например, дистанционная сигнализация и контроль или интерфейс на передней панели HMI030.

PR331/P



PR331/P - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Исключаемость	Функция $t = f(I)$
L Защита от перегрузки с длительной обратнoзависимой выдержкой и характеристикой срабатывания согласно обратнoзависимой временной кривой ($I^2t=k$) по Стандарту IEC 60947-2	$I_1 = 0.40 \dots 1 \times I_n$ шаг = $0.025 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1.05 \dots 1.2 \times I_1$	при $3 \times I_1$ $t_1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144c$ Допуск: $\pm 10\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 20\%$ свыше $6 \times I_n$	—	$t = k/I^2$
S Защита от короткого замыкания с малой обратнoзависимой выдержкой и характеристикой срабатывания с обратнoзависимым временем ($I^2t=k$) или определенным временем срабатывания	$I_2 = 0.6 - 0.8 - 1.2 - 1.8 - 2.4 - 3 - 3.6 - 4.2 - 5 - 5.8 - 6.6 - 7.4 - 8.2 - 9 - 10 \times I_n$ Допуск: $\pm 7\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 10\%$ свыше $6 \times I_n$	при $10 \times I_n$ $t_2 = 0.1 \dots 0.8c$ шаг = $0.1c$ Допуск: мин ($\pm 10\%$, $\pm 40ms$)	■	$t = k/I^2$
I Защита от короткого замыкания с регулируемым мгновенным срабатыванием	$I_3 = 1.5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 \times I_n^{(2)}$ Допуск: $\pm 10\%$	$\leq 30 \text{ мс}$	■	$t = k$
G Защита от замыкания на землю с малой обратнoзависимой выдержкой и характеристикой срабатывания в соответствии с обратнoзависимой временной кривой ($I^2t=k$) или с определенным временем срабатывания	$I_4 = 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 0.9 - 1 \times I_n$ Допуск: $\pm 7\%$	$4.47 \times I_4$ $3.16 \times I_4$ $2.24 \times I_4$ $1.58 \times I_4$ $t_4 = 0.1c$ $t_4 = 0.2c$ $t_4 = 0.4c$ $t_4 = 0.80c$ Допуск: $\pm 15\%$	■	$t = k/I^2$
	$I_4 = 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 0.9 - 1 \times I_n$ Допуск: $\pm 7\%$	$t_4 = 0.1c$ $t_4 = 0.2c$ $t_4 = 0.4c$ $t_4 = 0.80c$ Допуск: мин ($\pm 10\%$, $\pm 40ms$)	■	$t = k$

⁽¹⁾ Эти допуски действуют при следующих условиях:

— автономное питание отключающего устройства при полной мощности и/или вспомогательный источник питания

⁽²⁾ Для T7 $I_n = 1250 \text{ A}/1600 \text{ A} \Rightarrow I_{jmax} = 12 \times I_n$

— двух- или трехфазное питание.

Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
L	Расцепление между 1.05 и $1.25 \times I_1$	$\pm 20\%$
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60ms$
G	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$

Интерфейс пользователя

Пользователь имеет прямую связь с расцепителем с помощью DIP-переключателей. Кроме того, имеется до четырех светодиодных индикаторов (в зависимости от исполнения) для сигнализации. Эти индикаторы (один для каждой функции защиты) активны в следующих случаях:

- отсчет времени срабатывания защиты. Для защиты L отображается предаварийное состояние;
- срабатывание защиты (соответствующий индикатор активируется нажатием кнопки "Info/Test" (Инфо/Тест));
- обнаружение повреждения соединения датчика тока или в расцепляющей катушке. Индикация действует, когда на устройство подается питание (через датчики тока или от вспомогательного источника);
- модуль номинального тока, не подходящий для данного автоматического выключателя.

Индикация срабатывания защиты действует даже при разомкнутом автоматическом выключателе без необходимости во внутреннем или внешнем источнике питания. Эта информация доступна в течение 48 часов после срабатывания защиты, когда выключатель находится в выключенном состоянии и после повторного включения. Если запрос на информацию сделан позже 48 часов, достаточно подсоединить батарею PR030/B, устройство PR010/T или блок беспроводной связи BT030.

Уставка защиты нейтрали

Защита нейтрали может быть установлена на 50%, 100% или 200% от значения фазных токов. В частности, установка защиты нейтрали на 200% фазного тока возможна с учетом следующего неравенства: $I_1 \times I_n \times \%N < I_u$. Пользователь может отключать защиту нейтрали.

Функция тестирования

Функция тестирования реализуется с помощью кнопки Info/Test (Инфо/Тест) и батареи PR030/B (или BT030) с поляризованным разъемом на нижней части секции, который позволяет подсоединять устройство к испытательному разъему расцепителя PR331/P. Защитный расцепитель PR331/P может тестироваться с помощью блока тестирования и конфигурации SACE PR010/T, подсоединяемого к разъему TEST.

Электропитание

Для работы функций защиты или аварийной сигнализации устройства внешний источник питания не требуется. Оно запитывается через датчики тока на автоматическом выключателе.

Для работы необходимо, чтобы через три фазы проходил ток 70 А. Внешний источник питания может подсоединяться для активации дополнительных функций и подключения внешних устройств: HMI030 и PR021/K.

PR331/P - Электрические характеристики

Дополнительный источник питания (гальванически изолированный)	24 В пост. тока $\pm 20\%$
Максимальная пульсация	$\pm 5\%$
Бросок тока при 24 В	~ 1 А на 5 мс
Номинальная мощность при 24 В	~ 2 Вт

Связь

С помощью блока беспроводной связи BT030 можно подсоединить PR331/P к карманному ПК или ПК, чтобы пользователь мог получить доступ к большому количеству информации. С помощью коммуникационного программного обеспечения SD-Pocket компании ABB SACE можно считывать значения тока, протекающего через автоматический выключатель, значения 20 последних токов отключения и уставки защиты.

PR331/P может также подключаться к дополнительному внешнему сигнальному устройству PR021/K для удаленной передачи сигналов срабатывания защиты, а также к HMI030 для дистанционной работы пользователя.

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

PR332/P

Защитный расцепитель SACE PR332/P для Tmax T7 (поставляется в четырех исполнениях: PR332/P-LI, PR332/P-LSI, PR332/P-LSIG и PR332/P-LSIRc) является сложным и гибким устройством защиты на базе современного микропроцессора и технологии DSP. При оснащении внутренним диалоговым блоком PR330/D-M, PR332/P становится интеллектуальным устройством защиты, измерения и связи на основе протокола Modbus® RTU. С помощью блока PR330/D-M отключающее устройство PR332/P может подсоединяться к адаптеру АББ EP010 Fieldbus, что позволяет выбирать между несколькими различными сетями, такими как Profibus и DeviceNet.

Защитный расцепитель PR332/P воплощает опыт компании ABB SACE в разработке защитных отключающих устройств. Широкий диапазон настроек делает это устройство идеальным для использования в распределительных системах.

Легкий и интуитивный доступ к информации и программирование осуществляется с помощью клавиатуры и жидкокристаллического дисплея. Помимо защитных функций, устройство имеет встроенный амперметр и большое количество других дополнительных возможностей. Эти дополнительные функции можно расширить путем установки блока обмена данными, сигнального и измерительного блоков и блока беспроводной связи. Все пороговые значения и выдержки срабатывания функций защиты сохраняются в специальных запоминающих устройствах даже при выключении питания.

PR332/P



PR332/P с PR330/B



PR332/P - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Исклю-чаемость	Функция $t = f(I)$	Темп. память ⁽²⁾	Зонная селективность ⁽²⁾
 Защита от перегрузки с длительной обратозависимой выдержкой по Стандарту IEC 60947-2 ($I^2t=k$) или по Стандарту IEC 60255-3 ($t=f(\alpha)^{(3)}$)	$I_1 = 0.4...1 \times I_n$ шаг = $0.01 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1.05...1.2 \times I_1$	$t_2 = 3...144c$ шаг = $3c$ Допуск: $\pm 10\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 20\%$ свыше $6 \times I_n$	—	$t = k/I^2$	■	—
 Защита от короткого замыкания с малой обратозависимой выдержкой и характеристикой срабатывания с обратозависимым временем ($I^2t=k$) или определенным временем срабатывания	$I_2 = 0.6...10 \times I_n$ шаг = $0.1 \times I_n$ Допуск: $\pm 7\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 10\%$ свыше $6 \times I_n$	$t_2 = 3...144c$ шаг = $3c$ Допуск: $\pm 10\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 20\%$ свыше $6 \times I_n$	■	$t = k/I^2$	■	—
 Защита от короткого замыкания с регулируемым мгновенным срабатыванием	$I_3 = 1.5...15 \times I_n$ шаг = $0.1 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	$\leq 30 \text{ мс}$	■	$t = k$	—	—
 Защита от замыкания на землю с малой обратозависимой выдержкой и характеристикой срабатывания в соответствии с обратозависимой временной кривой ($I^2t=k$) или определенным временем срабатывания	$I_4 = 0.2...1 \times I_n$ шаг = $0.02 \times I_n$ Допуск: $\pm 7\%$	$t_4 = 0.1...1c$ шаг = $0.05c$ Допуск: $\pm 15\%$	■	$t = k/I^{2(5)}$	—	—
 Защита от дифференциальных токов с определенной временной выдержкой срабатывания	$I\Delta = 0.3-0.5-0.7-1-2-3-5-7-10-20-30 \text{ A}$ Допуск: $0-20\%$	$t\Delta = 0.06-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.8c$ Допуск: $\pm 20\%$	■	$t = k$	—	—
 Защита от перегрева отключающего устройства с мгновенным срабатыванием	При температуре отключающего устройства свыше 85°C	мгновенное срабатывание	—	$\text{temp} = k$	—	—
 Защита от перекоса или обрыва фазы с определенной временной выдержкой срабатывания	$I_6 = 2\%...90\% \times I_1$ шаг = $1\% \times I_1$ Допуск: $\pm 10\%$	$t_6 = 0.5...60 \text{ c}$ шаг = $0.5c$ Допуск: мин ($\pm 20\%$; $\pm 100\text{мс}$)	■	$t = k$	—	—

PR332/P с блоком PR330/B - Расширенный ряд защитных функций и измеряемых параметров

Дополнительные функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Исклю-чаемость	Функция $t = f(I)$	Темп. память ⁽²⁾	Зонная селективность
 Защита от снижения напряжения с регулируемым постоянным временем срабатывания	$U_8 = 0.5...0.95 \times U_n$ шаг = $0.01 \times U_n$ Допуск: $\pm 5\%$	$t_8 = 0.1...5c$ шаг = $0.1c$ Допуск: мин ($\pm 20\% \pm 100\text{мс}$)	■	$t = k$	—	—
 Защита от превышения напряжения с регулируемым постоянным временем срабатывания	$U_9 = 1.05...1.2 \times U_n$ шаг = $0.01 \times U_n$ Допуск: $\pm 5\%$	$t_9 = 0.1...5c$ шаг = $0.1c$ Допуск: мин ($\pm 20\% \pm 100\text{мс}$)	■	$t = k$	—	—
 Защита от остаточного напряжения с регулируемым временем срабатывания	$U_{10} = 0.1...0.4 \times U_n$ шаг = $0.01 \times U_n$ Допуск: $\pm 5\%$	$t_{10} = 0.5...30c$ шаг = $0.5c$ Допуск: мин ($\pm 10\% \pm 100\text{мс}$)	■	$t = k$	—	—
 Защита от реверсирования мощности с регулируемым постоянным временем срабатывания	$P_{11} = -0.3...-0.1 \times P_n$ шаг = $0.02 \times P_n$ Допуск: $\pm 10\%$	$t_{11} = 0.5...25c$ шаг = $0.1c$ Допуск: мин ($\pm 10\% \pm 100\text{мс}$)	■	$t = k$	—	—
 Защита от понижения частоты с регулируемым постоянным временем срабатывания	$f_{12} = 0.90...0.99 \times f_n$ шаг = $0.01 \times f_n$ Допуск: $\pm 5\%$	$t_{12} = 0.5...3c$ шаг = $0.1c$ Допуск: мин ($\pm 10\% \pm 100\text{мс}$)	■	$t = k$	—	—
 Защита от повышения частоты с регулируемым постоянным временем срабатывания	$f_{13} = 1.01...1.10 \times f_n$ шаг = $0.01 \times f_n$ Допуск: $\pm 5\%$	$t_{13} = 0.5...3c$ шаг = $0.1c$ Допуск: мин ($\pm 10\% \pm 100\text{мс}$)	■	$t = k$	—	—

⁽¹⁾ Эти допуски действуют при следующих условиях:

— автономное питание отключающего устройства при полной мощности и/или вспомогательный источник питания

— двух- или трехфазное питание

Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
L	Расцепление в диапазоне 1.05 и $1.25 \times I_1$	$\pm 20\%$
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60\text{мс}$
G	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$
другие	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$

⁽²⁾ Работа от вспомогательного источника питания 24 В

$$^{(3)} t = \left(\frac{3^\alpha - 1}{I_1} \right)^{\alpha - 1} t_1 \quad (3 \times I_1)$$

⁽⁴⁾ Для $T7 \text{ In} = 1250 \text{ A}/1600 \text{ A} \Rightarrow I_{3\text{max}} = 12 \times I_n$

⁽⁵⁾ $k = (2c) \cdot (I_d)^2$

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

Установка защиты нейтрали

В устройстве PR332/P стандартного исполнения уставка защиты нейтрали составляет 50% уставки фазной защиты. Защита нейтрали может отключаться или устанавливаться на 100%.

В установках с крайне высокими гармониками суммарный ток в нейтрали может превышать ток фаз. Поэтому можно установить защиту нейтрали на 150% или 200% от уставки для фаз. В этом случае необходимо соответственно уменьшить уставку защиты L. В таблице ниже приведены уставки нейтрали для различных возможных комбинаций типа автоматического выключателя и уставки порога I_n .

Регулируемая уставка защиты нейтрали

Уставки порога I_n (защита от перегрузки)

Модель автоматического выключателя	$0.4 < I_n < 0.5$	$0.5 < I_n < 0.66$	$0.66 < I_n < 1^{(*)}$
T7	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%

^(*) $I_n = 1$ это максимальная уставка защиты от перегрузки. Фактическая максимальная допустимая уставка должна учитывать снижение характеристик в зависимости от температуры, используемых выводов и высоты над уровнем моря (см. главу 4).

Функция пуска

Функция пуска обеспечивает работу расцепителя при повышенных порогах срабатывания S, I и G на стадии пуска. Это позволяет предотвратить нежелательное срабатывание защиты из-за высоких пусковых токов определенных нагрузок (двигатели, трансформаторы, лампы).

Стадия пуска длится от 100 мс до 30 сек с шагом 0,01 сек. Расцепитель PR332/P автоматически определяет превышение максимальным током порогового значения, которое может устанавливаться пользователем. Следующий пуск возможен при падении тока до $0,1 \times I_n$, если расцепитель запитан от внешнего источника.

Защита от перегрева

Имеются следующие сигналы или команды для защиты от перегрева:

- загорание индикатора “Warning/Предупреждение” при температуре выше 70°C или ниже -20°C (температура, при которой еще может работать микропроцессор);
- загорание индикатора “Alarm/Тревога” при температуре выше 85°C или ниже -25°C (температуры, за пределами которых не может быть гарантирована правильная работа микропроцессора) и когда на стадии настройки конфигурации устройства принимается решение о размыкании автоматического выключателя с индикацией срабатывания на дисплее, как и для других защит.

Самодиагностика

Отключающие устройства PR332/P имеют электронную цепь, которая периодически проверяет внутренние соединения на разрыв (расцепляющая катушка и каждый датчик тока, включая цепь контролирующую возврат тока через землю от источника, если имеется).

В случае неисправности на дисплее появляется предупредительное сообщение. При этом загорается светодиодный индикатор предупредительной сигнализации.

Дифференциальный ток

Имеются различные решения для защиты от токов утечки. Основным выбором является устройство PR332/P-LSIRc, которое имеет все характеристики устройства PR332/P-LSI и обеспечивает защиту от дифференциальных токов. Если требуются дополнительные функции, решением является устройство PR332/P-LSIG с дополнительным модулем PR330/V (см. следующий параграф). При такой конфигурации защита от дифференциальных токов добавляется к устройству, имеющему характеристики PR332/P-LSI и все дополнительные функции, описанные для модуля PR330/V, такие как защита от пониженного или повышенного уровня напряжения, остаточных напряжений, и расширенные функции измерения. Защита от дифференциальных токов реализуется посредством измерения тока с помощью внешнего тороидального трансформатора.

Функции тестирования

Активируемая через меню кнопка “Info/Test” на передней панели расцепителя и позволяет проверить работу цепи в составе микропроцессора, расцепляющей катушки и расцепляющего механизма автоматического выключателя.

Меню управления также включает элементы проверки работы дисплея и сигнализирующих индикаторов. С помощью переднего многоконтактного разъема можно использовать тестирующий блок SACE PR010/T для проверки отключающих устройств PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS, PR223EF, PR232/P, PR331/P и PR332/P

Интерфейс пользователя

Интерфейс общения с устройством (HMI) включает графический дисплей, светодиоды и кнопки просмотра. Интерфейс максимально прост в использовании.

Можно выбрать один из пяти языков: Italian/Итальянский, English/Английский, German/Немецкий, French/Французский и Spanish/Испанский.

Как и в отключающих устройствах предыдущего поколения, здесь используется система паролей для режима “Read/Чтение” и “Edit/Правка”. Пароль по умолчанию (0001) может изменяться пользователем. Параметры защиты (кривые и пороги срабатывания) могут задаваться непосредственно через HMI устройства. Параметры могут изменяться только когда расцепитель находится в режиме “Edit/Правка”, но информация доступна и настройки параметров могут проверяться в любое время в режиме “Read/Чтение”.

Если подсоединено устройство связи (внутренний модуль PR330/D-M или внешнее устройство BT030), можно устанавливать параметры, просто загрузив их в устройство (по сети для PR330/D-M, с помощью программного обеспечения SD-Pocket, карманного ПК или ноутбука для BT030). Параметризация осуществляется быстро, автоматически и безошибочно посредством передачи данных непосредственно с DocWin.

Светодиодные индикаторы

Светодиоды на передней панели расцепителя обеспечивают индикацию всех предаварийных (“WARNING”) и аварийных (“ALARM”) сигналов. Сообщение на дисплее всегда указывает тип события.

Пример событий, указываемых индикатором “WARNING”:

- несимметрия между фазами;
- предупреждение о перегрузке ($L1 > 90\% \times I1$);
- превышение первого порога температуры (70 °C);
- износ контактов свыше 80%;
- обратное чередование фаз (с PR330/B - на заказ).

Пример событий, указываемых индикатором “ALARM”

- срабатывание функции L;
- срабатывание функции S;
- срабатывание функции G;
- превышение второго порога температуры (85 °C);
- износ контактов 100%;
- срабатывание защиты от реверсирования мощности (с помощью PR330/B - на заказ).

Регистратор данных

Стандартное устройство PR332/P имеет функцию регистрации данных, которое автоматически регистрирует мгновенные значения всех токов и напряжений в буферном ЗУ. Данные могут легко загружаться с устройства с помощью приложения SD-Pocket или SD-TestBus2 и передаваться на персональный компьютер. Функция поддерживает запись при срабатывании устройства или другом событии, что обеспечивает возможность анализа повреждений. Приложения SD-Pocket и SD-TestBus2 позволяют считывать и загружать всю остальную информацию о срабатывании.

- Число аналоговых каналов: 8
- Максимальная частота опроса/выборки: 4800 Гц
- Максимальное время опроса: 27 с (при частоте выборки 600 Гц)
- Отслеживание 64 событий.
- Для работы этой функции необходим вспомогательный источник питания 24В пост. тока. Если имеется модуль связи PR330/D-M, данные можно получать и передавать по сети Modbus.

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

Информация о срабатывании и размыкании

В случае срабатывания расцепителя PR332/P сохраняется вся необходимая информация:

- сработавшая защита;
- данные о размыкании (ток);
- метка времени (гарантируется при наличии вспомогательного источника питания или автономного питания с перерывом не более 48 часов).

При нажатии кнопки "Info/Test" все эти данные отображаются на дисплее расцепителя. Дополнительный источник питания не требуется. Информация доступна для пользователя в течение 48 часов при разомкнутом автоматическом выключателе или без питания.

Информация о последних 20 срабатываниях сохраняется в памяти. Если запрос на информацию сделан позже 48 часов, достаточно подсоединить батарею PR030/B или блок беспроводной связи BT030.

Контроль нагрузки

Система контроля нагрузки позволяет включать/отключать отдельные нагрузки до срабатывания защиты от перегрузки L, что устраняет нежелательное срабатывание автоматического выключателя на стороне питания. Это осуществляется с помощью контакторов или выключателей-разъединителей (внешне подключенных к расцепителю), управляемых с помощью PR332/P через блок PR021/K.

Имеется две различные схемы контроля нагрузки:

- отключение двух отдельных нагрузок с двумя различными порогами по току
- подключение и отключение нагрузки с гистерезисом.

Пороги и время срабатывания по току меньше уставок защиты L, поэтому система контроля нагрузки может использоваться для предотвращения отключения при перегрузке. Для контроля нагрузки требуется внешний дополнительный блок PR021/K. Эта функция активна только при наличии вспомогательного источника питания.

Измерительный модуль PR330/V

Этот внутренний модуль, устанавливаемый по заказу в PR332/P, позволяет расцепителю измерять напряжения фаз и нейтрали и обрабатывать эти данные для обеспечения работы защитных и измерительных функций.

Модуль PR330/V монтируется на автоматическом выключателе. Он не требует внешних соединений или трансформаторов напряжения, поскольку подсоединяется внутри к верхним клеммам Tmax T7 (переключатель в положении "INT") через внутренние выводы напряжения. При необходимости, подачу напряжения можно подключить в любой другой точке (например, к нижним выводам), используя другое подключение в клеммной коробке и установив переключатель в положение "EXT". Для испытания прочности изоляции автоматического выключателя переключатель должен устанавливаться в положение "Insulating TEST" (Испытание изоляции). Устройство PR330/V способно запитывать PR332/P при входном напряжении в линии более 85 В. Использование трансформаторов напряжения при номинальных напряжениях выше 690 В обязательно.

Трансформаторы напряжения должны иметь вторичную нагрузку 5-10 ВА и класс точности 0,5 или выше.

Дополнительные функции защиты PR330/B:

- защита от понижения напряжения (UV);
- защита от повышения напряжения (OV);
- защита от остаточного напряжения (RV);
- защита от реверсирования мощности (RP);
- защита от понижения частоты (UF);
- защита от повышения частоты (OF);

Все указанные выше функции защиты могут отключаться, хотя можно оставить активной только сигнализацию, если необходимо: в этом случае расцепитель показывает состояние "ALARM". При замкнутом автоматическом выключателе эти защиты работают, поскольку расцепитель запитан от датчиков тока. При разомкнутом автоматическом выключателе они работают при наличии вспомогательного источника питания (24 В пост. тока или PR330/V).

Измерительная функция

Функция измерения тока (амперметр) присутствует во всех версиях отключающего устройства PR332/P. На дисплее отображаются гистограммы токов трех фаз и нейтрали. Ток наиболее нагруженной фазы показывается в числовом виде. Ток замыкания на землю показывается на специальной странице.

Этот ток принимает два различных значения в зависимости от подсоединения внешнего тороидального трансформатора для функции “Source Ground Return” (Возврат тока к источнику через землю) или внутреннего трансформатора (дифференциальный ток). Амперметр может работать автономно или от внешнего источника питания. Дисплей имеет заднюю подсветку, а амперметр активен даже при токах ниже 160 А.

Погрешность измерительной цепи амперметра (датчик тока и амперметр) не превышает 1,5% в интервале $0,3-6 \times I_n$.

- Токи: три фазы (L1, L2, L3), нейтраль (Ne) и замыкание на землю;
- Мгновенные токи за период (регистратор данных);
- Техобслуживание: число операций, процент износа контактов, сохранение данных о срабатывании (последние 20 срабатываний и 20 событий).

При подсоединении устройства PR330/V (по заказу) обеспечиваются следующие дополнительные измерительные функции:

- Напряжение: межфазное, фаза-нейтраль и остаточное напряжение
- Мгновенное напряжения за период (регистратор данных);
- Мощность: активная, реактивная и полная;
- Коэффициент мощности;
- Частота и коэффициент амплитуды;
- Энергия: активная, реактивная, полная, счетчик.

Связь

Защитный расцепитель PR332/P может оснащаться модулями связи, обеспечивающими обмен данными с другими электронными устройствами по сети.

Основной коммуникационный протокол, Modbus RTU, является общепринятым стандартом и широко используется для оборудования автоматизации и распределительных сетей. Коммуникационный интерфейс Modbus RTU может быстро подсоединяться и обеспечивать обмен данными с различными промышленными устройствами на основе того же протокола. Компания ABB SACE разработала полный комплект устройств для электронного отключающего устройства PR332/P:

- PR330/D-M - коммуникационный модуль для отключающих устройств PR332/P. Он разработан для упрощения интеграции автоматических выключателей Tmax в сеть Modbus. Протокол Modbus RTU широко используется в электроэнергетике и автоматизированном производстве. Протокол основан на архитектуре с главными и ведомыми элементами со скоростью передачи данных 19,2 кбит/с. Стандартная сеть Modbus легко подключается и настраивается с помощью интерфейса RS485. Отключающие устройства ABB SACE работают в качестве подчиненных устройств в информационной сети. Вся информация, необходимая для интеграции PR330/D-M в промышленную систему связи, имеется на сайте АББ.
- BT030 - устройство, подключаемое к диагностическому разъему отключающих устройств PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS, PR223EF, PR232/P, PR331/P и PR332/P. Оно обеспечивает связь между расцепителем и карманным ПК или ПК через порт Bluetooth. Это устройство предназначено для использования с приложением SD-Pocket или SD-TestBus2. Оно может обеспечивать вспомогательное питание, необходимое для защитного отключающего устройства.
- EP010-FBP-PDP22 - интерфейс Fieldbus Plug, который позволяет подсоединять расцепители ABB SACE с коммуникационным модулем Modbus к шинной сети Profibus, DeBiceNet или AS-I.

Кроме того, разработано новое поколение программного обеспечения для установки, конфигурирования, контроля и управления защитными расцепителями и автоматическими выключателями:

- SDView 2000
- SD-Pocket
- SD-TestBus2.

Вся информация, необходимая для интеграции PR330/D-M в промышленную систему связи, имеется на сайте АББ (<http://www.abb.com>).

Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные защитные расцепители

Функции измерения, сигнализации и доступа к данным

Информация о функциях PR332/P, с PR330/D-M и EP010 – FBP – PDP22 приводится в таблице ниже:

Функции связи	PR332/P +PR330/D-M	PR332/P+PR330/D-M и EP010
Протокол	Modbus RTU стандарт	FBP-PDP22
Интерфейс	RS485	Кабель Profibus-DP или DeviceNet
Скорость (макс.)	19.2 кбит/с	115 кбит/с
Измерительные функции		
Фазные токи	■	■
Ток нейтрали	■	■
Ток замыкания на землю	■	■
Напряжение (фаза-фаза, фаза-нейтраль, остаточное)	по заказу. ⁽¹⁾	по заказу. ^{(1) (2)}
Мощность (активная, реактивная, полная)	по заказу. ⁽¹⁾	по заказу. ^{(1) (3)}
Коэффициент мощности	по заказу. ⁽¹⁾	(4)
Частота и коэффициент амплитуды	по заказу. ⁽¹⁾	(4)
Энергия (активная, реактивная, полная)	по заказу. ⁽¹⁾	(4)
Анализ гармоник	–	(4)
Функции сигнализации		
Светодиоды: вспомогательный источник питания, предаварийная сигнализация, аварийная сигнализация, передача данных, прием	■	■
Температура	■	■
Индикация защиты L, S, I, G и других устройств защиты	■	■
Доступные данные		
Состояние автоматического выключателя (разомкн., замкн.)	■	■
Положение автоматического выключателя (вставлен/извлечен)	■	■
Режим (местн., дист.)	■	■
Установка параметров защиты	■	■
Параметры контроля нагрузки	■	■
Аварийные сигнализации		
Защиты: L, S, I, G	■	■
Защита от понижения, повышения напряжения, и остаточного напряжения (синхронизация и срабатывание)	по заказу. ⁽¹⁾	по заказу. ⁽¹⁾
Защита от реверсирования мощности (синхронизация и срабатывание)	по заказу. ⁽¹⁾	по заказу. ⁽¹⁾
Направленная защита (синхронизация и срабатывание)	–	–
Защита от понижения/повышения частоты (синхронизация и срабатывание)	по заказу. ⁽¹⁾	по заказу. ⁽¹⁾
Чередование фаз	–	–
Неудачное срабатывание при повреждении	■	■
Техобслуживание		
Общее кол-во операций	■	■
Общее кол-во срабатываний	■	■
К-во испытаний на срабатывание	■	■
Число ручных операций	■	■
Число отдельных срабатываний для каждой функции защиты	■	■
Износ контактов (%)	■	■
Записанные данные о последнем срабатывании	■	■
Команды		
Размыкание/замыкание автоматического выключателя	■	■
Сброс сигнализации	■	■
Настройка кривых и порогов защиты	■	■
Синхронизация системного времени	■	■
События		
Изменение состояния автоматического выключателя, устройства защиты и всех сигнализаций	■	■

⁽¹⁾ с PR330/B

⁽²⁾ без остаточного напряжения

⁽³⁾ без полной мощности

⁽⁴⁾ за информацией обращайтесь в компанию АББ

Электропитание

Как правило, расцепитель PR332/P не требует внешних источников питания и запитывается от датчиков тока (CS): для работы функций защиты и амперметра достаточно иметь хотя бы одну фазу с током свыше 80 А.

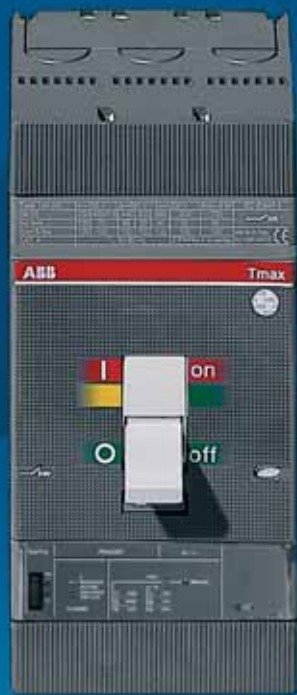
Это устройство работает на автономном питании. При наличии вспомогательного источника питания можно использовать устройство с разомкнутым или замкнутым автоматическим выключателем при очень малом токе (< 80 А).

Можно также использовать вспомогательное питание, обеспечиваемое батареей PR030/B (входит в комплект поставки), которое обеспечивает настройку функций защиты, если расцепитель не имеет автономного питания.

Устройство PR332/P сохраняет и отображает необходимую информацию, которая необходима для анализа срабатывания (срабатывание защиты, ток срабатывания, время, дата). Вспомогательный источник питания для этой функции не требуется.

	PR332/P	PR330/D-M
Вспомогательный источник питания (гальванически изолированный)	24 В пост. тока $\pm 20\%$	от PR332/P
Максимальная пульсация	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$
Бросок тока при 24 В	~ 1 А на 5 мс	~ 0.5 А на 5 мс
Номинальная мощность при 24 В	~ 3 Вт	+1 Вт

Zone selectivity





Автоматический выключатель для зонной селективности



Содержание

Автоматический выключатель для зонной селективности

Электрические характеристики	2/36
Общие характеристики	2/37
Зонная селективность EFDP: PR223EF	2/38
Зонная селективность ZS: PR332/P	2/41

Автоматический выключатель для зонной селективности

Электрические характеристики

Зонная селективность

		T4	T5	T6	T7			
Номинальный непрерывный ток, Iu		250/320	400/630	630/800/1000	800/1000/1250/1600			
Полюса		3/4	3/4	3/4	3/4			
Номинальное рабочее напряжение, Ue		690	690	690	690			
		750	750	750	750			
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp		8	8	8	8			
Номинальное напряжение изоляции, Ui		1000	1000	1000	1000			
Испытательное напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты		3500	3500	3500	3500			
Номинальная предельная отключающая способность при КЗ, Icu		L	L	L	S	H	L	V ⁽¹⁾
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В		200	200	200	85	100	200	200
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В		120	120	100	50	70	120	150
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В		100	100	80	50	65	100	130
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В		85	85	65	40	50	85	100
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В		70	70	30	30	42	50	60
Номинальная рабочая отключающая способность при КЗ, Ics								
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В		100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В		100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В		100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В		100%	100% ⁽²⁾	75%	100%	100%	75%	100%
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В		100%	100% ⁽³⁾	75%	100%	75%	75%	75%
Номинальная включающая способность при КЗ, Icm								
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В		440	440	440	187	220	440	440
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В		264	264	220	105	154	264	330
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В		220	220	176	105	143	220	286
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В		187	187	143	84	105	187	220
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В		154	154	63	63	88.2	105	132
Категория применения (IEC 60947-2)		A	B (400A) ⁽⁴⁾ - A (630A)	B (630A - 800A) ⁽⁵⁾ - A (1000A)	B ⁽⁶⁾			
Изолирующая способность		■	■	■	■			
Соответствие Стандарту		IEC 60947-2	IEC 60947-2	IEC 60947-2	IEC 60947-2			
Отключающее устройство:		■	■	■	-			
		-	-	-	■			
Исполнения		F-P-W	F-P-W	F-W	F-W			
Выводы	стац.	F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R-MC	F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R	F-FC CuAl-EF-ES-R-RC	F-EF-ES-FC CuAl-HR/BR			
	вставное	EF-ES-HR-BR-FC Cu-FC CuAl	EF-ES-HR-BR-FC Cu-FC CuAl	-	-			
	выкатное	EF-ES-HR-BR-FC Cu-FC CuAl	EF-ES-HR-BR-FC Cu-FC CuAl	EF-HR-BR	F-HR/BR			
Износостойкость								
		[Число операций]	20000	20000	20000			
		[Число операций в час]	240	120	120			
Электрическая износостойкость при 415 В (перем. ток)								
		[Число операций]	8000 (250A) - 6000 (320A)	7000 (630A) - 5000 (800A)	7000 (630A) - 5000 (800A) - 4000 (1000A)			
		[Число операций в час]	120	60	60			
Размеры - стационарное исполнение	3 полюса	ш [мм]	105	140	210			
		ш [мм]	140	184	280			
	4 полюса	Г [мм]	103.5	103.5	103.5			
		В [мм]	205	205	268			
Масса	Стационарный 3/4 полюса		2.35/3.05	3.24/4.15	9.5/12			
	Вставной 3/4 полюса		3.6/4.65	5.15/6.65	-			
	Выкатной 3/4 полюса		3.85/4.9	5.4/6.9	12.1/15.1			

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

EF = передний удлиненный

F = передний

ES = передний удлиненный расширенный

R = задний ориентируемый

MC = для нескольких кабелей

HR = задний плоский горизонтальный

VR = задний плоский вертикальный

HR/VR = задний плоский ориентируемый

F = стационарный автоматический выключатель

P = вытчной автоматический выключатель

W = выкатной автоматический выключатель

⁽¹⁾ Только для T7 800/1000/1250 A

⁽²⁾ 75% для T5 630

⁽³⁾ 50% для T5 630

⁽⁴⁾ Icw = 5 kA

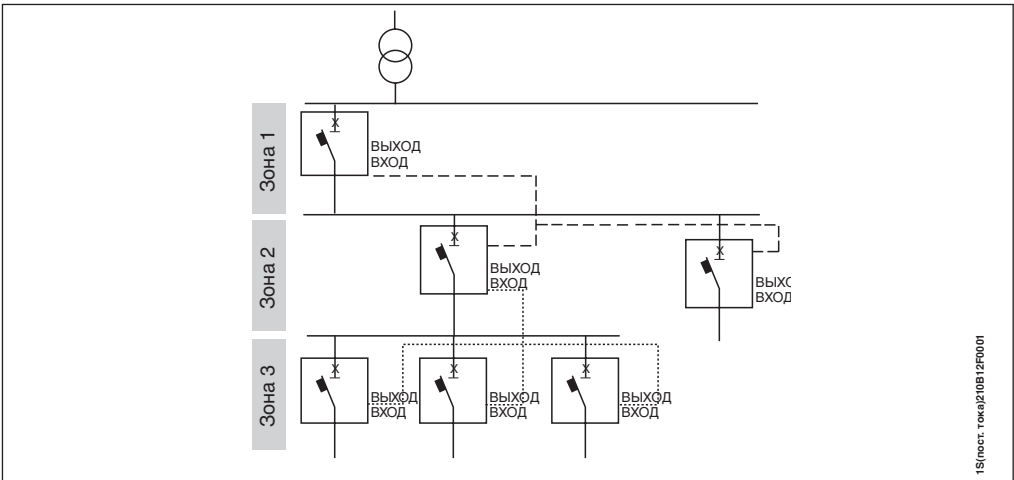
⁽⁵⁾ Icw = 7.6 kA (630 A) - 10 kA (800 A)

⁽⁶⁾ Icw = 20 kA (исполнение S, H, L) - 15 kA (исполнение V)

Примечание: максимальный номинальный ток для вытчных/выкатных автоматических выключателей T5 630 при температуре 40 °C снижается на 10%.

Автоматический выключатель для зонной селективности

Общие характеристики



Этот тип временной селективности реализуется с помощью логических соединений между устройствами способными измерять ток , которые при превышении заданного порога позволяют определять зону повреждения и отключать в ней питание.

С помощью зонной селективности можно значительно сократить время срабатывания и тепловые напряжения всех компонентов установки при повреждении.

Защита обеспечивается за счет соединения всех выходов отключающих устройств зонной селективности одной зоны друг с другом и принятия этого сигнала на вход отключающего устройства зонной селективности непосредственно на стороне питания. С помощью экранированных витых пар (максимальная длина 200 м), каждый автоматический выключатель, обнаруживающий повреждение, может связываться с выключателем на стороне питания для отправки синхронизированного сигнала блокировки. Автоматический выключатель, который не получает сигнала от выключателей на стороне нагрузки, отправляет команду размыкания в течение заданного времени.

Зонная селективность автоматических выключателей Tmax может активироваться в следующих случаях:

- имеется вспомогательный источник питания 24 В;
- автоматические выключатели Tmax T4, T5 или T6 оснащены расцепителями PR223EF (зонная селективность EFDP), или автоматический выключатель Tmax T7 оснащен расцепителем PR332/P (зонная селективность ZS).

Датчики тока

	In [A]	160	250	320	400	630	800	1000	1250	1600
PR223EF	T4 250	■	■							
	T4 320			■						
	T5 400			■	■					
	T5 630					■				
	T6 630					■				
	T6 800						■			
	T6 1000							■		
PR332/P	T7 800				▲	▲	■			
	T7 1000				▲	▲	▲	■		
	T7 1250				▲	▲	▲	▲	■	
	T7 1600				▲	▲	▲	▲	▲	■

■ = собранный автоматический выключатель с собственным кодом
▲ = автоматический выключатель, требующий сборки

С помощью модуля IM210 можно создать логические цепи селективности между расцепителями PR223EF и PR332/P. Подробную информацию по зонной селективности см. в разделе: “Характеристические кривые и техническая информация” на стр. 4/71.

Автоматический выключатель для зонной селективности

Зонная селективность EFDP: PR223EF

Электронный защитный расцепитель PR223EF для выключателей T4, T5 и T6 в исполнении L (120 кА при 380/415 В) для использования на переменном токе способен быстро изолировать повреждение. Такое быстрое действие обеспечивается алгоритмом EFDP (раннее обнаружение и предотвращение повреждения), который позволяет обнаруживать КЗ на начальной стадии на основе анализа изменения тока КЗ относительно общего тока. Расцепитель PR223EF имеет два параметра, которые до этого времени считались прямо противоположными: селективность и скорость срабатывания.

Благодаря быстрому обнаружению и устранению КЗ, этот тип выключателей является полностью селективным до 100 кА и выше, и не имеет каких-либо ограничений по числу иерархических уровней электроустановки. Быстрота срабатывания вместе с быстрой передачи данных обеспечивает блокировку большого числа автоматических выключателей, создавая общую сеть селективности в электроустановке: использование PR223EF снимает все ограничения с расстояниями между взаимно блокирующимися автоматическими выключателями до 200 метров, что делает систему защиты чрезвычайно гибкой.

Зонная селективность EFDP реализуется с помощью логического протокола блокировки (блокировка, IL). Соединение осуществляется экранированным кабелем (витая пара), который соединяет автоматические выключатели, оснащенные устройством PR223EF. В случае возникновения сверхтоков автоматический выключатель, установленный непосредственно на стороне питания, посылает через шину сигнал блокировки на иерархически более высокий уровень защиты и, до срабатывания, проверяет, что аналогичный сигнал блокировки не поступил от автоматических выключателей со стороны нагрузки. Надежность системы контролируется по каналу блокировки, гарантирующим крайне высокий уровень безопасности.

Все защитные функции могут быть запрограммированы дистанционно с использованием диалоговой функции расцепителя, или локально с помощью модуля PR010/T, который подсоединяется к последовательному порту на передней панели PR223EF.

Расцепитель может запитываться от вспомогательного источника 24 В пост. тока или непосредственно через трансформаторы тока (автономное питание). Работа электронного расцепителя гарантируется даже в случае однофазной нагрузки до $0,18 \times I_n$.

При наличии вспомогательного источника питания:

- устройство выполняет функции защиты L, S, EF и G; если функция EF отключена пользователем, включается функция I;
- зонная селективность EFDP реализуется по функциям S, EF и G.

В режиме автономного питания:

- расцепитель блокирует функцию EF, реализуя классические функции защиты PR223/DS: L, S, I и G;
- зонная селективность EFDP не включена.

Дополнительный источник питания - электрические характеристики

	PR223EF
Дополнительный источник питания (гальванически изолированный)	24 В (пост. тока) $\pm 20\%$
Максимальная пульсация	$\pm 5\%$
Бросок тока при 24 В	~ 4 А в течение 0.5 мс
Номинальный ток при 24 В	~ 80 мА
Номинальная мощность при 24 В	~ 2 Вт

Подсоединение логической схемы блокировки и вспомогательного источника питания осуществляется через разъемы X3 и X4 на задней панели отключающего устройства.

Для нейтрали можно установить порог срабатывания функций защиты на OFF/ОТКЛ, 50% и 100% порога срабатывания фазной защиты дистанционно с помощью диалоговой функции или PR010/T. Кроме того, на передней панели расцепителей имеется предаварийная и аварийная сигнализация защиты L. Порог предаварийной сигнализации равен $0,9 \times I_n$.

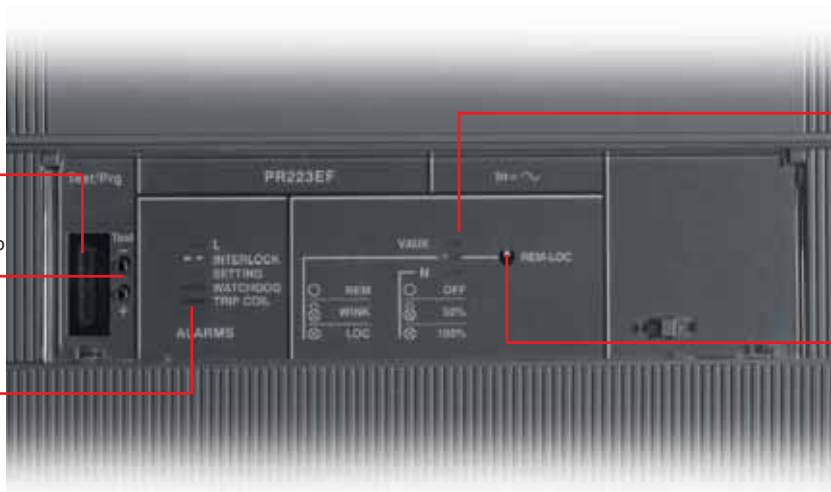
Расцепитель PR223EF, как и PR223DS, обеспечивает запись/хранение и отображение информации о срабатывании устройства. Информация сохраняется постоянно (до 20 событий); она регистрируется системой управления по протоколу Modbus и может отображаться локально с помощью блока FDU или PR010/T.

PR223EF

Разъем для подключения тестирующего блока PR010/T и блока беспроводной связи BT030

Гнездо для тестирующего блока TT1

Светодиодная сигнализация автоматического выключателя



Светодиодная сигнализация состояния автоматического выключателя

Кнопка выбора рабочего режима (локальный/ дистанционный) и встроенная система диагностики.

PR223EF - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Исключаемость	Функция = f(I)	Зонная селективность EFDP
Защита от перегрузки с длительной обратной-зависимой выдержкой и характеристикой срабатывания согласно обратнoзависимой временной кривой ($I^2t=k$) по Стандарту IEC 60947-2	Электронная настройка $I_1 = 0.18...1 \times I_n^{(5)}$ шаг $0.01 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1.1...1.3 \times I_1$ (IEC 60947-2)	Электронная настройка при $6 \times I_1$ $t_1 = 3...18c^{(2)}$ шаг $0.5c$ Допуск: $\pm 10\%$	—	$t = k/I^2$	—
Защита от короткого замыкания с малой обратнoзависимой выдержкой и характеристикой срабатывания с обратнoзависимым временем ($I^2t=k$) или с определенным временем срабатывания	Электронная настройка $I_2 = 0.60...10 \times I_n^{(3)}$ шаг $0.1 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	Электронная настройка⁽³⁾ при $8 \times I_n$ $t_2 = 0.05...0.5c$ шаг $0.01c$ Допуск: $\pm 10\%$	■	$t = k/I^2$	■
От короткого замыкания со сверхбыстрым срабатыванием ⁽⁴⁾	Электронная настройка $I_2 = 0.60...10 \times I_n^{(3)}$ шаг $0.1 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	Электронная настройка $t_2 = 0.05...0.5c$ шаг $0.01c$ Допуск: $\pm 10\%$	■	$t = k$	■
От короткого замыкания с мгновенным срабатыванием с регулируемым порогом	Электронная настройка $I_3 = 1.5...12 \times I_n^{(3)}$ шаг $0.1 \times I_n$ Допуск: $\pm 10\%$	мгновенное срабатывание	■	$t = k$	—
Защита от замыкания на землю с малой обратнoзависимой выдержкой времени и характеристикой срабатывания с обратнoзависимым временем ($I^2t=k$)	Электронная настройка $I_4 = 0.2...1 \times I_n$ (шаг $0.1 \times I_n$) Допуск: $\pm 10\%$	Электронная настройка $t_4 = 0.1...0.8 \times I_n$ (шаг $0.01c$) Допуск: $\pm 15\%$	■	$t = k/I^2$	■

⁽¹⁾ Эти допуски действуют при следующих условиях:

- питание расцепителя от сети и/или от дополнительного источника питания.
- двух- или трехфазное питание.

Допуски для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Кривые срабатывания
S	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 20\%$	$\leq 50мс$
G	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$

⁽²⁾ Для T4. $I_n = 320 A$ и T5. $I_n = 630 A \Rightarrow t_1 = 10.5c$

⁽³⁾ Для T4 $I_n = 320 A$, T5 $I_n = 630 A$ и T6 $I_n = 1000 A \Rightarrow I_{2max} = 9.5 \times I_n$, $I_{3max} = 9.5 \times I_n$
Для T6 $I_n = 800 A \Rightarrow I_{3max} = 10.5 \times I_n$

⁽⁴⁾ Работа от вспомогательного источника питания (24 В (пост. ток))

⁽⁵⁾ Для $I_1 < 0.4 \times I_n$ защита нейтрали должна устанавливаться на 100% порога фазной защиты

Автоматический выключатель для зонной селективности

Зонная селективность EFDP: PR223EF

Информация, регистрируемая при срабатывании защиты:

- Токи (L1, L2, L3, N), вызывающие размыкание
- События
- Состояния
- Предупредительные сигналы
- Срабатывания
- Сработавшая защита
- Параметры срабатывания защиты.

При наличии вспомогательного источника питания расцепитель PR223EF, оснащенный модулем VM210, обеспечивает отображение токов и напряжений с помощью FDU или HMI030 (на месте) и с помощью системы управления по протоколу Modbus (дистанционно). Кроме того, при наличии автономного питания можно регистрировать до 20 событий срабатывания.

PR223EF - измерения

Измерения	С распределением N	Без распределения N
Эффективное значение тока	I_1, I_2, I_3, I_{ne}	I_1, I_2, I_3
Эффективное значение напряжения	$U_1, U_2, U_3, U_{12}, U_{23}, U_{31}$	U_{12}, U_{23}, U_{31}
Коэффициент пика фазы	■	■
Частота	f	f

Расцепитель PR223EF является составной частью автоматического выключателя и не заменяется другими типами расцепителей, поставляемыми для выключателей T4, T5 и T6.

Автоматический выключатель для зонной селективности

Зонная селективность ZS: PR332/P

С помощью расцепителя PR332/P (см. главу: “Автоматические выключатели Tmax для распределительных систем”, стр. 2/26 и далее) можно расширить действие функции зонной селективности ZS, с воздушных автоматических выключателей ABB SACE Emax, на выключатели Tmax с литым корпусом.

Зонная селективность ZS, применяемая для защитных функций S и G, при выборе кривой с фиксированным временем срабатывания и наличии вспомогательного источника питания. Для правильной реализации зонной селективности ZS рекомендуются следующие настройки выше установленного автоматического выключателя:

S	$t_2 \geq t_2(\text{заданное время}) + 70 \text{ мс}^*$
I	$I_3 = \text{OFF/ ОТКЛ}$
G	$t_4 \geq t_4(\text{заданное время}) + 70 \text{ мс}^*$
Селективность по времени	одинаковая уставка для каждого автоматического выключателя

* При минимальной разности между временами срабатывания двух последовательных выключателей со вспомогательным источником питания.

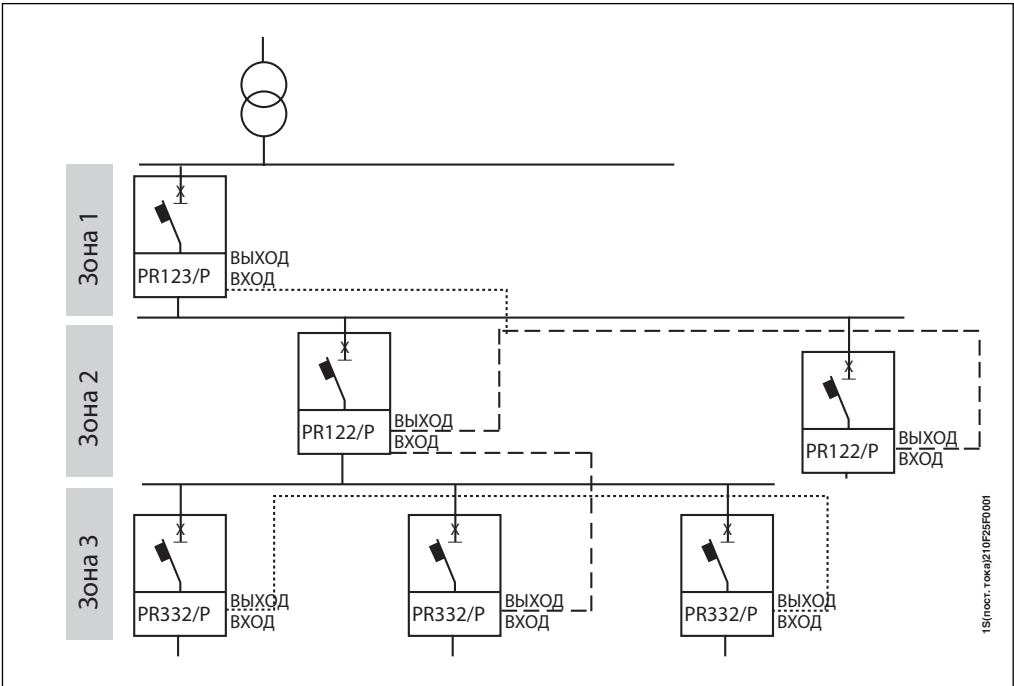
** См. стр. 2/27 для настройки t_2 и t_4 .

Для подключения может использоваться экранированный кабель типа “витая пара” (не входит в комплект поставки отключающего устройства; запрашивайте информацию в АББ). Экран должен заземляться только на отключающем устройстве автоматического выключателя на стороне питания.

Максимальная длина кабеля для обеспечения зонной селективности составляет 200 м. Максимальное количество автоматических выключателей, которые могут быть присоединены к выходам отключающего устройства - 16.

Зонная селективность ZS аналогична селективности, получаемой с помощью отключающих устройств типа PR333/P (для Emax X1) и PR122/P- PR123/P (для Emax). Автоматический выключатель Tmax T7 с PR332/P может напрямую подключаться к расцепителям воздушных выключателей (PR333/P, PR122/P и PR123/P).

Например:



Motor Protection





Автоматические выключатели для защиты электродвигателей



Содержание

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Электрические характеристики	2/44
Общие характеристики	2/46
Защита от коротких замыканий	2/47
Комплексная защита: PR222MP	2/49

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Электрические характеристики

Защита двигателя

Номинальный непрерывный ток, Iu	[A]
Номинальный рабочий ток, In	[A]
Полюса	[К-во]
Номинальное рабочее напряжение, Ue	(перем. ток) 50-60 Гц [B] (пост. тока) [B]
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp	[кВ]
Номинальное напряжение изоляции, Ui	[B]
Испытательное напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты	[B]
Номинальная предельная отключающая способность при КЗ, Icu	
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В	[кА]
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В	[кА]
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В	[кА]
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В	[кА]
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В	[кА]
Номинальная рабочая отключающая способность при КЗ, Ics	
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В	[%Icu]
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В	[%Icu]
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В	[%Icu]
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В	[%Icu]
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В	[%Icu]
Номинальная включающая способность при КЗ, Icm	
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В	[кА]
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В	[кА]
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В	[кА]
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В	[кА]
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В	[кА]
Время размыкания (415 В)	[мс]
Категория применения (IEC 60947-2)	
Изолирующая способность	
Соответствие Стандарту	
Защита от короткого замыкания	
Электромеханический расцепитель	MA
Электронный расцепитель	PR221DS-I PR231/P-I
Встроенная защита (IEC 60947-4-1)	
Электронный расцепитель	PR222MP
Взаимозаменяемость	
Исполнения	
Выводы	Стационарный Вставной Выкатной
Крепление на DIN-рейке	
Механическая износостойкость	[Число операций] [Число операций в час]
Электрическая износостойкость при 415 В (перем. ток)	[Число операций] [Число операций в час]
Размеры в стационарном исполнении	Ш [мм] Г [мм] В [мм]
Масса	Стационарный [кг] Втычной [кг] Выкатной [кг]

Tmax T2

160
1...100
3
690
500
8
800
3000
N S H L
65 85 100 120
36 50 70 85
30 45 55 75
25 30 36 50
6 7 8 10
100% 100% 100% 100%
100% 100% 100% 75% (70 кА)
100% 100% 100% 75%
100% 100% 100% 75%
100% 100% 100% 75%
143 187 220 264
75.6 105 154 187
63 94.5 121 165
52.5 63 75.6 105
9.2 11.9 13.6 17
3 3 3 3
A
■
IEC 60947-2
■ (MF до In 12.5 A)
■
-
-
-
-
F - P
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R
-
DIN EN 50022
25000
240
8000
120
90
70
130
1.1
-
1.5

Tmax T3

250
100...200
3
690
500
8
800
3000
N S
50 85
36 50
25 40
20 30
5 8
75% 50%
75% 50% (27 кА)
75% 50%
75% 50%
75% 50%
105 187
75.6 105
52.5 84
40 63
7.7 13.6
7 6
A
■
IEC 60947-2
■
-
-
-
-
F - P
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R
-
DIN EN 50022
25000
240
8000
120
105
70
150
1.5
-
2.7

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

F = передний
EF = передний удлиненный
ES = передний удлиненный расширенный
FC Cu = передний для медного кабеля
R = задний ориентируемый

FC Cu = передний для медно-

алюминиевого кабеля
MC = для нескольких кабелей
HR = задний плоский горизонтальный
VR = задний плоский вертикальный
HR/VR = задний плоский ориентируемый

(1) 75% для T5 630

(2) 50% для T5 630

(3) Icw = 5 кА

(4) Icw = 10 кА

(5) Icw = 20 кА (исполнения S, H, L) - 15 кА (исполнение V)

Примечание: максимальное значение уставки для втычных выключателей T2 и T3 и выкатных выключателей T5 630 при 40 °C снижается на 10%.

Tmax T4						Tmax T5					Tmax T6				Tmax T7			
250, 320						400, 630					630, 800				800/1000/1250			
10...320						320, 400, 630					630, 800				–			
3						3					3				3			
690						690					690				690			
750						750					750				–			
8						8					8				8			
1000						1000					1000				1000			
3500						3500					3500				3500			
N	S	H	L	V		N	S	H	L	V	N	S	H	L	S	H	L	V
70	85	100	200	200		70	85	100	200	200	70	85	100	200	85	100	200	200
36	50	70	120	200		36	50	70	120	200	36	50	70	100	50	70	120	150
30	40	65	100	180		30	40	65	100	180	30	45	50	80	50	65	100	130
25	30	50	85	150		25	30	50	85	150	25	35	50	65	40	50	85	100
20	25	40	70	80		20	25	40	70	80	20	22	25	30	30	42	50	60
100% 100% 100% 100% 100%						100% 100% 100% 100% 100%					100% 100% 100% 75%				100% 100% 100% 100%			
100% 100% 100% 100% 100%						100% 100% 100% 100% 100%					100% 100% 100% 75%				100% 100% 100% 100%			
100% 100% 100% 100% 100%						100% 100% 100% 100% 100%					100% 100% 100% 75%				100% 100% 100% 100%			
100% 100% 100% 100% 100%						100% 100% 100% 100% ⁽¹⁾ 100% ⁽²⁾					100% 100% 100% 75%				100% 100% 75% 100%			
100% 100% 100% 100% 100%						100% 100% 100% ⁽¹⁾ 100% ⁽²⁾ 100% ⁽²⁾					75% 75% 75% 75%				100% 75% 75% 75%			
154 187 220 440 660						154 187 220 440 660					154 187 220 440				187 220 440 440			
75.6 105 154 264 440						75.6 105 154 264 440					75.6 105 154 220				105 154 264 330			
63 84 143 220 396						63 84 143 220 396					63 94.5 105 176				105 143 220 286			
52.5 63 105 187 330						52.5 63 105 187 330					52.5 73.5 105 143				84 105 187 220			
40 52.5 84 154 176						40 52.5 84 154 176					40 46 52.5 63				63 88.2 105 132			
A						B (400 A) ⁽³⁾ - A (630 A)					B ⁽⁴⁾				B ⁽⁵⁾			
■						■					■				■			
IEC 60947-2/IEC 60947-4						IEC 60947-2/IEC 60947-4					IEC 60947-2/IEC 60947-4				IEC 60947-2			
■						–					–				–			
■						■					■				–			
–						–					–				■			
■						■					■				–			
■						■					■				■			
F - P - W						F - P - W					F - W				F-W			
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - MC - HR - BR						F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - HR - BR					F - FC CuAl - EF - ES - R - RC				F - EF - ES - FC CuAl - HR/BR			
EF - ES - R - FC Cu - FC CuAl - HR - BR						EF - ES - R - FC Cu - FC CuAl - HR - BR					–				–			
EF - ES - FC Cu - FC CuAl						EF - ES - FC Cu - FC CuAl					EF - HR - BR				F-HR/BR			
–						–					–				–			
20000						20000					20000				10000			
240						120					120				60			
8000						7000					5000				2000 (исполнения S, H, L) / 3000 (исполнение V)			
120						60					60				60			
105						140					210				210			
103.5						103.5					103.5				154 (ручн.) / 178 (эл/привод)			
205						205					268				268			
2.35						3.25					9.5/12				9.7/12.5 (ручн.) - 11/14 (эл/привод)			
3.6						5.15					–				–			
3.85						5.4					12.1/15.1				29.7/39.6 (ручн.) - 32/42.6(эл/привод)			

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Общие характеристики

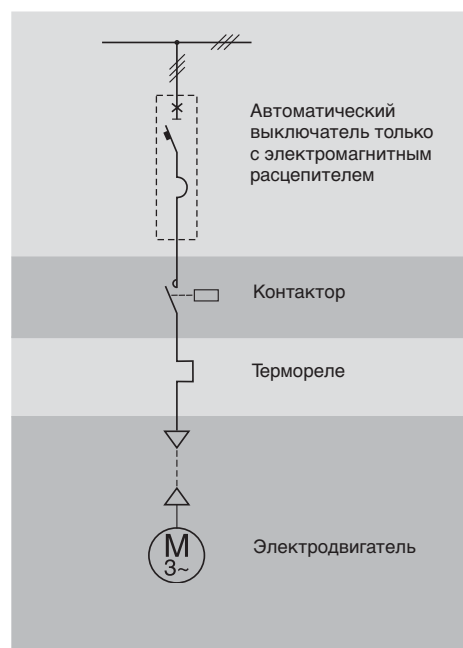
Для правильной работы трехфазных асинхронных электродвигателей необходимо знать параметры их пуска, коммутации и защиты. ABB SACE предлагает два различных решения для такого применения:

- **традиционная система**, которая предусматривает автоматический выключатель для защиты от КЗ, тепловое реле для защиты от перегрузки и обрыва или перекоса фазы, и контактор для коммутирования электродвигателя;
- **система комплексной защиты** с защитным расцепителем PR222MP, которая обеспечивает защиту от КЗ, перегрузки, обрыва или перекоса фазы и заклинивания ротора.

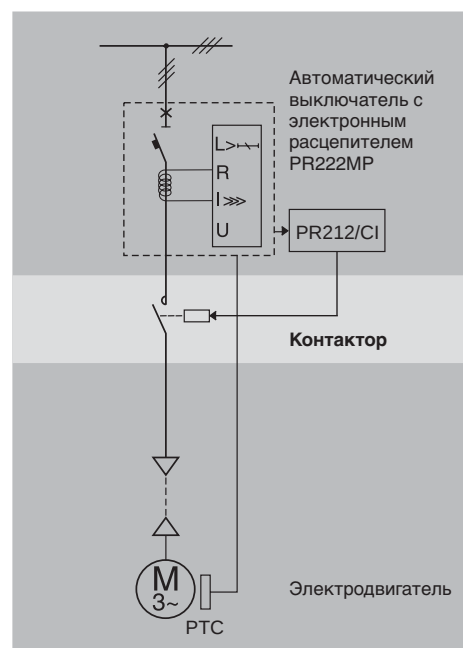
Все эти системы должны учитывать особенности процесса пуска электродвигателя.

В частности, при выборе этих устройств должны быть учтены следующие факторы:

- мощность электродвигателя
- схема подключения и тип пуска
- тип электродвигателя: с короткозамкнутым или фазным ротором
- ток короткого замыкания в точке сети, где установлен электродвигатель.



Традиционная система



Система комплексной защиты

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Защита от короткого замыкания

АББ предлагает новую серию автоматических выключателей Tmax в литом корпусе для токов до 400 А, обеспечивающих защиту только от короткого замыкания и пригодных для традиционных пусковых устройств.

Выключатели T2, T3 и T4 серии Tmax в трехполюсном исполнении с фиксированным порогом срабатывания магнитного расцепителя (только для T2, $I_3 = 13 \times I_n$ до $I_n = 12,5$ А) или регулируемым порогом срабатывания в диапазоне $6-12 \times I_n$ для T2 и T3, и $6-14 \times I_n$ для T4, отличаются компактностью, исключительными характеристиками по отключающей способности и ограничению удельной сквозной энергии. Кроме того, они обеспечивают оптимальную защиту электродвигателя благодаря широкому диапазону настройки порога срабатывания электромагнитного расцепителя.

Они могут использоваться в широком диапазоне пусковых мощностей, от 0,37 кВт до 45 кВт для T2, и до 250 кВт для T5 (при 400 В).

Кроме того, трехполюсные выключатели T2, T4, T5 и T6 оснащенные электронным расцепителем PR221DS-I, и трехполюсный T7 с электронным расцепителем PR231/P-I позволяют выбрать наиболее подходящее значение порога срабатывания для любого типа электродвигателя с номинальным током до 1250 А и мощностью до 560 кВт (при 400 В).



2

MF – электромагнитные расцепители с фиксированным порогом срабатывания

Tmax T2												
	I_n [A]	1	1.6	2	2.5	3.2	4	5	6.5	8.5	11	12.5
	$I_3 = 13 \times I_n$	13	21	26	33	42	52	65	84	110	145	163

Примечание: электромагнитные расцепители для трехполюсного автоматического выключателя Tmax T2 имеют фиксированный порог срабатывания I_3 при $13 \times I_n$ согласно таблице.

MA – электромагнитные расцепители с регулируемым порогом срабатывания

Tmax T2-T3-T4											
	I_n [A]	10	20	25	32	52	80	100	125	160	200
	Tmax T2		■		■	■	■	■			
	Tmax T3							■	■	■	■
	Tmax T4	■		■		■	■	■	■	■	■
	Tmax T2, T3 $I_3 = 6 \dots 12 \times I_n$	–	120...240	–	192...384	314...624	480...960	600...1200	750...1500	960...1920	1200...2400
	Tmax T4 $I_3 = 6 \dots 14 \times I_n$	60...140	–	150...350	–	314...728	480...1120	600...1400	750...1750	960...2240	1200...2800

Примечание: электромагнитные расцепители для трехполюсных автоматических выключателей Tmax T2 и T3 имеют порог срабатывания I_3 , который может регулироваться в диапазоне $6-12 \times I_n$ для T2 и T3, и $6-14 \times I_n$ для T4, как указано в таблице.

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Защита от короткого замыкания

Датчики тока

	In [A]	10	25	63	100	160	250	320	400	630	800	1000	1250
PR221DS-I	T2 160	■	■	■	■	■							
	T4 250				■	■	■						
	T4 320				▲	▲	▲	■					
	T5 400							■	▲				
	T5 630							▲	▲	■			
	T6 630									■			
	T6 800										■		
PR231P-I	T7 800									▲	■		
	T7 1000									▲	▲	■	
	T7 1250									▲	▲	▲	■
	I ₃ [A]	10...100	25...250	63...630	100...1000	160...1600	250...2500	320...3200	400...4000	630...6300	800...9600	1000...1250	1250...15000

■ = собранный автоматический выключатель с собственным кодом
▲ = автоматический выключатель, требующий сборки

PR221DS-I

Функция защиты	Порог срабатывания	Исключаемость	Функция t=f(I)
 от короткого замыкания с регулируемым мгновенным срабатыванием	$I_3 = 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4.5 - 5.5 - 6.5 - 7 - 7.5 - 8 - 8.5 - 9 - 10 \times I_n$ Допуск $\pm 20\%$ (T2) $\pm 10\%$ (T4-T5, T6)	■	t=k

Примечание: Допуски приведены для следующих условий:

- расцепитель с автономным питанием и/или вспомогательным источником питания (без пуска)
 - двух- или трехфазное питание
- Во всех случаях, не указанных выше, действуют следующие допуски:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
I	$\pm 20\%$	$\leq 40\text{мс}$

PR231P-I

Функция защиты	Порог срабатывания	Исключаемость	Функция t=f(I)
 от короткого замыкания с регулируемым мгновенным срабатыванием	$I_3 = 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4.5 - 5.5 - 6.5 - 7 - 7.5 - 8 - 8.5 - 9 - 10 - 12 \times I_n$ Допуск $\pm 10\%$	–	t=k

Примечание: допуски приведены для следующих условий:

- расцепитель с автономным питанием и/или вспомогательным источником питания (без пуска)
 - двух- или трехфазное питание
- Во всех случаях, не указанных выше, действуют следующие допуски:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
I	$\pm 15\%$	$\leq 60\text{мс}$

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Комплексная защита: PR222MP



Автоматические выключатели Tmax T4, T5 и T6 в трехполюсном исполнении оснащаются электронными расцепителями PR222MP. Благодаря этому функции защиты гарантируют высокую точность срабатывания, надежность и устойчивость к температурным перепадам. Электронный расцепитель PR222MP, встроенный в автоматический выключатель, гарантирует полную защиту электродвигателя. По сравнению с традиционной системой, отпадает необходимость защиты от перегрузки с помощью термореле.

PR222MP может быть подключен к контактору для обеспечения основных функций защиты двигателя (НОРМАЛЬНЫЙ режим). Автоматический выключатель может управлять размыканием контактора в случае появления тока перегрузки (за исключением короткого замыкания) с помощью вспомогательного блока управления SACE PR212/CI. Отключающая способность контактора при больших токах менее эффективна, чем у автоматического выключателя, но допустимое количество операций значительно выше, чем у автоматического выключателя (около 1000000), поэтому комбинация двух устройств оптимизирует защиту и управление электродвигателем. Однако автоматический выключатель с PR222MP также можно подключить напрямую к электродвигателю (ТЯЖЕЛЫЙ режим). В этом режиме автоматический выключатель обеспечивает защиту без участия контактора. Такое решение рекомендуется для электродвигателей с небольшим количеством операций выключения /отключения.

Электронный защитный расцепитель PR222MP - датчики тока

Tmax T4-T5-T6

In [A]	100	160	200	320	400	630
T4 250	■	■	■			
T5 400				■	■	
T6 800						■

■ = собранный автоматический выключатель с собственным кодом

Имеется блок PR010/T для тестирования отключающего устройства и проверки функций защиты и сигнальный блок PR021/K для отключающего устройства PR222MP. Эти расцепители имеют автономное питание через три трансформатора тока, устройство защиты PR222MP и катушку расцепления, которая воздействует непосредственно на механизм выключателя. Трансформаторы тока, расположенные внутри расцепителя, обеспечивают электропитание и подачу сигналов для правильного функционирования защиты. Работа расцепителя гарантирована при токе в одной фазе не менее 20% от номинального. Это устройство имеет термокомпенсацию и чувствительно к обрыву фазы согласно Таблице IV Стандарта IEC60947-4-1 7.2.1.5.2.

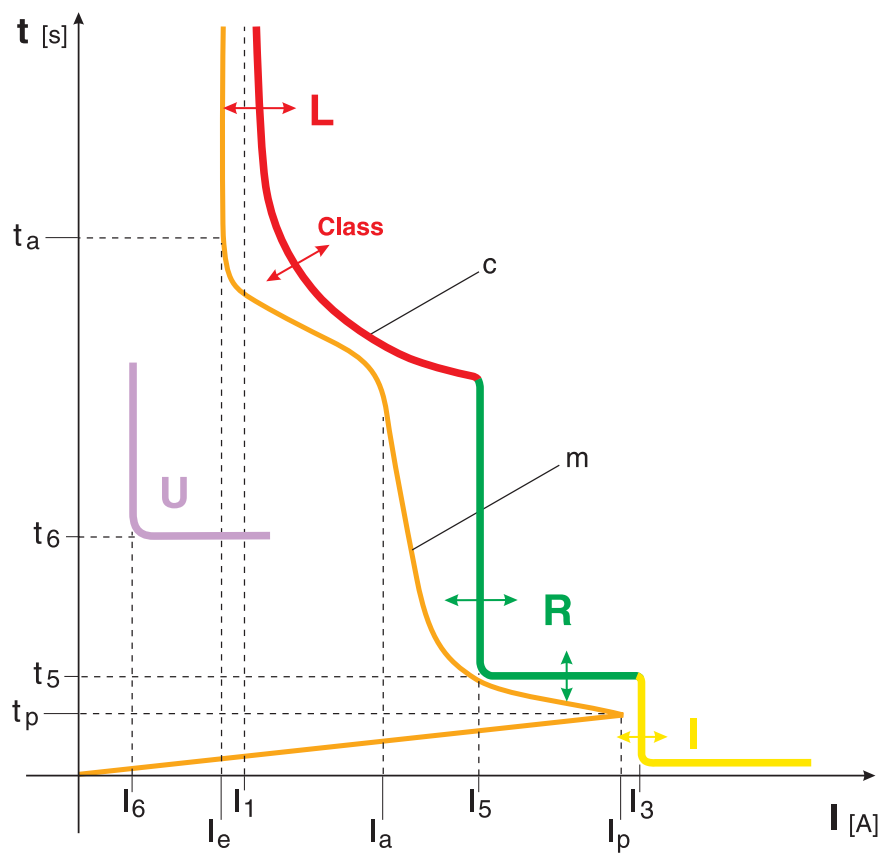
Автоматические выключатели T4, T5 и T6 для защиты электродвигателей совместимы по размерам с контакторами АББ новой серии. Последние называются контакторами серии А, и вместе с новой серией термореле и автоматическими выключателями АББ SACE составляют основу нового поколения аппаратов, специально разработанных для обеспечения линейки продуктов, которые могут быть совместимы в зависимости от применения. Целью является не только постоянное повышение качества продукции, но, прежде всего, предоставление проектировщикам, монтажникам и конечным пользователям наилучшие решения в отношении характеристик и надежности в сочетании с простотой системы.

Автоматические выключатели Tmax T4 и T5 с расцепителями PR222MP и контакторами серии А являются оригинальным компактным решением: они имеют одинаковую ширину для экономии пространства, монтажных материалов, времени установки, а так же времени подключения токопроводов. Комбинация “автоматический выключатель-контактор” позволяет получить чрезвычайно компактный и защищенный пускатель.

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Комплексная защита: PR222MP

Типичная рабочая характеристика асинхронного электродвигателя



I_1 = ток срабатывания функции L

I_3 = ток срабатывания функции I

I_5 = ток срабатывания функции R

t_5 = время срабатывания функции R

I_6 = ток срабатывания функции U

t_6 = время срабатывания функции U

I_a = номинальный рабочий ток электродвигателя

I_p = пусковой ток электродвигателя

I_p = пиковое значение сверхпереходного пускового тока

t_a = время пуска электродвигателя

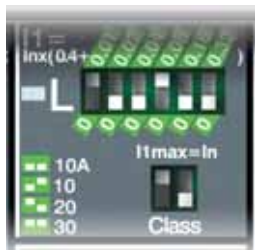
t_p = продолжительность сверхпереходной стадии пуска

m = типичная кривая пуска электродвигателя

c = пример кривой срабатывания автоматического выключателя с электронным расцепителем

Различные кривые функций с различными уставками по току и времени позволяют получить общую кривую, которая очень близка к кривой пуска электродвигателя и способствует оптимизации его защиты.

Функции защиты



(L) Защита от перегрузки

Функция L защищает электродвигатель от перегрузки согласно классу защиты по Стандарту IEC 60947-4-1.

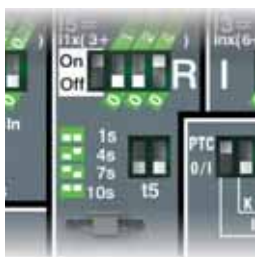
Она основана на заданной модели (международный патент ABB SACE), которая обеспечивает точную защиту двигателя путем моделирования нагрева медных и стальных элементов внутри него. Защита активируется при достижении определенной температуры перегрева. Время срабатывания определяется выбором соответствующей категории пуска(Class), указанного в вышеупомянутом Стандарте.

Функция L имеет термокомпенсацию и чувствительна к обрыву/перекоосу фаз согласно Стандарту IEC 60947-4-1.

При наличии вспомогательного источника питания обеспечивается работа функции температурной памяти, которая позволяет расцепителю продолжать вычисление температуры двигателя даже после размыкания.

Функция L (не отключается) может быть установлена вручную на $I1 = 0,4...1 \times In$ с 60-ю порогами срабатывания, задаваемыми с помощью DIP-переключателей на передней панели отключающего устройства или электроникой блока тестирования и настройки конфигурации SACE PR010T. Затем следует выбрать класс пуска электродвигателя, который определяет время срабатывания для защиты от перегрузки согласно Стандарту IEC 60947-4-1 4.7.3. Таблица II: класс 10 A соответствует времени срабатывания $t1 = 4$ с, класс 10 - $t1 = 8$ с, класс 20 - $t1 = 16$ с и класс 30 - $t1 = 24$ с при $7,2 \times In$. Время срабатывания может также устанавливаться электроникой блока PR010T: шаг 1 с. Срабатывание этой защиты приводит к размыканию контактора (с помощью устройства PR212/CI). Любая неисправность контактора вызывает размыкание автоматического выключателя благодаря функции BACK UP (резервная защита).

Для функции защиты L имеются светодиоды предаварийной и аварийной сигнализации: значение уставки предаварийной защиты фиксировано и равно $0,9 \times I1$; индикатор постоянно горит и начинает мигать при $(I > 1,05 \times I1)$. Можно обеспечить дистанционную сигнализацию защиты L, подсоединив разъем X3 к специальному контакту.



(R) Защита от заклинивания ротора

Функция R защищает электродвигатель от возможного заклинивания ротора во время работы. Она имеет два различных режима в зависимости от того, произошло ли заклинивание при пуске электродвигателя или после его выхода на нормальный режим.

В первом случае защита R связана с защитой L для выбора времени срабатывания: если заклинивание происходит во время пуска, то срабатывание защиты R задерживается на время, установленное в соответствии с классом расцепления. По прошествии этого времени защита R включается, что вызывает срабатывание после фиксированной выдержки $t5$. Во втором случае, защита R уже активирована, поэтому время срабатывания защиты будет равно $t5$. Защита R срабатывает, когда ток хотя бы одной фазы превышает установленный порог и остается в этом состоянии в течение периода $t5$.

Функция R может устанавливаться вручную ($I5 = 3...10 \times I1$) с 8 порогами срабатывания, которые задаются с помощью DIP-переключателей на передней панели расцепителя, или по 70 порогов срабатывания с помощью блока тестирования и конфигурирования SACE PR010T (шаг $0,1 \times I1$). Время срабатывания $t5$ может быть установлено на 1, 4, 7, или 10 секунд с помощью DIP- переключателя или с помощью PR010T (с шагом 0,5 с).

Срабатывание этой защиты вызывает размыкание контактора (с помощью устройства PR212/CI). Любая неисправность контактора вызывает размыкание автоматического выключателя благодаря функции BACK UP (резервная защита).



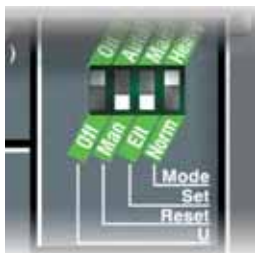
Функция I: защита от короткого замыкания

Эта функция служит для защиты от короткого замыкания между фазами. Для мгновенного отключения достаточно превысить установленный порог хотя бы для одной фазы (защита не может быть отключена).

Расцепитель PR222MP распознает, находится ли двигатель в процессе пуска или же произошло короткое замыкание: это позволяет сделать пуск совершенно безопасным. Защита не может быть отключена.

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Комплексная защита: PR222MP



1S(пост. тока)210B19P001

Функция U: защита от небаланса токов/обрыва фазы

Функция U используется в тех случаях, когда требуется очень точно контролировать наличие обрыва или перекоса фаз. Эта защита может быть отключена. Срабатывание происходит только тогда, когда эффективное значение одного или двух токов падает ниже уровня $0,4 \times I_1$, заданного для защиты L, и остается в таком состоянии дольше 4 секунд.

Эта защита может быть установлена электроникой блока PR010T на $0,4-0,9 \times I_1$ с регулируемым временем 1-10 с (шаг 0,5 с).

Срабатывание этой защиты вызывает размыкание контактора (с помощью устройства PR212/CI). Любая неисправность контактора вызывает размыкание автоматического выключателя благодаря функции BACK UP (резервная защита).

Настройки параметров расцепителя PR222MP

Man/Elт (Ручн/Электрон.): с помощью DIP-переключателя, расположенного спереди, расцепитель можно перевести в ручной режим (Man) настройки уставок по току и времени (непосредственно с помощью DIP-переключателей на передней панели расцепителя) или в электронный режим настройки (Elт) с помощью блока PR010T.

Режим сброса

Auto/Man (Авто/Ручн): режим AUTO позволяет автоматически сбрасывать настройки блока PR212/CI через 15 с после отключения контактора по защите L. Режим AUTO возможен только в том случае, если имеется вспомогательный источник питания.

Установка рабочего режима

Normal (Норм.): нормальный режим предусматривает использование автоматического выключателя и контактора: при такой конфигурации позволяет расцепителю воздействовать на контактор через блок PR212/CI.

HeaBy (Тяж.): с другой стороны, тяжелый режим предусматривает использование только автоматического выключателя, поэтому PR222MP посылает сигнал срабатывания непосредственно на выключатель.

Функция BACK UP (резервная защита)

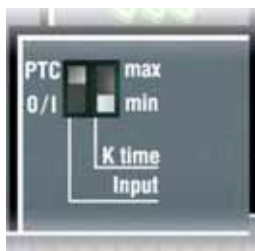
Эта защита предусмотрена на случай невыполнения команды отключения, посланной на контактор, т.е., контактор не сработал. В этом случае, после выдержки по времени, заданной DIP-переключателем "k time" (мин. = 80 мс или макс. = 160 мс), PR222MP посылает сигнал срабатывания на автоматический выключатель.

Временная задержка между командами на контактор и резервную защиту необходима для компенсации времени работы контактора.

Установка защиты PTC

Эта защитная функция контролирует внутреннюю температуру электродвигателя посредством встроенного в него датчика PTC. В случае перегрева PR222MP подает команду на размыкание контактора (в режиме "Normal") или автоматического выключателя (в режиме "Heavy").

0/1: в этом режиме, в качестве альтернативы защите PTC, можно использовать сигнализацию состояния универсального контакта без потенциала с помощью блока ABB SACE PR021/K (см. стр. 3/44) (принципиальная электросхема - стр. 5/23).



1S(пост. тока)210B20P001

PR222MP

Защита R

от заклинивания ротора

Защита L

от перегрузки
электродвигателя

Гнездо для подключения
тестирующего блока
SACE PR10/T и блока
беспроводной связи BT030

Гнездо для тестирующего
блока SACE TT1

Класс

Класс пуска двигателя
согласно Стандартам
IEC 60947-4-1

Выбор между:

- вход датчика температуры PTC⁽¹⁾
- общий вход 0/1

Защита I

от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

Защита U

от небаланса токов/
обрыва фазы

Установка режима пуска

Man/Elt (ручн/ электрон.)

Настройка параметров
расцепления

Настройка сброса после
ручного - автоматического
срабатывания

Установка времени для резервной защиты

⁽¹⁾ Имеется специальный вход для температурного датчика PTC в защищаемом двигателе

PR222MP - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Исключаемость	t = f(I)	Темп. память ⁽²⁾
L Защита от перегрузки с длительной обратнoзависимой выдержкой и характеристикой срабатывания в соответствии с обратнoзависимой временной кривой по Стандарту IEC 60947-4-1	Ручная настройка $I_1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$ шаг = $0.01 \times I_n$ Допуск: $\pm 15\%$ Электронная настройка $I_1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$ шаг = $0.01 \times I_n$ Допуск: $\pm 15\%$	Ручная настройка Классы срабатывания: 10 A - 10 - 20 - 30 (IEC 60497-4-1) $t_1 = 4-8-16-24$ с, где t_1 - время срабатывания при $7.2 \times I_1$ в холодном состоянии в зависимости от выбранного класса Электронная настройка $t_1 = 4 \dots 24$ с шаг = 1с Допуск: $\pm 15\%$	—	—	■
R Защита от заклинивания ротора с задержкой срабатывания и характеристикой срабатывания с определенным временем	Ручная настройка $I_5 = \text{OFF/ОТКЛ} - 3 \dots 10 \times I_1$ шаг = $1 \times I_n$ Допуск: $\pm 15\%$ Электронная настройка $I_5 = \text{OFF/ОТКЛ} - 3 \dots 10 \times I_1$ шаг = $0.1 \times I_1$ Допуск: $\pm 15\%$	Ручная настройка $t_5 = 1 - 4 - 7 - 10$ с Допуск: $\pm 10\%$ Электронная настройка $t_5 = 1 \dots 10$ с шаг = 0.5с Допуск: $\pm 10\%$	■	$t = k/I^2$	—
I Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием	Ручная настройка $I_3 = 6 \dots 13 \times I_n$ шаг = $1 \times I_n$ Допуск: $\pm 15\%$ Электронная настройка $I_3 = 6 \dots 13 \times I_n$ шаг = $0.1 \times I_n$ Допуск: $\pm 15\%$	мгновенное срабатывание	—	$t = k^{(3)}$	—
U Защита от несимметрии тока или обрыва фазы с задержкой срабатывания и характеристикой срабатывания с определенным временем	Ручная настройка $I_6 = \text{ON} (0.4 \times I_1) - \text{OFF/ОТКЛ}$ Допуск: $\pm 15\%$ Электронная настройка $I_6 = 0.4 \dots 0.9 \times I_1 - \text{OFF/ОТКЛ}$ Допуск: $\pm 15\%$	Ручная настройка $t_6 = 4$ с Допуск: $\pm 10\%$ Электронная настройка $t_6 = 1 \dots 10$ с шаг 0.5с Допуск: $\pm 10\%$	■	$t = k$	—

⁽¹⁾ Эти допуски действуют при следующих условиях:

- автономное питание расцепителя при полной мощности и/или вспомогательный источник питания (без запуска);
- двух- или трехфазное питание

Допуски для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
R	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 20\%$	≤ 50 мс
U	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$

⁽²⁾ Наличие дополнительного электропитания 24 В (пост. тока)

Пуск: $t = t_1 + t_5$

1150 V AC and 1000 V DC





Автоматические выключатели на напряжение до 1150 В перем. тока и 1000 В пост. тока



Содержание

Автоматические выключатели на напряжение до 1150 В перем. тока и 1000 В пост. тока	
Электрические характеристики	2/56

Автоматические выключатели на напряжение до 1150 В (перем. ток) и 1000 В (пост. ток)

Электрические характеристики

Автоматические выключатели Т4, Т5 и Т6 для постоянного тока при напряжении 1000 В, или переменного тока при напряжении до 1150 В (Т6 - до 1000 В). Типичные области применения - электроустановки в шахтах, автомобильных и железнодорожных туннелях, электрическом транспорте и промышленности. Эти автоматические выключатели поставляются в трех- и четырехполюсном исполнении с регулируемым термоманитными расцепителями TMD или TMA или электронными расцепителями PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD и PR222MP.

Размеры этих автоматических выключателей являются стандартными. Автоматические выключатели Tmax для такого применения поставляются в стационарном, втычном и выкатном исполнении (обязательное использование фиксированных частей на 1000 В, с верхними силовыми выводами) и совместимы со всеми вспомогательными устройствами, кроме расцепителя по дифференциальному току.

Автоматические выключатели Т4-Т5 на напряжение до 1150 В перем. тока, и Т6 на напряжение до 1000 В перем. тока

2

Напряжение до 1000 В перем. тока			
Номинальный непрерывный ток, Iu		[A]	
Полюса			
Номинальное рабочее напряжение, Ue (перем. ток) 50-60 Гц		[B]	
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp		[кВ]	
Номинальное напряжение изоляции, Ui		[B]	
Тестовое напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты		[B]	
Номинальная предельная отключающая способность при КЗ, Icu			
(перем. ток) 50-60 Гц 1000 В		[кА]	
(перем. ток) 50-60 Гц 1150 В		[кА]	
Номинальная рабочая отключающая способность при КЗ, Ics			
(перем. ток) 50-60 Гц 1000 В		[кА]	
(перем. ток) 50-60 Гц 1150 В		[кА]	
Номинальная включающая способность при КЗ, Icm			
(перем. ток) 50-60 Гц 1000 В		[кА]	
(перем. ток) 50-60 Гц 1150 В		[кА]	
Категория применения (IEC 60947-2)			
Изолирующая способность			
Соответствие Стандарту			
Термомагнитные расцепители	TMD		
	TMA		
Электронные расцепители	PR221DS/LS		
	PR221DS/I		
	PR221DS/P_LSI		
	PR221DS/P_LSIG		
	PR222DS/PD_LSI		
	PR222DS/PD_LSIG		
	PR222MP		
	Выводы		
Исполнение			
Механическая износостойкость	[Число операций]		
	[Число операций в час]]		
Размеры в стационарном исполнении ⁽⁶⁾	3 полюса	Ш [мм]	
	4 полюса	Ш [мм]	
		Г [мм]	
		В [мм]	
Масса	Стационарный 3/4 полюса	[кг]	
	Втычной 3/4 полюса	[кг]	
	Выкатной 3/4 полюса	[кг]	

Tmax T4		Tmax T5		Tmax T6
250		400/630		630/800
3, 4		3, 4		3, 4
1000	1150	1000	1150	1000
8		8		8
1000	1150	1000	1150	1000
3500		3500		3500
L	V ⁽¹⁾	L	V ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾
12	20	12	20	12
12		12		
12	12	10	10	6
6		6		
24	40	24	40	24
24		24		
A		B (400 A) ⁽²⁾ - A (630 A)		B ⁽³⁾
■		■		■
IEC 60947-2		IEC 60947-2		IEC 60947-2
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
FC Cu		FC Cu		F - FC CuAl - R
F, P, W	F	F, P, W ⁽⁴⁾	F	F ⁽⁵⁾
20000		20000		20000
240		120		120
105		140		210
140		184		280
103.5		103.5		103.5
205		205		268
2.35 / 3.05	2.35/3.05	3.25 / 4.15	3.25 / 4.15	9.5 / 12
3.6 / 4.65		5.15 / 6.65		
3.85 / 4.9		5.4 / 6.9		

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

F = передний

FC Cu = передний для медного кабеля

FC CuAl = передний для медно-алюминиевого кабеля

R = задний

F = стационарные автоматические выключатели

P = Втычные автоматические выключатели

W = Выкатные автоматические выключатели

⁽¹⁾ Питание только с верхней стороны

⁽²⁾ I_{cw} = 5 кА

⁽³⁾ I_{cw} = 7.6 кА (630 А) - 10 кА (800 А)

⁽⁴⁾ Tmax T5630 поставляются только в стационарном исполнении

⁽⁵⁾ Для получения информации о выкатном Т6 обращайтесь в ABB SACE

⁽⁶⁾ Автоматический выключатель без верхней крышки выводов

PR221DS и PR222DS для напряжения до 1150 В перем. тока - датчик тока

Tmax T4-T5-T6

In [A]	100	250	320	400	630	800
T4 250	■	■				
T5 400			■	■		
T5 630					■	
T6 630 ⁽¹⁾					■	
T6 800 ⁽¹⁾						■

Примечание: информация о настройках автоматического выключателя PR222MP приведена на стр. 2/49
(¹) до 1000 В

Автоматические выключатели для напряжения до 1000 В пост. тока

	Tmax T4	Tmax T5	Tmax T6
Номинальный непрерывный ток, Iu [A]	250	400/630	630/800
Полюса	4	4	4
Номинальное рабочее напряжение, Ue [В]	1000	1000	1000
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp [кВ]	8	8	8
Номинальное напряжение изоляции, Ui [В]	1150	1150	1000
Тестовое напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты [В]	3500	3500	3500
Номинальная предельная отключающая способность при КЗ, Icu (пост. тока) 4 полюса соединены последовательно ⁽¹⁾ [кА]	V	V	L
	40	40	40
Номинальная рабочая отключающая способность при КЗ, Ics (пост. тока) 4 полюса соединены последовательно ⁽²⁾ [кА]	20	20	
Категория применения (IEC 60947-2)	A	B (400 A) ⁽³⁾ - A (630 A)	B ⁽⁴⁾
Изолирующая способность	■	■	■
Соответствие Стандарту	IEC 60947-2	IEC 60947-2	IEC 60947-2
Термомагнитные расцепители	■	■	■
	TMD	■	■
	TMA	■	■
Выводы	FC Cu	FC Cu	F - FC CuAl - R
Взаимозаменяемость	■	■	■
Исполнения	F	F	F ⁽⁵⁾
Механическая износостойкость [Число операций]	20000	20000	20000
	240	120	120
Размеры стационарного выключателя 4 полюса Ш [мм]	140	184	280
	103.5	103.5	103.5
	205	205	268
Масса Стационарный 4 полюса [кг]	3.05	4.15	12

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

F = передний
FC Cu = передний для медного кабеля
FC CuAl = передний для медно-алюминиевого кабеля

R = задний
F = стационарные автоматические выключатели

⁽¹⁾ См. монтажные схемы на стр. 4/62 (схема D)

⁽²⁾ Питание только с верхней стороны

⁽³⁾ Icw = 5 kA

⁽⁴⁾ Icw = 7.6 kA (630 A) - 10 kA (800 A)

⁽⁵⁾ Для получения информации о выкатном T6 обращайтесь в ABB SACE

Термомагнитные расцепители на напряжение до 1150 В перем. тока и 1000 В пост. тока - TMD и TMA

In [A]	32	50	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800
Нейтраль [A] 100%	32	50	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800
 T4 250	■	■	■	■	■	■	■	■					
T5 400									■	■			
I_n = 0.7...1 x I_n T5 630											■		
T6 630												■	
T6 800													■
 I ₃ = 10 x I _n [A]	320	500											
I ₃ = 5...10 x I _n [A]	-	-	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500	1600...3200	2000...4000	2500...5000	3150...6300	4000...8000

I₃ = 10 x I_n
I₃ = 5...10 x I_n

Switch-disconnectors





Выключатели-разъединители

Электрические характеристики 2/60

Выключатели-разъединители

Электрические характеристики

Выключатели-разъединители Tmax выполнены на базе соответствующих автоматических выключателей с сохранением габаритов, исполнений, крепления и монтажных устройств. Данная версия отличается от автоматических выключателей только отсутствием защитных расцепителей. Они характеризуются номинальным напряжением 690В переменного тока, и 750 В постоянного тока.

Выключатели-разъединители

				Tmax T1D		
Условный тепловой ток, Ith				[A]	160	
Номинальный рабочий ток по категории AC22, Ie				[A]	160	
Номинальный рабочий ток по категории AC23, Ie				[A]	125	
Полюса				[Nr.]	3/4	
Номинальное рабочее напряжение, Ue				(перем. ток) 50-60 Гц	[B]	690
				(пост. тока)	[B]	500
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp				[kB]	8	
Номинальное напряжение изоляции, Ui				[B]	800	
Тестовое напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты				[B]	3000	
Номинальная включающая способность при КЗ, Icm				(мин) только выключатель-разъединитель	[кА]	2.8
				(макс) с автоматическим выключателем на стороне питания	[кА]	187
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток в течение 1 с, Icw				[кА]	2	
Соответствие Стандарту					IEC 60947-3	
Исполнения					F	
Выводы					FC Cu- EF- FC CuAl	
Механическая износостойкость				[Число операций]	25000	
				[Число операций в час]	120	
Размеры в стационарном исполнении				3 полюса Ш [мм]	76	
				4 полюса Ш [мм]	102	
				Г [мм]	70	
				В [мм]	130	
Масса				Стационарный 3/4 полюса [кг]	0.9/1.2	
				Вставной 3/4 полюса [кг]	—	
				Выкатной 3/4 полюса [кг]	—	

Согласование автоматических выключателей-разъединителей (380/415В)

	T1			T2				T3		T4					T5 400				
	B	C	N	N	S	H	L	N	S	N	S	H	L	B	N	S	H	L	B
Icu [кА]	16	25	36	36	50	70	85	36	50	36	50	70	120	200	36	50	70	120	200
T1D 160	16	25	36	36	50	70	85												
T3D 250								36	50	36	50	70	120	200					
T4D 320										36	50	70	120	200					
T5D 400															36	50	70	120	200
T5D 630																			
T6D 630																			
T6D 800																			
T6D 1000																			
T7D 1000																			
T7D 1250																			
T7D 1600																			

Области применения

Выключатели разъединители могут применяться в качестве универсальных выключателей в вспомогательных распределительных щитах для коммутации и изолирования линий, шин или групп оборудования, или в качестве секционных выключателей. Они могут входить в состав универсальных устройств для разъединения и изолирования групп машин или комплексов для коммутации и защиты электродвигателей.

Изоляция

Основная функция, выполняемая данными устройствами, состоит в изоляции цепей, в которые они встроены. После размыкания контактов, они находятся на расстоянии, при котором невозможно возникновение дуги, в соответствии с действующими Стандартами по изоляции. Положение рабочего рычага соответствует положению контактов (прямое соответствие).

	Tmax T3D	Tmax T4D	Tmax T5D	Tmax T6D	Tmax T7D
	250	250/320	400/630	630/800/1000 ⁽¹⁾	1000/1250/1600
	250	250/320	400/630	630/800/1000	1000/1250/1600
	200	250	400	630/800/800	1000/1250/1250
	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
	690	690	690	690	690
	500	750	750	750	750
	8	8	8	8	8
	800	800	800	1000	1000
	3000	3000	3000	3500	3000
	5.3	5.3	11	30	52.5
	105	440	440	440	440
	3.6	3.6	6	15	20
	IEC 60947-3	IEC 60947-3	IEC 60947-3	IEC 60947-3	IEC 60947-3
	F - P	F - P - W	F - P - W	F-W	F-W
	F-FC CuAl-FC Cu-EF-ES-R	F-FC CuAl-FC Cu-EF-ES-R-MC-HR-BR	F-FC CuAl-FC Cu-EF-ES-R-HR-BR	F-FC CuAl-EF-ES-R-RC	F-EF-ES-FC CuAl HR/BR
	25000	20000	20000	20000	10000
	120	120	120	120	60
	105	105	140	210	210
	140	140	184	280	280
	70	103.5	103.5	268	154(ручн.)/178(эл/привод)
	150	205	205	103.5	268
	1.5/2	2.35/3.05	3.25/4.15	9.5/12	9.7/12.5(ручн.)/11/14(эл/привод)
	2.1/3.7	3.6/4.65	5.15/6.65	—	—
	—	3.85/4.9	5.4/6.9	12.1/15.1	29.7/39.6(ручн.)/32/42.6(эл/привод)

⁽¹⁾ Для T6 1000 A нет выкатного исполнения.

3 перем.тока)

T5 630					T6 630				T6 800				T6 1000				T7 1000				T7 1250				T7 1600		
N	S	H	L	V	N	S	H	L	N	S	H	L	N	S	H	L	S	H	L	V	S	H	L	V	S	H	L
36	50	70	120	200	36	50	70	100	36	50	70	100	36	50	70	100	50	70	120	150	50	70	120	150	50	70	120
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	50	70	120	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	36	50	70	100	36	50	70	100	36	50	70	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	50	70	100	36	50	70	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	50	70	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	70	120	150	50	70	120	150	50	70	120
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	70	120	150	50	70	120
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	70	120

Защита

Каждый выключатель-разъединитель должен быть защищен со стороны питания с помощью защитного аппарата от токов КЗ. В таблице выше указан соответствующий автоматический выключатель Tmax для защиты каждого выключателя-разъединителя. Типоразмер защитного автоматического выключателя такой же или меньше.

Включающая способность

Включающая способность I_{st} является важной характеристикой, поскольку выключатель-разъединитель должен выдерживать без разрушения динамические, тепловые и токовые напряжения, которые могут возникать при отключении, вплоть до режима включения на короткое замыкание.





ABB

Принадлежности

Содержание

Исполнения и типы	3/2
Выводы	3/7
Дополнительные расцепители	3/16
Электрические устройства сигнализации.....	3/20
Дистанционное управление	3/25
Рабочие механизмы и замки	3/30
Расцепители дифференциального тока.....	3/36
Принадлежности для электронных отключающих устройств	3/40
Принадлежности для тестирования и конфигурирования	3/47
Автоматический переключатель без разрыва тока ATS010	3/48
Монтажные принадлежности и запасные части	3/51
Совместимость внутренних принадлежностей	3/52
Устройства и системы связи	3/53

Принадлежности

Исполнения и типы

Автоматические выключатели Tmax, начиная с выключателей стационарного исполнения с передними выводами, с помощью комплектов для переоборудования могут быть преобразованы в выключатели других исполнений (вставные: T2, T3, T4, и T5; выкатные: T4, T5, T6 и T7). В целом, благодаря этому обеспечивается высокая гибкость работы изделием, его исполнений и складского запаса. Во всяком случае, всегда можно сделать запрос на автоматический выключатель требуемого исполнения с полной заводской регулировкой, или заказав там же стационарный автоматический выключатель и комплект для переоборудования, к которому должна быть добавлена стационарная часть выключателя.

T7 имеется в двух различных исполнениях: с рычагом управления, аналогично другим типоразмерам серии Tmax, и в новом исполнении с моторным приводом.

Стационарный выключатель

Трехполюсные или четырехполюсные варианты СТАЦИОНАРНЫХ автоматических выключателей Tmax предусматривают:

- автоматические выключатели до 1000 А всего с двумя размерами по глубине: 70 мм для Tmax T1, T2, T3, и 103,5 мм для Tmax T4, T5 и T6. Для T7 глубина меняется в соответствии с типом рабочего механизма (рычаг или электродвигатель для взвода пружины)
- стандартная передняя часть для групп автоматических выключателей: 45 мм для Tmax T1, T2 и T3, 105 мм для T4 и T5, 140 мм для T6 и 280 мм для T7
- фланец для монтажа на дверце отсека
- возможность установки на задней панели (или на DIN-рейке у T1, T2 и T3 с помощью специальной принадлежности, см. стр. 3/50)
- термоманитное (для Tmax T1, T2, T3, T4, T5 и T6) или электронное (для Tmax T2, T4, T5, T6 и T7) отключающее устройство
- стандартные выводы типа FC Cu (передние для медных кабелей) для T1, и типа F (передние) для всех автоматических выключателей семейства Tmax.



1SDC210C02F0001



1SDC210C03F0001

Вставной выключатель

Автоматический выключатель ВСТАВНОГО исполнения (Tmax T2, T3, T4, и T5) состоит из:

- стационарной части, которая устанавливается непосредственно на задней пластине блока
- подвижной части, получаемой из стационарного автоматического выключателя путем добавления изолирующих контактов (вблизи выводов), задней рамки (для крепления к стационарной части) и клеммных крышек.

Автоматический выключатель отсоединяется путем отвинчивания верхних и нижних крепежных винтов. Специальный блокиратор предотвращает задвигание и выдвигание автоматического выключателя, если его контакты замкнуты.

В случае, когда на автоматическом выключателе установлены электрические принадлежности (SOR, UVR, MOS, MOE, MOE-E, AUX, AUX-E, AUE, RC222), необходимо также заказать штепсельные разъемы или адаптеры для изоляции соответствующих вспомогательных цепей (см. стр. 3/28).



Выкатной выключатель

Автоматические выключатели ВЫКАТНОГО исполнения (Тmax Т4, Т5, Т6 и Т7) состоят из:

- стационарной части, устанавливаемой непосредственно на заднюю пластину с боковыми направляющими, которые позволяют легко задвигать и выдвигать подвижную часть, и специального фланца для дверцы щита (для замены фланца автоматического выключателя стационарного исполнения);
- подвижной части, которая получается из стационарного автоматического выключателя путем добавления соответствующего комплекта для переоборудования стационарной части в выкатную подвижную;
- необходимой принадлежности для установки на переднюю панель автоматического выключателя, на выбор: передний фланец для рычага управления (стандартная комплектация автоматических выключателей, оснащенных принадлежностями на заводе, за исключением Т7), устройство управления с электродвигателем и поворотная рукоятка механизма управления. Применение одной из этих принадлежностей позволяет производить задвигание и выдвигание подвижной части при закрытой дверце секции (на Т7 не требуется принадлежность для выдвигания при закрытой дверце).

Задвигание и выдвигание подвижной части производится с помощью специальной рукоятки, всегда входящей в комплект поставки стационарной части. Это специальное устройство позволяет установить автоматический выключатель в изолированное положение (в случае разъединенных силовых и вспомогательных цепей) при закрытой дверце секции, что повышает уровень безопасности оператора. Рукоятка может быть вставлена только при разомкнутом автоматическом выключателе. Снятый или выдвинутый автоматический выключатель можно включать и выключать. Кроме того, с помощью специальных удлинителей можно проводить контрольное тестирование вспомогательных цепей управления.

Автоматические выключатели Т4, Т5 и Т6 в выкатном исполнении могут быть оснащены только электрическими принадлежностями с готовой проводкой, оснащенными адаптерами ADP, пригодными для изоляции соответствующих вспомогательных цепей (см. стр. 3/28).

Выключатель с электроприводом

Автоматический выключатель Т7 с электроприводом может быть оснащен электродвигателем для взвода пружины. Для обеспечения полного дистанционного управления такой автоматический выключатель Т7 должен быть оснащен:

- шунтовым размыкающим расцепителем;
- шунтовым замыкающим расцепителем;
- электродвигателем для взвода пружины.

Существующие исполнения

	Ф Стационарный выключатель	Р Вставной выключатель	W Выкатной выключатель
T1	■		
T2	■	■	
T3	■	■	
T4	■	■	■
T5	■	■	■
T6	■		■
T7	■		■
T7M	■		■

Принадлежности

Исполнения и типы

Стационарная часть – FP

Стационарная часть, имеющаяся для всех типоразмеров серии Tmax, начиная с T2, позволяет переделать автоматический выключатель во вставное или выкатное исполнение. Возможны различные положения автоматических выключателей:

- для вставного: подсоединен, снят;
- для выкатного: подсоединен, снят, выдвинут для тестирования (только для T7), выдвинут.

Стандартные стационарные части выключателей T2 и T3 имеют передние выводы (F). Отличительной особенностью является возможность оснащения стационарных частей теми же выводами, клеммными крышками и фазоразделителями, которые используются для стационарных автоматических выключателей. Имеются стационарные части для выключателей T4, T5, T6 и T7 со специальными передними и задними выводами. Кроме того, стационарные части T4 и T5 с передними выводами могут быть также оснащены специальными выводами ES, FC Cu и FC CuAl.

Задние плоские выводы стационарных частей для выключателей Tmax T7 ориентированны (горизонтально или вертикально). Стандартная заводская сборка - горизонтальная. Запрос стационарной части с вертикальными выводами осуществляется с указанием вспомогательного кода 1SDA063571R1. Этот вспомогательный код может быть указан либо для верхних выводов, либо для нижних (в случае запроса устройства с обоими выводами в вертикальном положении необходимо указать вспомогательный код дважды). Блокираторы, устанавливаемые на левой стороне стационарной части, предотвращающие вставку несоответствующих подвижных частей, поставляются в качестве стандартного оснащения стационарных частей выключателей Tmax T7. В частности, можно определить различные комбинации стационарной и подвижной частей в соответствии с наличием на T7 рычага или возможностью установки электропривода, отключающей способностью и номинальным непрерывным током.

Комплект для переоборудования стационарной части вставного выключателя в стационарную часть выкатного выключателя

Для Tmax T4 и T5 существует комплект для переоборудования, который включает направляющую для переоборудования стационарной части вставного автоматического выключателя в стационарную часть выкатного выключателя, рукоятку для выдвижения выключателя и фланца для дверцы секции (которая заменяет поставляемую для стационарного или вставного исполнения).

Рукоятка для выдвижения

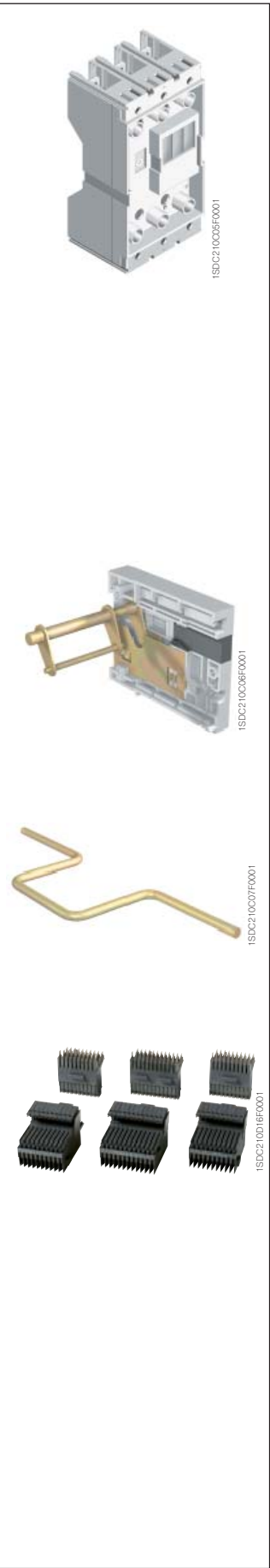
Данная рукоятка позволяет выдвигать и задвигать выкатной автоматический выключатель при закрытой дверце секции. Рукоятка одинакова для всего ассортимента автоматических выключателей и стандартно поставляется вместе со стационарной частью выкатных выключателей или с комплектом для переоборудования стационарной части вставного выключателя в стационарную часть выкатного выключателя.

Блоки скользящих контактов

Блоки скользящих контактов требуются для выключателей Tmax T7 в выкатном исполнении, оснащенных электрическими принадлежностями или электронным отключающим устройством. Их функция состоит в реализации электрических соединений вторичных цепей между подвижной частью и стационарной частью, и эти блоки работают попарно: один блок устанавливается на подвижной части, а соответствующий другой - на стационарной части. В следующей таблице приведены типы блоков скользящих контактов и электрические принадлежности.

Левый блок	Центральный блок	Правый блок
Электродвигатель для взвода пружины	PR331	Вспомогательные контакты (Q или SY)
Пружинный контакт (AUX-SC)	PR332	Шунтовый размыкающий расцепитель
Контакт готовности к замыканию (AUX-RTC)		Шунтовый замыкающий расцепитель
Вспомогательные предварительные контакты – AUE		Расцепитель минимального напряжения
Контакт сигнализации срабатывания расцепителя с катушкой (AUX-SA)		
Возврат в исходное состояние сработавшего расцепителя		

Если на автоматическом выключателе установлена хотя бы одна из принадлежностей, перечисленных в таблице выше, на подвижной части и на стационарной части необходимо установить соответствующую пару блоков.





Комплект для переоборудования в подвижную часть вставного выключателя для T2 - T3 - T4 - T5

Позволяет преобразовать стационарный автоматический выключатель с передними выводами в подвижную часть вставного автоматического выключателя. Комплект состоит из:

- изолирующих контактов
- устройства, предохраняющего от выдвигания и задвигания
- комплекта винтов и гаек
- низких клеммных крышек для подвижной части.

Для полной комплектации автоматического выключателя необходима стационарная часть для вставного исполнения.

Комплект для переоборудования в подвижную часть выкатного выключателя для T4 - T5 - T6 - T7

Позволяет переоборудовать стационарный автоматический выключатель с передними выводами в подвижную часть выкатного автоматического выключателя. Комплект состоит из:

- изолирующих контактов
- рамы
- комплекта винтов и гаек
- низких клеммных крышек для подвижной части.

Автоматические выключатели в выкатном исполнении всегда должны быть оснащены либо передним фланцем для рычага управления (стандартное оснащение автоматических выключателей с установленными на заводе принадлежностями, за исключением T7), поворотной рукояткой или моторным приводом.

Для полной комплектации автоматического выключателя необходима стационарная часть для выкатного исполнения.

Принадлежности

Исполнения и типы

Комплект для переоборудования стационарной части во вставное исполнение для расцепителей RC222 и RC223 по дифференциальному току

С помощью специального комплекта для переоборудования расцепители RC222 и RC223 по дифференциальному току для выключателей Т4 и Т5 также можно переоборудовать из стационарного исполнения во вставное. Комплект состоит из четырех медных шин, обеспечивающих соединение между выводами реле дифференциального тока и изолирующими контактами, установленными на выводах автоматического выключателя.

Таким образом, чтобы получить автоматический выключатель с расцепителем по дифференциальному току во вставном исполнении, необходимо заказать два комплекта для переоборудования - один для автоматического выключателя и один для расцепителя.

Цепь питания подключается к выводам стационарной части.

Комплект для переоборудования вставных расцепителей RC222 и RC223 по дифференциальному току в выкатные

Вставные расцепители RC222 и RC223 по дифференциальному току для выключателей Т4 и Т5 могут быть преобразованы в выкатные при помощи специального комплекта, состоящего из мембраны, которая устанавливается на передней панели расцепителя и обеспечивает выдвижение автоматического выключателя и расцепителя при закрытой дверце секции.

Комплект может также устанавливаться на автоматическом выключателе в стационарном исполнении при наличии переднего фланца для замков или поворотной рукоятки, что расширяет область применения расцепителей по дифференциальному току.

Принадлежности

Выводы

Автоматический выключатель в базовом исполнении поставляется:

- с передними выводами для медных кабелей (FC Cu) - для автоматического выключателя Tmax T1
- с передними выводами (F) - для всех остальных типоразмеров серии Tmax.

Имеются также различные типы выводов, которые можно комбинировать друг с другом различными способами (верх одного типа, низ другого типа), что позволяет подсоединить автоматический выключатель к установке оптимальным образом в соответствии с монтажными требованиями.

Можно выделить следующие выводы:

- **передние выводы**, позволяющие подсоединить все кабели или шины непосредственно с лицевой стороны автоматического выключателя
- **задние выводы**, позволяющие установить автоматические выключатели в распределительных щитах с доступом к соединениям кабелей и шин с задней стороны.

Имеются выводы для непосредственного соединения неизолированных медных или алюминиевых кабелей, а также выводы для соединения шин или кабелей с кабельными наконечниками.

На странице 3/9 и далее приведены сведения по подключению для каждого типа выводов. Для соединений с неизолированными кабелями указаны минимальные и максимальные сечения кабелей, которые могут быть зажаты в выводах, тип кабеля (жесткий или гибкий), а также диаметр вывода. Для соединений с шинами рекомендуются плоские выводы различного вида и размера.

Указаны значения момента затяжки винтов кабельных выводов и винтов для подсоединения шин к плоским выводам.

Автоматические выключатели можно заказать с требуемыми выводами (устанавливаемыми на заводе), записав в заказе рядом с кодом автоматического выключателя стандартного исполнения коды комплектов выводов. Также выводы можно заказать отдельно в упаковках по 3 - 4 - 6 или 8 штук.

Чтобы получить автоматический выключатель со смешанными выводами, следует указать два кода полукомплектов; первым должен быть указан код выводов, которые будут установлены сверху, а вторым - код выводов, которые будут установлены снизу.

Если верхние и нижние выводы одинаковы, то обязательно нужно заказать целый комплект (6 или 8 штук), а не два полукомплекта, иначе конфигурация не подойдет к системе.

3

Изолирующие клеммные крышки

Чтобы предотвратить случайный контакт с токоведущими частями и, таким образом, обеспечить защиту от прямого прикосновения, на автоматический выключатель устанавливаются клеммные крышки. Имеются следующие крышки:

- низкие клеммные крышки (LTC): они обеспечивают степень защиты IP40 для стационарных автоматических выключателей с задними выводами и для подвижных частей вставных и выкатных автоматических выключателей;
- высокие клеммные крышки (HTC): они обеспечивают степень защиты IP40 для стационарных автоматических выключателей с передними выводами, с удлиненными передними выводами и с передними выводами для кабелей.

Для стационарных частей вставных автоматических выключателей Tmax T2 и T3 могут использоваться те же клеммные крышки, что и предназначенные для соответствующих стационарных автоматических выключателей. Имеются также клеммные крышки (TC-FP) и для стационарных частей выключателей T4 и T5.

Степени защиты, указанные на стр. 1/8, относятся к автоматическим выключателям, установленным в распределительном щите.



1SDC210C11FR001



1SDC210C12FR001

Принадлежности

Выводы

Фазоразделители

Фазоразделители позволяют улучшить изоляцию между фазами на соединениях. Они монтируются с передней стороны, даже если автоматический выключатель уже установлен в щите. Фазоразделители вставляются в соответствующие гнезда и имеются в двух исполнениях:

- высотой 100 мм
- высотой 200 мм.

Фазоразделители высотой $H=100$ мм всегда поставляются в комплекте с удлиненными передними выводами (EF), тогда как перегородки высотой $H=200$ мм поставляются с удлиненными расширенными передними выводами (ES).

Фазоразделители несовместимы с высокими и низкими изолирующими клеммными крышками.

Для стационарных частей могут использоваться те же фазоразделители, что и для соответствующих стационарных автоматических выключателей.

Для выключателей Tmax T1, T2 и T3 с установленными фазоразделителями имеется специальный комплект для обеспечения степени защиты IP40 с лицевой стороны автоматического выключателя (на заказ).

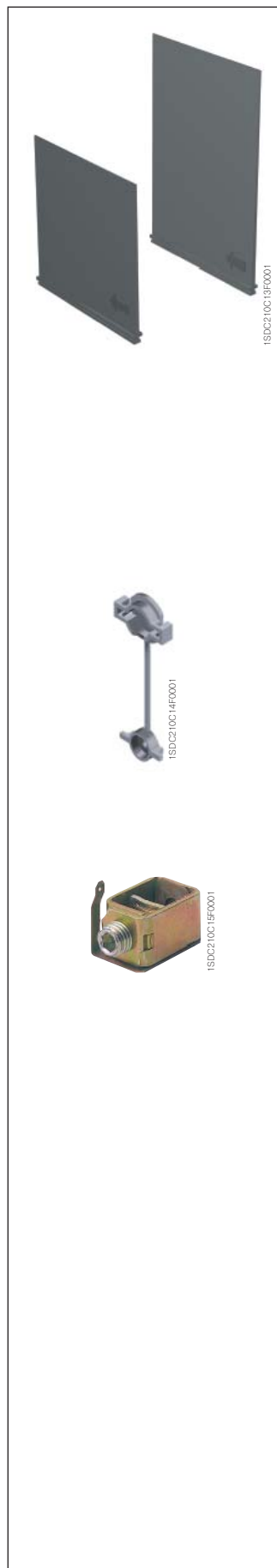
Фазоразделители можно устанавливать между двумя автоматическими выключателями или стационарными частями, расположенными рядом.

Винты для уплотнения клеммных крышек

Винты используются для клеммных крышек стационарных автоматических выключателей или подвижных частей вставных или выкатных автоматических выключателей. Они предотвращают снятие высоких и низких клеммных крышек и могут фиксироваться с помощью проволоки и запайки.

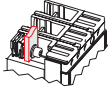
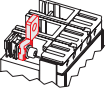
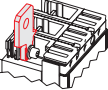
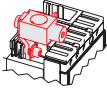
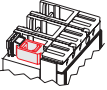
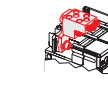
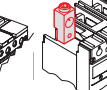
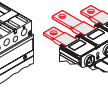
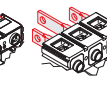
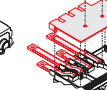
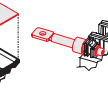
Комплект для подключения вспомогательного электропитания

Для автоматических выключателей стационарного исполнения Tmax T2, T3, T4 и T5 имеются специальные комплекты для подключения вспомогательного электропитания через выводы. Они могут использоваться только с передними выводами для медных кабелей (FC Cu) для T2, T3, T4 и T5, или с передними выводами (F) для T4.



Выводы

Автоматический выключатель

	F	EF	ES	FC Cu	FC CuAl	FC CuAl	MC	RC CuAl	HR	VR	HR для RC221/222	R
												
	Передние выводы	Передние удлиненные выводы	Передние удлиненные расширенные выводы	Передние выводы для медных кабелей	Передние выводы для медных/алюминиевых кабелей CuAl	Передние выводы для медных/алюминиевых кабелей CuAl ⁽¹⁾	Выводы для нескольких кабелей	Задние выводы для медных/алюминиевых кабелей CuAl	Задние плоские горизонтальн. выводы	Задние плоские вертикальные выводы	Задние плоские горизонтальные выводы	Задние выводы
T1		F		F ⁽²⁾		F			F		F	
T2	F ⁽²⁾	F	F	F	F	F						F
T3	F ⁽²⁾	F	F	F	F	F						F
T4	F ⁽²⁾	F	F	F	F	F	F					F
T5	F ⁽²⁾	F	F	F	F	F						F
T6 630	F ⁽²⁾	F	F		F			F				F
T6 800	F ⁽²⁾	F	F			F		F				F
T6 1000			F ⁽³⁾			F ⁽³⁾						F ⁽³⁾
T7	F ⁽²⁾	F	F			F			F	F		F

⁽¹⁾ Внешние

⁽²⁾ Стандартная поставка

⁽³⁾ На автоматическом выключателе T6 1000 А должен быть установлен один из типов выводов, указанных в таблице (комплектный выключатель, размыкающая часть и отключающее устройство со свободным расцеплением).

F = Стационарное исполнение

Стационарная часть

	F	EF	ES	FC Cu	FC CuAl	FC CuAl	R	RS	HR	VR	HR/VR
	Передние выводы	Передние удлиненные выводы	Передние удлиненные расширенные выводы	Передние выводы для медных кабелей	Передние выводы для медных/алюминиевых кабелей CuAl	Передние выводы для медных/алюминиевых кабелей CuAl ⁽¹⁾	Задние выводы	Задние расширенные выводы	Задние плоские горизонтальные выводы	Задние плоские вертикальные выводы	Задние плоские выводы
T2	P ⁽²⁾	P	P	P	P	P	P				
T3	P ⁽²⁾	P	P	P	P	P	P				
T4		P-W		P-W	P-W				P-W	P-W	
T5		P-W	P ⁽³⁾ -W ⁽³⁾	P-W	P-W				P-W	P-W	
T6		W							W	W	
T7		W						W			W

⁽¹⁾ Внешние

⁽²⁾ Стандартная поставка

⁽³⁾ Только для T5 630

P = Вставное исполнение

W = Выкатное исполнение

Принадлежности

Выводы

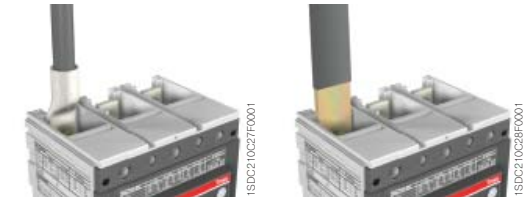
Передние выводы - F

Служат для подключения шин или кабелей с кабельными наконечниками.



Тип	Исполнение	Кол-во	Шины/кабельные наконечники, мм				Момент затяжки, Нм	Клеммные крышки			Фазоразделители
			W	H	D	Ø		высокие	низкие	стационарная часть	
T2	F-P	1	20	7,5	5	6,5	6	R	R	—	R
T3	F-P	1	24	9,5	8	8,5	8	R	R	—	R
T4	F	1	25	9,5	8	8,5	18	R	R	—	R
T5	F	1	35	11	10 ⁽¹⁾	10,5	28	R	R	—	R
T6 630	F	2	40	12	5	2 x 7	9	R	R	—	R
T6 800	F	2	50	12	5	2 x 7	9	R	R	—	R
T7 1250 ⁽²⁾	F	2	50	20	8	2 x 11	18	—	R	—	R
T7 1600	F	2	50	20	10	2 x 11	18	—	R	—	R

⁽¹⁾ минимум 5 мм ⁽²⁾ до 1250 А



Передние удлиненные выводы - EF

Служат для подключения шин или кабелей с кабельными наконечниками.

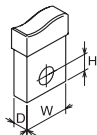


Тип	Исполнение	Кол-во	Шины, мм			Кабельные наконечники, мм		Момент затяжки, Нм		Клеммные крышки			Фазоразделители
			W	D	Ø	W	Ø	A	B ⁽¹⁾	высокие	низкие	стационарная часть	
T1	F	1	15	5	8,5	15	8,5	7	9	R	—	—	S
T2	F-P	1	20	4	8,5	20	8,5	6	9	R	—	—	S
T3	F-P	1	20	6	10	20	10	8	18	R	—	—	S
T4	F	1	20	10	10	20	10	18	18	R	—	—	S
	P-W	1	20	10	8	20	8	—	9	—	—	R	R
T5	F	2	30	7	11	30	11	28	18	R	—	—	S
	P-W	2	30	15	10	30	10	—	18	—	—	R	R
T6 630	C-B	2	40	5	11 ⁽²⁾	40	11 ⁽²⁾	9	18	R	R	R	R
T6 800	C-B	2	50	5	14	50	14	9	30	—	R	R	R
T7 1250 ⁽³⁾	C-B	2	50	8	4x11 ⁽⁴⁾	—	—	18 ⁽⁵⁾	40 ⁽⁶⁾	—	R	—	S
T7 1600	C-B	2	50	10	4x11 ⁽⁴⁾	—	—	18 ⁽⁵⁾	40 ⁽⁶⁾	—	R	—	S

⁽¹⁾ винты класса 4.8 (не поставляются)
⁽²⁾ 14 мм для W

⁽³⁾ до 1250 А
⁽⁴⁾ использовать только два полюса по диагонали

⁽⁵⁾ 12 Нм на стационарной части выкатного автоматического выключателя
⁽⁶⁾ винты класса 8.8 (не поставляются)



A = Затяжка при креплении вывода к автоматическому выключателю
B = Затяжка при креплении кабеля/шины к выводу
R = По запросу
S = Стандартная поставка
Кол - во = Количество шин, кабелей или кабельных выводов

Передние удлиненные расширенные выводы - ES

Служат для подключения шин или кабелей с кабельными наконечниками.



Тип	Исполнение	Кол-во	Шины, мм			Кабельные наконечники, мм		Момент затяжки, Нм		Клеммные крышки			Фазоразделители
			W	P	Ø	W	Ø	A	B ⁽¹⁾	высокие	низкие	стационарная часть	
T2	F-P	1	30	4	10,5	30	10,5	6	18	—	—	—	S
T3	F-P	1	30	4	10,5	30	10,5	8	18	—	—	—	S
T4	F	1	30	6	10,5	30	10,5	18	18	—	—	—	S
T5	F-P(2)-W ⁽²⁾	1	40	10	11	11	11	28	18	—	—	—	S
T6	F	1	80	5	3 x 13	3 x 45	13	9	30	—	—	—	—
T7	F	2	50	10	3 x 13	4 x 45	13	18	40	—	—	—	S

⁽¹⁾ винты класса 4.8 (не поставляются)

⁽²⁾ только для T5 630



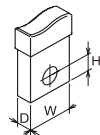
Передние выводы для медных кабелей - FC Cu

Служат для подключения неизолированных медных кабелей непосредственно к автоматическому выключателю.



Тип	Монтаж	Исполнение	Кол-во	Кабель [мм²]		Гибкие шины W x S x N ⁽¹⁾	Момент затяжки, Нм		Ø [мм]	Клеммные крышки			Фазо-разделители
				жесткий	гибкий		A	B		высокие	низкие	стационарная часть	
T1/T1п	Стандартный	F	1	2,5...70	2,5...50	9x0,8x6	—	7	12	R	R	—	R
	Стандартный	F	2	—	2,5...35	—	—	7	12	R	R	—	R
T2	Стандартный	F-P	1	1...95	1...70	13x0,5x10	—	7	14	R	R	R	R
	Стандартный	F-P	2	—	1...50	—	—	7	14	R	R	R	R
T3	Стандартный	F-P	1	6...185	6...150	15,5x0,8x10	—	10	18	R	R	R	R
	Стандартный	F-P	2	—	6...70	—	—	10	18	R	R	R	R
T4	Стандартный	F-P-W	1	2,5...185	2,5...120	15,5x0,8x10	—	10	18	R	R	S	R
	Стандартный	F-P-W	2	—	2,5...95	—	—	10	18	R	R	S	R
T5	Стандартный	F-P-W	1	16...300	16...240	24x1x10	—	25	28	R	R	S	R
	Стандартный	F-P-W	2	—	16...150	—	—	25	28	R	R	R	—
	Внешний	F	2	120...240	—	—	18	25	—	S	—	—	—

⁽¹⁾ W = ширина; S = толщина; N = кол-во шин



A = Затяжка при креплении вывода к автоматическому выключателю
B = Затяжка при креплении кабеля/шины к выводу
R = По запросу
S = Стандартная поставка
Кол - во = Количество шин, кабелей или кабельных выводов

Выводы

Служат для подключения неизолированных медных или алюминиевых кабелей непосредственно к автоматическому выключателю (одножильные алюминиевые кабели использовать нельзя).



**T2-T5
стандарт**

Т4-Т5
внешний

T6-T7

Тип	Монтаж	Исполнение	Кол-во	Кабель [мм²]	Момент затяжки, Нм		Ø вывода, мм	Клеммные крышки			Фазоразделители	
					жесткий	А		В	высокие	низкие		стационарная часть
T1	Внешний	F	1	2.5...50	7	5,6	9,9	S	—	—	—	
T1	Внешний	F	1	35...95	7	13,5	14	S	—	—	—	
T2	Стандартный	F-P	1	1...95	—	7	14	R	R	R	R	
	Внешний	F-P	1	70...185	6	25	18	S	—	S	—	
	Внешний	F-P	2	35...95	6	12	16	S	—	S	—	
T3	Стандартный	F-P	1	70...185	—	16	18	R	—	R	R	
	Внешний	F-P	1	150...240	8	31	24	S	—	S	—	
	Внешний	F-P	2	35...150	8	16	18	S	—	S	—	
T4	Стандартный	F-P-W	1	6...185	9	31	18	R	R	S	R	
	Внешний	F	2	35...150	18	16	18	S	—	S	—	
T5	Стандартный	F-P-W	1	185...300	18	43	24,5	R	R	S	R	
	Внешний	F	2	95...240	18	31	24,5	S	—	S	—	
T6 630	Стандартный	F	2	120...240	5	31	21,5	R	—	—	R	
T6 800	Внешний	F	3	70...185	9	43	19	S	—	—	—	
T6 1000	Внешний	F	4	70...150	9	43	19	S	—	—	—	
T7 1250 ⁽¹⁾	Стандартный	F	2	185...240	18	43	21,5	—	S	—	R	
	Внешний	F	4	120...240	18	43	21,5	S	—	—	—	

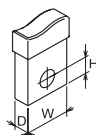
⁽¹⁾ до 1250 А



Служат для подключения кабелей непосредственно к автоматическому выключателю.



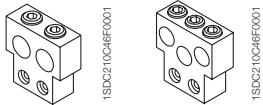
Тип	Исполнение	Кол-во	Кабель [мм²]		Момент затяжки, Нм		Клеммные крышки			Фазоразделители
		макс.	гибкий	жесткий	A	B	высокие	низкие	стационарная часть	
T4	F	6	2,5...25	2,5...35	18	7	S	—	—	—
T5	F	6	—	16...50	18	5	S	—	—	—



A = Затяжка при креплении вывода к автоматическому выключателю
B = Затяжка при креплении кабеля/шины к выводу
R = По запросу
S = Стандартная поставка
Кол - во = Количество шин, кабелей или кабельных выводов

Задние выводы для медных/алюминиевых кабелей - RC CuAl

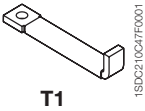
Служат для подключения неизолированных медных или алюминиевых кабелей непосредственно к автоматическому выключателю.



Тип	Исполнение	Кол-во	Момент затяжки, Нм		Ø вывода, мм	Клеммные крышки	
			A	B		высокие	низкие
T6 630	F	2	9	43	21	S	–
T6 800	F	3	9	31	17,5	S	–

Задние плоские горизонтальные выводы - HR

Служат для подключения шин или кабельных наконечников со стороны задней панели. Они могут устанавливаться только горизонтально.



Тип	Исполнение	Кол-во	Шины, мм			Кабельные наконечники, мм		Момент затяжки, Нм		Клеммные крышки		Фазо-разделители
			W	D	Ø	W	Ø	A	B ⁽¹⁾	высокие	низкие	
T1	F	1	14	5	6,2	14	6,2	7	5	–	S	–
T7 1250 ⁽²⁾	F	2	50	8	2x11	–	–	20	40	–	S	–
T7 1600	F	2	50	10	2x11	–	–	20	40	–	S	–

⁽¹⁾ винты класса 8.8 (не поставляются)

⁽²⁾ до 1250 A

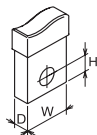
Задние плоские вертикальные выводы - VR

Служат для подключения шин или кабельных наконечников со стороны задней панели. Они могут устанавливаться только вертикально.

Тип	Исполнение	Кол-во	Шины, мм			Кабельные наконечники, мм		Момент затяжки, Нм		Клеммные крышки		Фазоразделители
			W	D	Ø	W	Ø	A	B ⁽¹⁾	высокие	низкие	
T7 1250 ⁽²⁾	F	2	50	8	2x11	–	–	20	40	–	S	–
T7 1600	F	2	50	10	2x11	–	–	20	40	–	S	–

⁽¹⁾ винты класса 8.8 (не поставляются)

⁽²⁾ до 1250 A



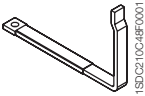
A = Затяжка при креплении вывода к автоматическому выключателю
B = Затяжка при креплении кабеля/шины к выводу
R = По запросу
S = Стандартная поставка
Кол - во = Количество шин, кабелей или кабельных выводов

Принадлежности

Выводы

Задние горизонтальные выводы для RC221/222 - HR

Служат для подключения шин или кабельных наконечников со стороны задней панели к RC221/222. Могут устанавливаться горизонтально.

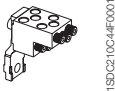


Тип	Исполнение	Кол-во	Шины, мм			Момент затяжки, Нм		Клеммные крышки		Фазоразделители
			W	D	Ø	A	B	высокие	низкие	
T1	F	1	14	5	6,2	7	5 ⁽¹⁾	—	—	—

⁽¹⁾ винты класса 8.8 (не поставляются)

Задние выводы - R

Служат для подключения шин или кабельных наконечников со стороны задней панели. Чтобы облегчить соединение с кабелями/шинами, предусмотрена их установка в 4 различных положениях



Тип	Исполнение	Кол-во	Шины, мм			Момент затяжки, Нм		Клеммные крышки		Фазоразделители
			W	D	Ø	A	B ⁽¹⁾	высокие	низкие	
T2	F-P	1	20	4	8,5	6	9	—	S	—
T3	F-P	1	20	6	8,5	6	9	—	S	—
T4	F	1	20	10	8,5	6	9	—	S	—
T5	F	2	30	7	11	18	18	—	S	—
T6 630	F	2	40	5	14	18	30	—	S	—
T6 800	F	2	50	5	14	18	30	—	S	—
T6 1000	F	2	50	6	14	18	30	—	S	—
T7 1250 ⁽²⁾	F	2	50	8	2x11	20	40	—	S	—
T7 1600	F	2	50	10	2x11	20	40	—	S	—

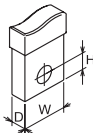
(1) винты класса 8.8 (не поставляются) (2) До 1250 А



Задние расширенные выводы - RS

Служат для подключения шин или кабельных наконечников со стороны задней панели.

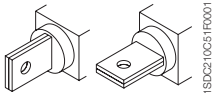
Тип	Исполнение	Кол-во	Шины, мм			Момент затяжки, Нм		Клеммные крышки			Фазоразделители
			W	D	Ø	A	B	высокие	низкие	стационарная часть	
T7	W	2	60	10	2x11	18	40	—	—	—	—



A = Затяжка при креплении вывода к автоматическому выключателю
B = Затяжка при креплении кабеля/шины к выводу
R = По запросу
S = Стандартная поставка
Кол - во = Количество шин, кабелей или кабельных выводов

Задние плоские горизонтальные и вертикальные выводы для стационарных частей - HR/VR

Служат для подключения шин или кабельных наконечников со стороны задней панели. Выводы представляют собой задние горизонтальные или вертикальные выводы.

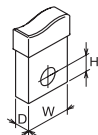


Тип	Исполнение	Кол-во	Шины, мм			Кабельные наконечники, мм		Момент затяжки, Нм		Клеммные крышки			Фазо-разделители
			W	D	Ø	W	Ø	A	B ⁽¹⁾	высокие	низкие	стационарная часть	
T4	P - W	1	20	10	10	20	10	–	18	–	–	–	–
T5 400	P - W	1	25	10	12	25	12	–	18	–	–	–	–
T5 630	P - W	2	40	15	11	40	11	–	18	–	–	–	–
T6 630	W	2	40	5	14	40	14	–	30	–	–	–	–
T6 800	W	2	50	5	14	50	14	–	30	–	–	–	–
T7 1250 ⁽²⁾	W	2	50	8	2x11	–	–	12	40	–	–	–	–
T7 1600	W	2	50	10	2x11	–	–	12	40	–	–	–	–

(1) винты класса 4.8 (не поставляются)

(2) до 1250 A

(3) для вертикальной установки непосредственно на заводе указывайте специальный код 1SDA063571R1



A = Затяжка при креплении вывода к автоматическому выключателю
B = Затяжка при креплении кабеля/шины к выводу
R = По запросу
S = Стандартная поставка
Кол - во = Количество шин, кабелей или кабельных выводов

Принадлежности

Вспомогательные расцепители

Серия автоматических выключателей Tmax может быть оснащена дополнительными расцепителями (шунтовым размыкающим расцепителем, шунтовым замыкающим расцепителем и расцепителем минимального напряжения). Они могут поставляться в исполнении с предварительно установленными кабелями и, в зависимости от типоразмера автоматического выключателя, со свободной длиной кабелей 1 м, с разъемом и длиной кабелей 1 м, или с простым штыревым разъемом и двумя выводами для установки в клеммной колодке либо в исполнении без кабеля. В последнем случае кабель подсоединяется покупателем.

Чтобы установить все расцепители, нужно вставить их в специальное гнездо в левой части автоматического выключателя (в правой части у T7) и закрепить имеющимся винтом.

В выключателях T1, T2, T3 (как трех-, так и четырехполюсного исполнения) одновременно может быть установлен только один из расцепителей, в то время как в выключателях T4, T5 и T6 в четырехполюсном исполнении можно сразу установить шунтовый размыкающий расцепитель (но не PS-SOR) и расцепитель минимального напряжения, если они уже имеют проводку, а шунтовый размыкающий расцепитель установлен в гнезде третьего полюса. Автоматические выключатели T4, T5, T6 в выкатном исполнении могут оснащаться только принадлежностями с предварительно подсоединенными кабелями. Автоматический выключатель T7 допускает одновременную установку всех трех вспомогательных расцепителей. Эти две возможности также предусмотрены у трехполюсного исполнения.

Кроме того, выключатель Tmax T7 может снабжаться двумя шунтовыми размыкающими расцепителями вместо расцепителя минимального напряжения, чтобы облегчить применение в некоторых специальных случаях, где требуется очень высокий уровень надежности дистанционной команды отключения автоматического выключателя.

Шунтовый размыкающий расцепитель – SOR

Он обеспечивает размыкание автоматического выключателя с помощью электрического командного сигнала. Работа расцепителя гарантируется при напряжениях в диапазоне от 70 % до 110 % от номинального напряжения Un как переменного, так и на постоянного тока. Шунтовый размыкающий расцепитель (SOR) всегда оснащается концевым контактом для выключения электропитания в разомкнутом положении и при срабатывании расцепителя.



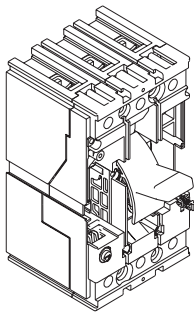
T1-T2-T3



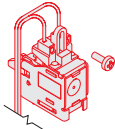
T4-T5-T6



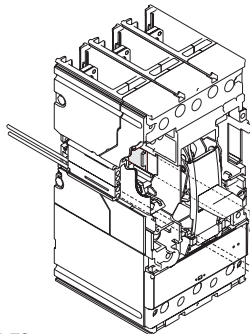
T7



T1-T2-T3



T4-T5-T6



Электрические характеристики SOR

Исполнение	Пусковая потребляемая мощность					
	Tmax T1, T2, T3		Tmax T4, T5, T6		Tmax T7	
	перем. ток, BA	пост. ток, Вт	перем. ток, BA	пост. ток, Вт	перем. ток, BA	пост. ток, Вт
12 В (пост. ток)		50		150		
24 В (перем./пост. ток)					300	300
24...30 В (перем./пост. ток)	50	50	150	150		
30 В (перем./ пост. ток)					300	300
48 В (перем./ пост. ток)					300	300
48...60 В (перем./пост. ток)	60	60	150	150		
60 В (перем./ пост. тока)					300	300
110...120 В (перем./пост. ток)					300	300
120...127 В (перем./пост. ток)					300	300
110...127 В (перем. ток) - 110...125 В (пост. ток)	50	50	150	150		
220...240 В (перем./пост. ток)					300	300
220...240 В (перем. ток) - 220...250 В (пост. ток)	50	50	150	150		
240...250 В (перем./пост. ток)					300	300
380...400 В (перем. ток)					300	
380...440 В (перем. ток)	55		150			
415...440 В (перем. ток)					300	
480...525 В (перем. ток)	55		150			
Время размыкания [мс]	15	15	15	15	20	20

Шунтовый размыкающий расцепитель с постоянным контактом – PS-SOR

Кроме того, для выключателей Т4, Т5 и Т6 имеются отключающие катушки постоянного действия (PS-SOR), которые обладают более низким энергопотреблением и могут постоянно находиться под напряжением; в этом случае, они не оснащаются вспомогательным концевым контактом. Для данных расцепителей также можно выбрать исполнение с кабелями или без кабелей.

Электрические характеристики - PS - SOR

Исполнение	Tmax T4, T5, T6	
	перем. ток, ВА	пост. ток, Вт
24 В (перем./ пост. ток)	4	4
110...120 В (перем. ток)	4	–

Тестирующий блок SOR

Тестирующий блок SOR является устройством для управления/контроля и позволяет провести проверку нормального функционирования шунтовых размыкающих расцепителей, которые устанавливаются на автоматическом выключателе Tmax T7, для обеспечения высокого уровня надежности команды на отключения автоматического выключателя.

Тестирующий блок SOR дает возможность провести проверку целостности шунтовых размыкающих расцепителей с номинальным рабочим напряжением между 24 В и 250 В (перем. и пост. ток), а также проверку функционирования электронной схемы отключающей катушки. Проверка целостности осуществляется циклично с интервалом 20 с между испытаниями.

На передней части блока имеются сигнальные светодиоды, обеспечивающие следующую информацию:

- POWER ON (ПИТАНИЕ ВКЛ.): наличие электропитания
- YO TESTING (ТЕСТИРОВАНИЕ YO): выполняется тестирование
- TEST FAILED (ТЕСТИРОВАНИЕ НЕ ВЫПОЛНЕНО): индикация неудачного тестирования или отсутствия вспомогательного питания
- ALARM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ): сигнал после трех неудавшихся проверок.

На панели блока имеются также два реле и переключатель, которые обеспечивают дистанционную сигнализацию о следующих двух событиях:

- неудачная проверка (сброс осуществляется автоматически по окончании сигнала)
- три неудачные проверки (сброс осуществляется только при использовании ручной функции сброса RESET на лицевой панели блока).

Характеристики

Вспомогательный источник питания	24 В...250 В (перем./пост. ток)
Максимальный ток отключения	6 А
Максимальное напряжение отключения	250 В (перем. ток)

Шунтовый замыкающий расцепитель – SCR

Шунтовый замыкающий расцепитель (только для Tmax T7 с моторным приводом) обеспечивает дистанционное замыкание автоматического выключателя, когда замыкающие пружины автоматического выключателя взведены. Технические характеристики и величины рабочего напряжения шунтового замыкающего расцепителя идентичны соответствующим параметрам шунтового размыкающего расцепителя для выключателя Т7. Время замыкания шунтового замыкающего расцепителя составляет 50 мс.



1SDC210C36F0001



1SDC210015D0202

T7

Принадлежности

Дополнительные расцепители

Расцепитель минимального напряжения – UVR

Отключает автоматический выключатель в случае отсутствия напряжения на расцепителе или падения напряжения ниже $0,7 \times U_n$. Диапазон срабатывания - от $0,7$ до $0,35 \times U_n$. После срабатывания автоматический выключатель может быть включен снова, если напряжение сети выше $0,85 \times U_n$. Если расцепитель минимального напряжения не запитан, включить автоматический выключатель или замкнуть его главные контакты невозможно.

Электрические характеристики UVR

Исполнение	Потребляемая мощность во время непрерывной работы					
	Tmax T1, T2, T3		Tmax T4, T5, T6		Tmax T7	
	перем. ток, ВА	пост. ток, Вт	перем. ток, ВА	пост. ток, Вт	перем. ток, ВА	пост. ток, Вт
24 В (перем./ пост. ток)					3,5	3,5
24...30 В (перем./пост. ток)	1,5	1,5	6	3		
30 В (перем./ пост. ток)					3,5	3,5
48 В (перем./ пост. ток)	1	1	6	3		
60 В (перем./ пост. ток)	1	1	6	3		
110...120 В (перем./пост. ток)					3,5	3,5
120...127 В (перем./пост. ток)					3,5	3,5
110...127 В (перем. ток) - 110...125 В (пост. ток)	2	2	6	3		
220...240 В (перем./пост. ток)					3,5	3,5
220...240 В (перем. ток) - 220...250 В (пост. ток)	2,5	2,5	6	3		
240...250 В (перем./пост. ток)					3,5	3,5
380...400 В (перем. ток)					3,5	
380...440 В (перем. ток)	3		6			
415...440 В (перем. ток)					3,5	
480...525 В (перем. ток)	4		6			
Время размыкания, мс	15	15	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25



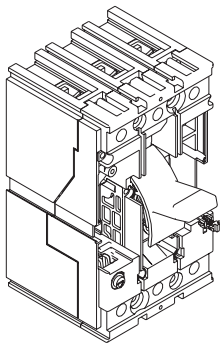
T1-T2-T3



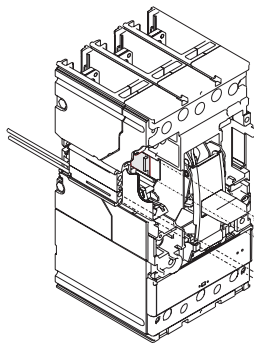
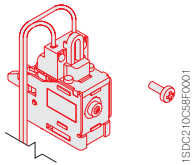
T4-T5-T6



T7



T1-T2-T3



T4-T5-T6





1SDC210C59F0001

Устройство выдержки времени для расцепителя минимального напряжения – UVD

Расцепитель минимального напряжения может быть объединен с внешним электронным устройством выдержки времени, которое, в соответствии с уставкой и регулируемой выдержкой, позволяет задержать отключение автоматического выключателя в случае падения или отсутствия напряжения питания самого расцепителя, чтобы предотвратить ложные срабатывания, вызванные временными перебоями электроснабжения. Устройство выдержки должно быть объединено с расцепителем минимального напряжения с таким же соответствующим напряжением.

Имеются два устройства выдержки с одинаковыми характеристиками. Для T1...T6 имеется устройство выдержки времени, которое может быть скомбинировано также с автоматическими выключателями Isomax. Устройство выдержки времени для Tmax T7 - это устройство, которое уже имеется у выключателей серии Tmax.

UVD

Автоматический выключатель	Напряжение питания, В (перем./пост. ток)
T1...T6	24...30
T1...T6	48...60
T1...T6	110...125
T1...T6	220...250
Выдержки, которые можно установить, с	0,25-0,5-0,75-1-1,25-2-2,5-3
Допуск времени срабатывания	± 15%

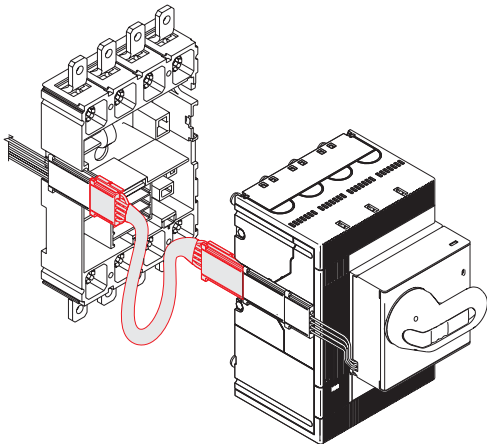
Автоматический выключатель	Напряжение питания, В (перем./пост. ток)
T7	24...30
T7	48
T7	60
T7	110...125
T7	220...250
Выдержки, которые могут быть установлены, с	0,5-1-1,5-2-3



1SDC210C61F0001

Удлинитель для диагностики вспомогательных расцепителей

Удлинитель для Tmax T4, T5 и T6 позволяет подавать питание на вспомогательные расцепители, когда автоматический выключатель отсоединен от стационарной части. Это дает возможность проводить контрольное тестирование автоматического выключателя в безопасных условиях, то есть с изоляцией от силовых цепей.



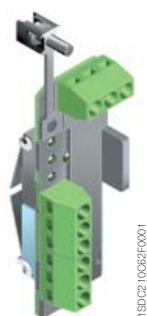
1SDC210C61F0001

Принадлежности

Дополнительные расцепители

Устройства электрической сигнализации обеспечивают возможность получения информации о состоянии автоматического выключателя.

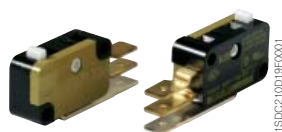
Установка этих принадлежностей выполняется непосредственно с лицевой стороны автоматического выключателя в специальные гнезда, размещенные в правой части выключателя, и, для безопасности потребителя, полностью изолированные от находящихся под напряжением частей. Вспомогательные контакты (в зависимости от типа) могут поставляться в исполнении без кабеля, когда кабель подключается самим заказчиком к выводам, объединенным во вспомогательные контакты, или непосредственно к клеммной колодке автоматического выключателя; либо, в зависимости от типоразмера автоматического выключателя, в исполнении со свободной длиной кабеля 1 м или с разъемом и кабелями длиной 1 м. Исполнение с предварительно установленным кабелем обязательно для автоматических выключателей T4, T5 и T6 в выкатном исполнении. Вспомогательные контакты для выключателя T7 всегда оснащены тремя выводами, которые устанавливаются в клеммную колодку для выполнения проводки. Имеются вспомогательные контакты для использования при различном напряжении переменного и постоянного тока. Сигнализация сбрасывается, когда автоматический выключатель переводится в исходное состояние.



AUX - 250В пост/перем тока



AUX-C - 250 В пост/перем тока



T7

T1-T7 (AUX)

Имеются в исполнении с предварительно установленными кабелями и без них, и обеспечивают следующую электрическую сигнализацию:

- разомкнуто/замкнуто: указывает состояние главных контактов автоматического выключателя (Q)
- срабатывание расцепителя: сигнализирует о размыкании автоматического выключателя при срабатывании расцепителя максимального тока (при перегрузке или коротком замыкании), срабатывании расцепителя дифференциального тока, шунтового расцепителя или расцепителя минимального напряжения, нажатии аварийной кнопки устройства управления с электродвигателем или кнопки тестирования (SY).
- контакт для сигнализации срабатывания электронного отключающего устройства: сигнализирует об активации одной из функций защиты электронного расцепителя (S51).

Вспомогательные контакты для выключателя T7 всегда оснащены тремя выводами, которые устанавливаются в клеммную коробку для выполнения проводки.

T4, T5, T6 и T7 с электронными отключающими устройствами (AUX-SA)

Имеется контакт сигнализации срабатывания электронных отключающих устройств только в исполнении с предварительно установленными кабелями для напряжения 250 В перем. тока.

T4, T5 и T6 (AUX-MO)

Этот вспомогательный контакт (только в исполнении без кабеля) обязательно следует использовать в комбинации с электроприводом. Контакт указывает режим работы привода (ручной или дистанционный).

T7 (AUX-RTC)

Вспомогательный контакт “автоматический выключатель готов к замыканию” предназначен для монтажа непосредственно на клеммной коробке выключателя T7 с приводом, работающим на накопленной энергии, и обеспечивает сигнализацию готовности автоматического выключателя принять команду на замыкание при наличии следующих пяти условий:

- автоматический выключатель разомкнут
- замыкающие пружины взведены
- отключающая катушка обесточена
- расцепляющая катушка минимального напряжения находится под напряжением
- отключающий электромагнит готов к действию.

T7 (AUX-SC)

Дистанционная индикация состояния замыкающих пружин привода автоматического выключателя (поставляется только с электродвигателем для взвода пружины).

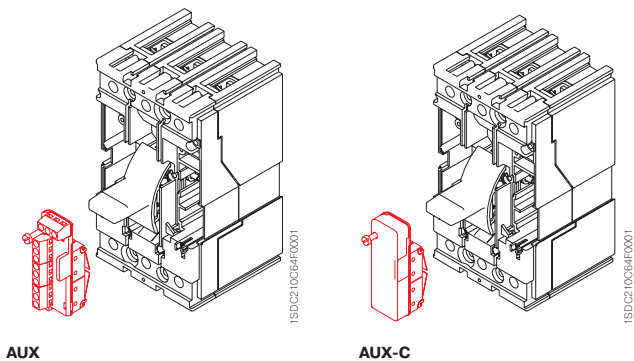
T4, T5 и T6 с электронными отключающими устройствами PR222DS/PD, PR223DS и PR223EF (AUX-E)

Только с предварительно установленными кабелями. Вспомогательные контакты AUX-E (называемые также контактами для электронного исполнения) переработаны для электронного отключающего устройства информации о состоянии автоматического выключателя и делают доступным для внешней цепи сигнал «разомкнут/замкнут», и сигнал срабатывания электронного расцепителя.

Эти контакты могут применяться только в комбинации с электронным отключающим устройством PR222DS/PD или PR223DS и функционируют лишь в случае, когда на расцепитель подается вспомогательное питание 24 В пост. тока, необходимое для работы функций передачи данных.

Кроме того, контакты AUX-E могут напрямую подключаться к моторному приводу MOE-E (см. страницу 3/26).

Вспомогательные контакты в “традиционном” исполнении могут также применяться в комбинации с защитными расцепителями в диалоговом режиме; в этом случае обеспечивается только электрическая сигнализация состояния автоматического выключателя, а дистанционная связь или управление приводом невозможны.



Электрические характеристики AUX

AUX 250 В для T1...T6

Напряжение питания	Рабочий ток	
	Категория применения (IEC 60947-5-1)	
	AC 14	DC 13
125 В	6 А	0,3 А
250 В	5 А	0,15 А
Защита с плавким предохранителем типа gG 10x38 (I _{max} 6 А)		

AUX 400 В для T4...T7

Напряжение питания	Рабочий ток, I _n [А]	
	Переменный ток	Постоянный ток
125 В	—	0,5
250 В	12 ⁽¹⁾	0,3
400 В	3	—

⁽¹⁾ 5 А для T_{max} T7

AUX 24 В для T1...T7

Напряжение питания	Рабочий ток, I _n [А]	
	Переменный ток	Постоянный ток
24 В	—	0,75 мА
5 В	—	1 мА

AUX-E для T4...T6

Стандартный контакт	photoMOS
V _{max}	300 В (пост. ток)/250 В (перем. ток)
I _{max}	100 мА (перем./пост. ток)
P _{max} (активная нагрузка)	30 Вт
Напряжение изоляции	3500 В (1 мин. и 50 Гц)

Таблица возможных комбинаций вспомогательных контактов для T7-T7M

T7	SY	Q1			1Q + 1SY	T7M			Q2	Q3	2Q
			Q2	Q3	2Q		Q4	Q1			2Q
	SY	Q1	Q2	Q3	3Q + 1SY		Q4	Q1	Q2	Q3	4Q

Принадлежности

Электрические устройства сигнализации

Типы вспомогательных контактов

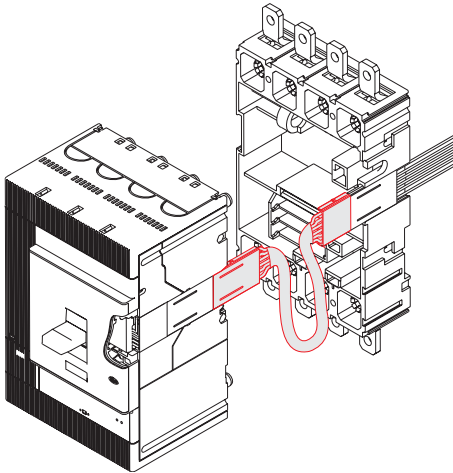
		Исполнение	T1	T2 TMD	T2 PR221DS	T3	T4	T5	T6	T7
AUX 250 В (перем./пост. ток)	1 переключающий контакт «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания расцепителя	с предварительно установленными кабелями/без кабелей	■	■		■	■	■	■	
AUX 250 В (перем./пост. ток)	3 переключающих контакта «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания расцепителя	с предварительно установленными кабелями/без кабелей	■	■		■	■	■	■	
AUX 250 В (перем./пост. ток)	1 контакт электронного расцепителя SA + 1 переключающий контакт «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания расцепителя	с предварительно установленными кабелями			■					
AUX 250 В (перем./пост. ток)	2 переключающих контакта «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания расцепителя	с предварительно установленными кабелями			■					
AUX 400 В (перем. ток)	1 переключающий контакт «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания расцепителя	с предварительно установленными кабелями					■	■	■	■
AUX 400 В (перем. ток)	2 переключающих контакта «разомкнут/замкнут»	с предварительно установленными кабелями					■	■	■	■
AUX 24 В (пост. ток)	1 переключающий контакт «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания расцепителя	с предварительно установленными кабелями								■
AUX 24 В (пост. ток)	2 переключающих контакта «разомкнут/замкнут»	с предварительно установленными кабелями								■
AUX 24 В (пост. ток)	3 переключающих контакта «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания расцепителя	с предварительно установленными кабелями/без кабелей	■	■		■	■	■	■	
AUX-SA 250 В (перем. ток)	1 контакт электронного расцепителя SA +	с предварительно установленными кабелями					■	■	■	■
AUX-MO	1 сигнальный контакт режима "ручной/дистанц."	без кабелей					■	■	■	
AUX-RTC 24 В (пост. ток)	1 сигнальный контакт готовности к замыканию	с предварительно установленными кабелями								■
AUX-RTC 250 В (перем./пост. ток)	1 сигнальный контакт готовности к замыканию	с предварительно установленными кабелями								■
AUX-SC 24 В (пост. ток)	1 сигнальный контакт взвода замыкающих пружин	с предварительно установленными кабелями								■
AUX-SC 250 В (перем./пост. ток)	1 сигнальный контакт взвода замыкающих пружин	с предварительно установленными кабелями								■
AUX-E	1 контакт «разомкнут/замкнут» + 1 контакт срабатывания реле (только с PR222DS/PD и PR223DS)	с предварительно установленными кабелями					■	■	■	



1SDC210030F0001

Удлинитель для тестирования вспомогательных контактов

Имеется удлинитель для автоматических выключателей Tmax T4, T5 и T6. Он позволяет подключить вспомогательные контакты выключателя к соответствующей электрической цепи, когда выключатель удален. Когда автоматический выключатель находится в безопасном положении, т.е. изолирован от силовых цепей, можно проводить контрольные проверки выключателя.



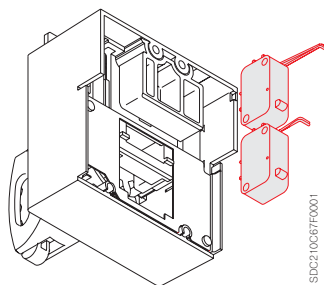
1SDC210030F0001



1SDC210C6BF0001

Вспомогательные контакты опережающего замыкания – AUE

Два нормально разомкнутых контакта, опережающих операцию замыкания (2 контакта для всех размеров, кроме T7, где имеется 3 контакта). В соответствии со Стандартами IEC 60204-1 и VDE 0113, они позволяют обеспечить электропитанием расцепитель минимального напряжения или устройство управления с опережением относительно момента замыкания главных контактов. Они устанавливаются внутри поворотной рукоятки (прямого действия или с передаточным звеном), причем на автоматическом выключателе T7 с рычагом управления они устанавливаются непосредственно на выключатель. Контакты опережающего замыкания поставляются только в исполнении с предварительно установленными кабелями длиной 1 м, вместе с 6-полюсными штепсельными разъемами для выключателей T1, T2 и T3, или со штепсельными разъемами с кабелями длиной 1 м для T4, T5 и T6. Следует иметь в виду, что разъемы для автоматических выключателей T4, T5 и T6, которые вставляются в специальное гнездо с правой стороны выключателя, превышают их габариты. Вспомогательные контакты опережающего замыкания для выключателя T7 всегда оснащены тремя выводами, которые устанавливаются в клеммную колодку для выполнения проводки.



1SDC210C6BF0001



1SDC210C6BF0001

Вспомогательные контакты положения – AUP

У автоматических выключателей Tmax имеются вспомогательные контакты положения, которые обеспечивают электрическую сигнализацию положения выключателя относительно стационарной части. Вспомогательные контакты положения имеются в следующих исполнениях:

T2 и T3

- контакты сигнализации: автоматический выключатель задвинут.

T4, T5, T6

- контакты сигнализации для вставного и выкатного исполнений: автоматический выключатель задвинут
- контакты сигнализации только для выкатного исполнения: автоматический выключатель выдвинут
- сигнальные контакты для вставного и выкатного исполнений (24 В пост. тока): автоматический выключатель задвинут
- контакты сигнализации только для выкатного исполнения (24 В пост. тока): автоматический выключатель выдвинут

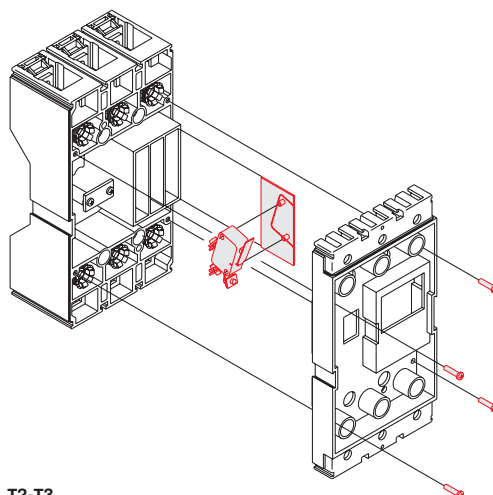
T7

- контакты сигнализации: автоматический выключатель задвинут
- контакты сигнализации: автоматический выключатель изолирован для тестирования
- контакты сигнализации: автоматический выключатель выдвинут

T7

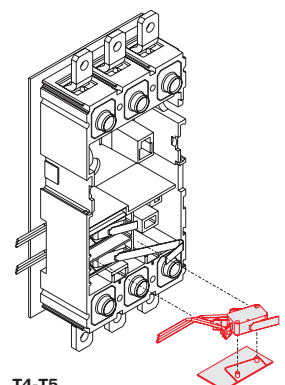


1SDC210D20F0001



T2-T3

1SDC210C6BF0001



T4-T5

1SDC210C70F0001

Принадлежности

Электрические устройства сигнализации

На стационарной части выключателей Т2, Т3, Т4 и Т5 может быть установлено до трех контактов, а на стационарной части выключателя Т6 - до пяти вспомогательных контактов в любой комбинации (в выкатных выключателях Т4 и Т5 может быть размещен только один контакт сигнализации о выдвинутом положении в отсеке, который расположен ближе всего к нижним выводам).

Вспомогательные контакты для Т7 вставляются в единый блок, состоящий из двух контактов сигнализации о том, что выключатель задвинут, двух контактов изоляции для тестирования и двух контактов сигнализации о выдвигании выключателя.



1SDC210W78F0001



1SDC210D22F0001

Возврат в исходное состояние после срабатывания

Эта катушка, имеющаяся на автоматическом выключателе Т7 в исполнении с приводом, обеспечивает дистанционный возврат автоматического выключателя в исходное положение после срабатывания расцепителей максимального тока. Имеется катушка на два напряжения источника питания: 24...30 В перем. /пост. тока, 110...130 В перем. /пост. тока и 200...240 В перем. /пост. тока.

Счетчик операций

Счетчик, имеющийся на выключателе Т7 с приводом, подключен к механизму управления посредством простого рычажного механизма. Он указывает количество механических операций автоматического выключателя. Индикация - на передней панели автоматического выключателя.

Принадлежности

Дистанционное управление

Электромагнитный привод для Т1, Т2 и Т3 - MOS

Служит для дистанционного замыкания и размыкания автоматического выключателя и рекомендуется для использования в системах контроля и управления электрическими сетями. Переключатель позволяет выбрать автоматический или ручной режим. Также имеется блок (стандартное оснащение) для режима управления электродвигателем. Устройство оснащено замком для блокирования в разомкнутом состоянии, который предотвращает подачу любой команды, локальной или дистанционной. Устройство управляет размыканием и замыканием автоматического выключателя, действуя непосредственно на рычаг управления выключателя.

Устройство предлагается в двух исполнениях. Первое исполнение - для установки рядом с автоматическим выключателем на панели или рейке DIN EN 50022. Оно предназначено для моделей Т1 и Т2. Второе исполнение предусматривает установку на переднем фланце и предназначается для моделей Т1, Т2 и Т3.

Последнее исполнение имеет рукоятку управления. Исполнение для переднего фланца также может применяться для вставных автоматических выключателей.

Использование электромагнитного привода с расцепителем дифференциального тока возможно только для первого исполнения (установка рядом с выключателем), так как в этом случае оно не закрывает пользователю доступ к расцепителю дифференциального тока с лицевой стороны распределительного щита. В самом деле, размещение электромагнитного привода на поверхности предполагает расположение автоматического выключателя на задней стороне дверцы, и в этом случае окажутся недоступными расцепитель дифференциального тока и интерфейс. Такая комбинация может быть реализована только на задней панели распределительного щита. Оба типа могут использоваться как для трехполюсных, так и четырехполюсных выключателей. Электромагнитный привод комплектуется кабелями длиной 1 м, и только для исполнения с размещением на поверхности – 5-полюсным штепсельным разъемом.

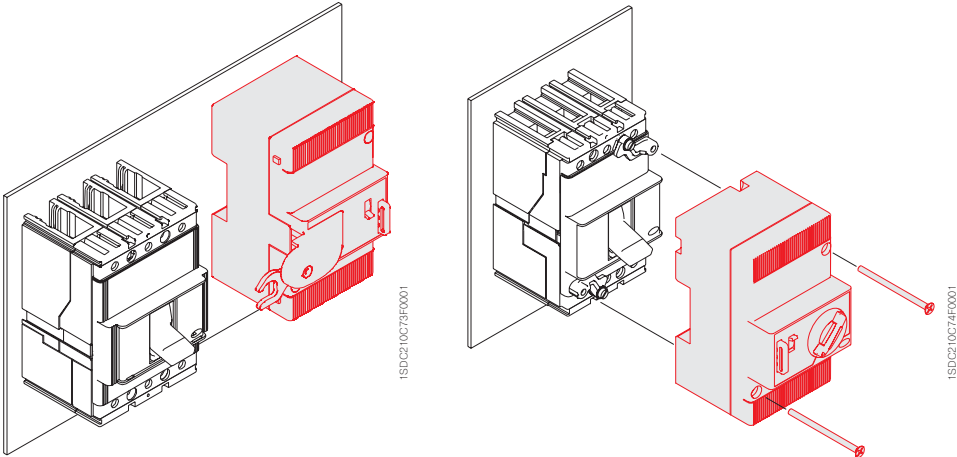
Команды на размыкание и замыкание выполняются электромагнитом, который действует непосредственно на рычаг управления автоматическим выключателем.

Основные параметры электромагнитного привода указаны в таблице.

Номинальное напряжение, Un		
Переменный ток	[В]	110...250
Постоянный ток	[В]	48...60 / 110...250
Рабочее напряжение		85...110% Un
Пусковая потребляемая мощность во время работы		1800 [ВА] / 1000 [Вт]
Напряжение режима готовности		< 100 [мВт]
Время	размыкание [с]	< 0,1
	замыкание [с]	< 0,1
Срок службы	[кол-во операций]	25000
	[операций в час]	240 (Т1 и Т2); 120 (Т3)
Степень защиты, на передней панели		IP30
Минимальная длительность импульса управления на размыкание и замыкание	[мс]	>100

Блок постоянно получает питание в режиме готовности, управление осуществляется посредством внешнего контакта (реле, оптрон) в контуре малой мощности.

Характеристики контакта: V (перем./пост. ток) = 24 В
I (перем./пост.) = 50 мА



Принадлежности

Дистанционное управление



Привод, работающий на накопленной энергии, для T4, T5 и T6 – MOE и MOE-E

С помощью такого привода можно управлять как размыканием, так и замыканием автоматического выключателя, на котором он установлен. Во время замыкания автоматического выключателя происходит автоматический взвод пружины: накопленная таким образом энергия расходуется на включение автоматического выключателя.

Этот привод всегда поставляется со штепсельным разъемом и кабелями длиной 1 м. Он оснащен также устройством блокировки в разомкнутом состоянии (замком), которое предотвращает подачу любых команд, как локальных, так и дистанционных. Разъемы вставляются в специальные гнезда в левой части выключателя, выходят за его пределы и совместимы только с электрическими принадлежностями с предварительно установленными кабелями. Переключатель обеспечивает переход с автоматического режима на ручной. Имеется также блок (стандартное оснащение) для режима управления электродвигателем.

Моторный привод может быть оснащен замком, блокирующим автоматический выключатель в выключенном состоянии (с одинаковыми ключами MOL-S для групп автоматических выключателей или разными ключами MOL-D), и замком MOL-M, блокирующим ручное управление: в первом случае, замок в открытом положении выполняет и электрическую и механическую блокировку, в последнем случае - только механическую, т.е. только включение с лицевой части автоматического выключателя (дистанционное включение остается возможным).

Если применяется взаимная блокировка автоматических выключателей, то по соображениям безопасности необходимо использовать замок для предотвращения ручного управления.

Моторный привод всегда оснащается контактом для сигнализации автоматического или ручного режима (не переключающий).

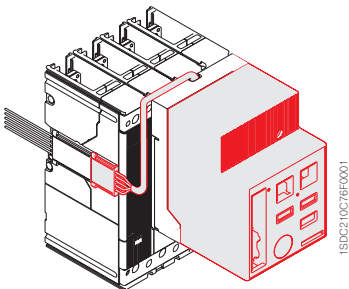
По заказу, он также может снабжаться вспомогательным контактом AUX-MO (переключающий), который выдает сигнал о режиме работы: «автоматический» (дистанционное управление автоматическим выключателем) или «ручной».

Если автоматический выключатель оснащен электронным отключающим устройством PR222DS/PD и PR223DS, вместо привода MOE необходимо использовать привод MOE-E: для этого на автоматический выключатель устанавливаются вспомогательные контакты AUX-E. С помощью отключающего устройства PR222DS/PD, PR223DS и PR223EF и контактов AUX-E, MOE-E позволяет использовать и преобразовывать цифровые сигналы, приходящие от систем контроля и управления, в управляющие сигналы для срабатывания привода. Все характеристики привода MOE, обозначенные выше, действительны также и для MOE-E.

Основные параметры привода, работающего на накопленной энергии, указаны в таблице.

MOE и MOE-E

		Tmax T4 - T5		Tmax T6	
		перем. ток [В]	пост. ток [В]	перем. ток [В]	пост. ток [В]
Номинальное напряжение, Un		–	24	–	24
		–	48...60	–	48...60
		110...125	110...125	110...125	110...125
		220...250	220...250	220...250	220...250
		380	–	380	–
Рабочее напряжение [% Un]		85...110	85...110	85...110	85...110
Пусковая потребляемая мощность Ps		≤ 300 ВА	≤ 300 Вт	≤ 400 ВА	≤ 400 Вт
Рабочая мощность Ps		≤ 150 ВА	≤ 150 Вт	≤ 150 ВА	≤ 150 Вт
Время	размыкание [с]	1,5		3	
	замыкание [с]	< 0,1		< 0,1	
	сброс [с]	3		5	
Срок службы [кол-во операций]		20000		10000	
Степень защиты, на передней панели		IP30		IP30	
Минимальная длительность импульса управления на размыкание и замыкание [мс]		≥100		≥100	





Удлинитель для тестирования электроприводов

Имеется удлинитель для автоматических выключателей Tmax T4, T5 и T6. Он позволяет подключить привод автоматического выключателя к электрической цепи, когда выключатель отсоединен. Безопасная контрольная проверка выключателя проводится, когда он изолирован от силовых цепей.

Электродвигатель для взвода пружины выключателя T7 с электроприводом

Имеется только на выключателе Tmax T7 с электроприводом и автоматически взводит пружины привода автоматического выключателя. Эта операция выполняется автоматически сразу после замыкания автоматического выключателя.

При отсутствии электропитания или во время техобслуживания замыкающие пружины могут быть взведены вручную с помощью специального рычага. Он всегда оснащен концевым контактом и микропереключателем для сигнализации взвода замыкающих пружин.

Электродвигатель для взвода пружины всегда имеет вывод, который устанавливается в клеммной колодке для выполнения проводки.

Электродвигатель для взвода пружины

	Tmax T7	
	перем. ток [В]	пост. ток [В]
Номинальное напряжение, Un	24...30	24...30
	48...60	48...60
	100...130	100...130
	220...250	220...250
	380...415	
Напряжения размыкания [% Un]	85...110	85...110
Потребляемая мощность	≤ 100 ВА	≤ 100 Вт
Время взведения [с]	8 - 10	8 - 10

Примечание:

Для обеспечения полноценного дистанционного управления с выключателем T7 с электроприводом его следует оснастить:

- шунтовым размыкающим расцепителем;
- шунтовым замыкающим расцепителем;
- электродвигателем для взвода пружины.

Принадлежности

Дистанционное управление

Адаптеры – ADP

Для электрических принадлежностей SOR, PS-SOR, UVR, AUX, MOE или для MOE-E и AUE с предварительно установленными кабелями, используемых вместе с Tmax T4, T5 и T6 вставного или выкатного исполнения, для подвижных частей должны использоваться адаптеры, которые подсоединяются к вилке, вставляемой в штепсельный разъем в стационарной части выключателя.

В соответствии с требуемыми электрическими принадлежностями необходимо установить один или два адаптера на левой и/или правой стороне подвижной части.

Существуют адаптеры 4-х типов:

- 5-полюсный адаптер
- 6-полюсный адаптер
- 10-полюсный адаптер
- 12-полюсный адаптер

В таблице ниже указаны адаптеры, которые могут применяться для всех возможных сочетаний принадлежностей.

Адаптеры ADP для принадлежностей с кабелями для выключателей T4, T5 и T6

	5- контакт.	6- контакт.	10- контакт.	12- контакт.
левая сторона				
SOR	■			
UVR	■			
SA для расцепителя дифференциального тока RC222	■			
SOR или UVR + SA для расцепителя дифференциального тока RC222	■			
MOE (MOE-E)			■	
MOE (MOE-E) + SOR или UVR			■	
MOE (MOE-E) + SOR или UVR + SA для расцепителя дифференциального тока RC222			■	
AUE			■	
AUE + SOR или UVR			■	
AUE + SOR или UVR + SA для расцепителя дифференциального тока RC222			■	
правая сторона				
AUX 1Q + 1SY 1 переключающий контакт «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания отключающего устройства		■		
AUX 2Q 2 переключающих контактах «разомкнут/замкнут»		■		
AUX 3Q + 1SY 3 переключающих контактах «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания отключающего устройства				■

Для Tmax T2 и T3 вставного исполнения необходимо заказать штепсельные разъемы: 12-полюсные для вспомогательных контактов AUX (3 переключающих контактах состояния (разомкнут/замкнут) + 1 переключающий контакт срабатывания расцепителя), 6-полюсные для вспомогательных контактов AUX (1 переключающий контакт состояния (разомкнут/замкнут) + 1 переключающий контакт срабатывания расцепителя) и 3-полюсные для вспомогательных расцепителей (SOR или UVR).

Для T2 вставного исполнения с электронным отключающим устройством PR221DS и соответствующими вспомогательными контактами необходимо заказать 6 - полюсный и 3-полюсный штепсельный разъем.

Штепсельные разъемы

Чтобы выдвинуть или задвинуть подвижную часть вставного автоматического выключателя, необходимо оснастить одним или несколькими штепсельными разъемами электрические принадлежности (с предварительно установленными кабелями и без кабелей) выключателей Tmax T2 и T3 и электрические принадлежности (без кабелей) выключателей Tmax T4, T5 и T6, согласно таблице ниже.

Штепсельные разъемы

	3 - полюсный	6 - полюсный	12 - полюсный
T2, T3, T4, T5, T6			
SOR	■		
UVR	■		
AUX 1Q + 1SY 1 переключающий контакт «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания отключающего устройства		■	
AUX 2Q 2 переключающих контакта «разомкнут/замкнут»		■	
AUX 3Q + 1SY 3 переключающих контакта «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания отключающего устройства			■
T2 и T3			
MOS перегрузка ⁽¹⁾		■	
AUE	■		
AUX 2Q + 1SY для PR221DS 2 контакта «разомкнут/замкнут» + 1 переключающий контакт срабатывания отключающего устройства	■	■	
AUX 1S51 + 1Q + 1SY для PR221DS 1 переключающий контакт + 1 SA контакт электронного расцепителя 1 переключающий контакт срабатывания отключающего устройства	■	■	

(1) Всегда поставляется с установленным сверху электромагнитным приводом

Принадлежности

Рабочие механизмы и замки

Поворотная рукоятка – RHD/RHE

Эргономичная поворотная рукоятка облегчает операции замыкания-размыкания автоматического выключателя.

Рукоятка всегда оснащается навесным замком для блокировки в разомкнутом состоянии, который предотвращает замыкание выключателя. Для блокировки можно использовать до 3-х навесных замков с диаметром дужки 7 мм (не поставляются). Рукоятка всегда оснащается замком для блокировки дверцы отсека и, на заказ, блокиратором разомкнутого состояния. Поворотная рукоятка является альтернативой электроприводу и передней панели блокировки (MIF) для T1, T2 и T3, а для выключателей T4, T5 и T6 - альтернативой электроприводу и передней панели для тумблера управления. Имеются исполнения для прямого действия и действия через передаточное звено для установки на дверце отсека. Поворотная рукоятка в обоих исполнениях может быть окрашена в красно-желтой гамме для управления инструментами.

Рукояточный привод на выключателе T7 имеет рычаг управления и, только в исполнении для прямого действия, установки непосредственно на выключатель, шарнирную рукоятку, позволяющую открыть дверцу распределительного щита при включенном автоматическом выключателе в случае аварии. Уставки расцепителя и данные на паспортной табличке остаются доступными для пользователя.

Поворотную рукоятку с передаточным звеном можно получить, заказав следующие три устройства:

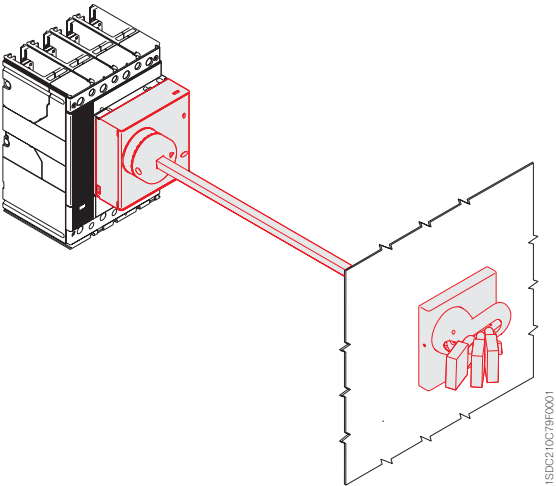
- поворотную рукоятку на дверцу щита
- передаточный стержень (500 мм)
- панель для автоматического выключателя или, как вариант, можно заказать готовую конструкцию, указав соответствующий код.

T4-T6

Тип механизма управления (RH_)

		T1			T2 и T3			T4 и T5			T6		T7 ⁽¹⁾	
		F	F	P	F	P	W	F	P	W	F	W	F	W
RHD	Прямой	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RHD_EM	Аварийный прямой	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RHE	С передаточным звеном с регулируемым расстоянием	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RHE_EM	Аварийный, с передаточным звеном с регулируемым расстоянием	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RHE_B	Опорная пластина для автоматического выключателя	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RHE_S	Стержень для регулируемой рукоятки с передаточным звеном	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RHE_H	Рукоятка для RH с передаточным звеном с регулируемым расстоянием	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RHE_H_EM	Аварийная рукоятка для RH с передаточным звеном с регулируемым расстоянием	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

⁽¹⁾ Поворотная рукоятка имеется только для автоматического выключателя T7 с рычагом управления, и она является альтернативным вариантом для замка с ключом, установленного на выключателе.



T4-T6



1SDC210C89F0001



1SDC210C81F0001

Элементы для обеспечения степени защиты IP54

Обеспечивают степень защиты IP54 для поворотной рукоятки.

Имеются для поворотной рукоятки с передаточным звеном, устанавливаемой на дверцу отсека (исполнение RHE) для всех автоматических выключателей Tmax.

Передняя панель для рычага управления – FLD

Устанавливается на стационарные, вставные или выкатные автоматические выключатели Tmax T4, T5 и T6. В случае с выкатными автоматическими выключателями, установленными в распределительном щите, она обеспечивает степень защиты IP40 для всей изоляции автоматического выключателя.

Панель всегда оснащена навесным замком для блокировки в разомкнутом состоянии с диаметром дужки 6 мм (не поставляется), который предотвращает включение автоматического выключателя и закрытие дверцы отсека щита, а также замком распределительного щита. По заказу, она может быть оборудована замком с ключом для блокировки в разомкнутом состоянии.

Имеется в следующих исполнениях:

- для стационарного или вставного автоматического выключателя
- для выкатного автоматического выключателя.

Передний фланец для рычага управления всегда является альтернативой электроприводу, поворотной рукоятке и дисплею FDU.

В качестве фланца для дверцы может использоваться фланец, поставляемый с автоматическим выключателем или комплектом для переоборудования в выкатное исполнение.



1SDC210C82F0001



1SDC210C83F0001

T1-T3

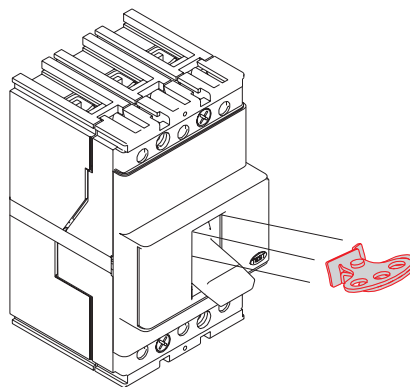
Навесной замок для рычага управления – PLL

Устанавливается на крышке автоматического выключателя T1 - T2 - T3, чтобы заблокировать выполнение операции включения/выключения рычагом управления. Возможна установка до трех замков с диаметром дужки 7 мм (не поставляются). Имеется в следующих исполнениях:

- вставное устройство блокировки только операции включения
- блокирующая пластина для блокировки операций включения и выключения в зависимости от положения при монтаже. Блокировка операции отключения не препятствует выключению механизма при получении сигнала об отказе или по команде дистанционного управления.
- блокирующая пластина только для операции включения.

Устройство несовместимо со следующими принадлежностями, устанавливаемыми на передней панели: электромагнитный привод, поворотная рукоятка и устройство механической блокировки.

Имеется также навесной замок для автоматического выключателя T7, устанавливаемый непосредственно на крышку выключателя.



1SDC210C84F0001

T1-T3

Принадлежности

Рабочие механизмы и замки



1SDC210C3BF0001

Замок для автоматических выключателей T1, T2, T3 и T7 – KLC

Позволяет механически блокировать операцию включения автоматического выключателя и устанавливается непосредственно на передней панели выключателя в гнездо, соответствующее левому контакту. Он не может быть установлен при наличии фронтального устройства управления, поворотной рукоятки, электропривода, и расцепителей дифференциального тока RC221/RC222, или на трехполюсном автоматическом выключателе, оснащенный дополнительными расцепителями (UVR, SOR). Тип замка - Ronis 622. Он может быть в следующих исполнениях:

- стандартный: ключ извлекается только при заблокированном автоматическом выключателе
- специальный: ключ извлекается в обоих положениях выключателя.

На выключателе T7 замок для блокировки в отключенном состоянии устанавливается непосредственно на крышке автоматического выключателя, как в исполнении с различными ключами, так и в исполнении с одним и тем же ключом. Имеется также предварительная уставка для замков Ronis и Profalux.



1SDC210C3BF0001

Замок для поворотной рукоятки для T1, T2 и T3 – RHL

Позволяет механически заблокировать включение автоматического выключателя.

Имеются следующие исполнения:

- замок с различными ключами для каждого автоматического выключателя
- замок с одинаковыми ключами для группы автоматических выключателей.

Блокировка автоматического выключателя в отключенном состоянии гарантирует разъединение цепи в соответствии со Стандартом IEC 60947-2. Также имеется замок, который позволяет механически заблокировать выключатель и в выключенном, и во включенном состоянии. Блокировка во включенном состоянии не препятствует расцеплению механизма при поступлении сигнала о неисправности или по дистанционной команде.



1SDC210D24F0001

Замок для автоматических выключателей T4, T5, T6 и T7 – KLF-D и KLF-S

Позволяет механически заблокировать автоматический выключатель. Этот замок можно использовать с поворотной рукояткой с передаточным звеном, установленной на панели автоматического выключателя, или с фланцем для рычага управления.

Блокировка автоматического выключателя в выключенном состоянии гарантирует разъединение цепи в соответствии со Стандартом IEC 60947-2. Замки с ключом для блокировки в отключенном состоянии выключателей T4, T5, T6 и T7 в исполнении с рычагом управления поставляются или с различными ключами (KLF-D), или с одинаковыми ключами (KLF-S). В последнем случае существует до 4 различных номерных кода для замков (№ 2005-2006-2007-2008).

Блокировка стационарной части в выдвинутом состоянии (T4, T5 и T6)

Для выключателей T4, T5 и T6 выкатного исполнения имеется замок с ключом или навесной замок, который устанавливается на направляющую стационарной части, чтобы предотвратить задвигание вставной части.

Имеются следующие варианты:

- замок с различными ключами (KLF-D FP)
- замок с одинаковыми ключами для группы автоматических выключателей (KLF-S FP)
- замок с ключом типа Ronis (KLF-D Ronis FP)
- навесной замок (возможно применение до трех замков) с дужкой диаметром 6 мм (не поставляются) (PLL FP).



Блокировка стационарной части выключателя T7 в задвинутом - изолированном - выдвинутом состоянии

Это устройство позволяет заблокировать подвижную часть выключателя T7 в выкатном исполнении в следующих положениях соответствующей стационарной части - задвинут, изоляция для тестирования или выдвинут. Благодаря установке дополнительной принадлежности, блокировка может быть ограничена только выдвинутым положением.

Стационарная часть может быть оснащена 1 или 2 такими замками .



Механическая блокировка дверцы отсека

Имеется на выключателе T7 как для исполнения с рычагом управления, так и для исполнения с электроприводом. Блокировка не позволяет открыть дверцу отсека при замкнутом автоматическом выключателе (и задвинутом автоматическом выключателе в выкатном исполнении) и блокирует замыкание автоматического выключателя при открытой дверце отсека.

Имеются два исполнения: блокировка дверцы с помощью кабелей и с установкой непосредственно на боковой стороне автоматического выключателя или соответствующей стационарной части. Устройство кабельной блокировки дверцы должно также быть оснащено комплектом взаимной блокировки и пластиной взаимной блокировки, соответствующими комбинированному автоматическому выключателю.



Пломбируемый замок для блокировки терморегулятора

Устанавливается на крышке автоматического выключателя рядом с регулятором термoeлементa термомaгнитного отключающего устройства TMD выключателей T1, T2 и T3 и предотвращает несанкционированное изменение уставки.

3

Обзор средств блокировки

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
FDL Передняя панель для рычага управления				■	■	■	
PLL Навесной замок для рычага управления	■	■	■				■
KLC Замок с ключом на автоматический выключатель	■	■	■				■
RHL Замок с ключом для поворотной рукоятки	■	■	■				
KLF-D и KLF-S Замок с ключом для передней панели для рычага управления и поворотной рукоятки				■	■	■	
MOL-D и MOL-S_ Замок с ключом для блокировки выключателя в отключенном состоянии для MOE и MOE-E				■	■	■	
MOL-M Замок с ключом для блокировки ручного управления для MOE и MOE-E				■	■	■	
KLF-FP и PLL FP_ Устройства блокировки в разомкнутом состоянии для стационарной части				■	■	■	■
Механическое устройство блокировки на дверце отсека							■
Пломбируемый замок для блокировки терморегулятора	■	■	■				

Принадлежности

Рабочие механизмы и замки

Устройство механической блокировки

T1, T2, T3

Устройство механической блокировки MIF может устанавливаться на передней панели двух установленных рядом автоматических выключателей T1, T2 или T3, как в трехполюсном так и в четырехполюсном стационарном исполнении. Устройство предназначено для предотвращения одновременного включения обоих автоматических выключателей. Оно крепится непосредственно на задней панели распределительного щита. Передняя пластина блокировки допускает установку навесного замка, чтобы зафиксировать положение выключателей (также имеется возможность блокировки в положении O-O). Можно заблокировать три установленных рядом автоматических выключателя, используя соответствующую пластину. Таким образом, возможны следующие комбинации блокировки: IOO-OIOOOI-OOO. Блокировочное устройство несовместимо с принадлежностями, устанавливаемыми на передней панели (электромагнитным устройством управления, поворотной ручкой) и с расцепителями дифференциального тока.

T3

Для выключателей T3 в трехполюсном или четырехполюсном стационарном или вставном исполнении имеется механическое блокировочное устройство MIR. Это блокировочное устройство, устанавливаемое сзади, имеется в горизонтальном (MIR-H) и вертикальном (MIR-V) исполнении и совместимо со всеми устанавливаемыми на передней панели принадлежностями и с расцепителем дифференциального тока (только MIR-H).

Возможны следующие комбинации блокировки: IO-OI-OO.

T4, T5, T6

Устройство механической блокировки для T4, T5 и T6 позволяет устанавливать два автоматических выключателя на одной опоре, и, посредством специального механизма, делает их механически взаимозависимыми.

Для Tmax T4 и T5 - это устройство механической блокировки, устанавливаемое сзади, состоящее из вертикальной или горизонтальной рамы (MIR-HR или MIR-VR) и пары металлических пластин для крепления автоматических выключателей (MIR-P). Рамная конструкция состоит из металлической рамы и устройства блокировки механизма рычага. Имеются металлические пластины различного типа в соответствии с типоразмерами блокируемых автоматических выключателей.

Взаимная блокировка

Тип			
A	T4 (F-P-W)	+	T4 (F-P-W)
B	T4 (F-P-W)	+	T5 400 (F-P-W) или T5 630 (F)
C	T4 (F-P-W)	+	T5 630 (P-W)
D	T5 400 (F-P-W) или T5 630 (F)	+	T5 400 (F-P-W) или T5 630 (F)
E	T5 400 (F-P-W) или T5 630 (F)	+	T5 630 (P-W)
F	T5 630 (P-W)	+	T5 630 (P-W)

Для Tmax T6 - это устройство механической блокировки, устанавливаемое сзади, состоящее из вертикальной или горизонтальной опоры.

В отношении блокируемых исполнений нет ограничений, поэтому, например, стационарный автоматический выключатель может взаимно блокироваться с выключателем-разъединителем выкатного исполнения.

Поскольку это задняя взаимная блокировка, то могут использоваться все фронтальные принадлежности, которые совместимы с установленными автоматическими выключателями.

При вертикальной блокировке нижние выводы верхнего автоматического выключателя и верхние выводы нижнего автоматического выключателя должны быть заднего типа.

Чтобы получить автоматические выключатели, устанавливаемые непосредственно на блокировочной пластине, в качестве принадлежности для второго автоматического выключателя (или стационарной части), подлежащего блокировке, необходимо указать код "1SDA050093R1".

T7

Этот механизм обеспечивает механическую взаимную блокировку двух автоматических выключателей T7 посредством двух гибких кабелей, которые соединены на панели, установленной на боковой стороне автоматического выключателя, предотвращая одновременное включение двух автоматических выключателей. Панели, устанавливаемые на автоматический выключатель, различны, в зависимости от того, имеет автоматический выключатель стационарное или выкатное исполнение.

Блокировка существует для исполнений как с ручным управлением, так и с электроприводом.



Принадлежности

Прозрачные защитные крышки



1SDC210028F0001

Прозрачная защитная крышка для кнопок – ТСП

Для выключателя Т7 с приводом, работающим на накопленной энергии, имеется прозрачная защитная крышка для кнопок включения и выключения в двух различных исполнениях: для защиты обеих кнопок и для защиты попеременно либо кнопки отключения, либо кнопки включения.

Имеется возможность установки навесного замка, который придает защите функцию блокировки. Блокировка во включенном состоянии не препятствует срабатыванию механизма при поступлении сигнала о неисправности или по дистанционной команде.

Защита дверцы IP54

Эта защита, имеющаяся на выключателе Т7 в исполнении с электроприводом, включает прозрачную пластмассовую крышку, которая полностью защищает переднюю часть автоматического выключателя и обеспечивает степень защиты IP54. Она установлена на петлях и снабжена замком с ключом.

Принадлежности

Расцепители дифференциального тока

Вся серия автоматических выключателей Tmax, как автоматические выключатели, так и выключатели-разъединители, рассчитана на подключение расцепителей дифференциального тока.

В частности, автоматические выключатели Tmax T1, T2 и T3 могут быть оборудованы новыми расцепителями дифференциального тока серий SACE RC221 или RC222, а для четырехполюсных T4 и T5 предусмотрены расцепители RC222 и RC223 для установки в нижней части выключателя.

Автоматические выключатели T6 и T7 могут быть скомбинированы со щитовым расцепителем дифференциального тока RCQ. Кроме типовых для автоматических выключателей функций защиты от перегрузок и коротких замыканий, полученные таким образом автоматические выключатели для защиты дифференциального тока обеспечивают защиту людей и защиту от токов замыкания на землю, от прямого и косвенного прикосновения, а также от возгорания. Расцепители дифференциального тока могут также быть установлены на выключателях-разъединителях Tmax T1D, T3D, T4D и T5D. В этом случае полученный аппарат - это «чистый» выключатель дифференциального тока, то есть выключатель, который обеспечивает только защиту от дифференциального тока, а не типовые для автоматических выключателей функции защиты. «Чистые» выключатели дифференциального тока чувствительны к току замыкания на землю и, в общих случаях, применяются как главные выключатели-разъединители в малых распределительных щитах конечных пользователей.

Использование автоматических выключателей дифференциального тока обеспечивает непрерывный контроль состояния изоляции установки, эффективную защиту от возгорания и взрыва. Если устройства защиты имеют уставку срабатывания $I_{\Delta n} \leq 30$ мА, они также защищают людей при прямом и косвенном прикосновении, обеспечивая обязательные меры защиты от поражения персонала электрическим током в соответствии с инструкциями и предписаниями.

Расцепители дифференциального тока выпускаются в соответствии со Стандартами:

- IEC 60947-2, Приложение В
- IEC 61000: защита от несанкционированного расцепления.

Эти расцепители разработаны с использованием электронной технологии и действуют непосредственно на автоматический выключатель посредством отключающей катушки, поставляемой с расцепителем дифференциального тока и размещаемой в специальном гнезде в левой полюсной части выключателя.

Для них не требуется вспомогательное электропитание, так как они работают непосредственно от сети, и их функционирование гарантировано даже при одной фазе с нейтралью или только двух фазах, на которые подается напряжение, а также при наличии однонаправленного пульсирующего тока с апериодической составляющей. Допускаются всевозможные комбинации подключения, за исключением соединения нейтрали с первым левым контактом в четырехполюсном исполнении.

Питание на расцепители дифференциального тока RC221 и RC222 может подаваться от верхних или нижних выводов.

Работа устройства может непрерывно контролироваться с помощью кнопки диагностики электронной цепи и электромагнитного индикатора срабатывания расцепителя дифференциального тока.

Имеется устройство отсоединения источника питания во время проверки прочности изоляции.

Четырехполюсный автоматический выключатель, укомплектованный расцепителем дифференциального тока, может быть оснащен стандартными электрическими принадлежностями. Шунтовый размыкающий расцепитель и расцепитель минимального напряжения размещаются в специальном гнезде в нейтральном контакте четырехполюсных автоматических выключателей, и они не совместимы с трехполюсными автоматическими выключателями.

Расцепители дифференциального тока поставляются в комплекте с:

- отключающей катушкой, которая устанавливается в гнездо около третьего контакта, с вспомогательным контактом сигнализации срабатывания расцепителя дифференциального тока
- специальным фланцем.

Для автоматических выключателей Tmax всегда поставляется переключающий контакт для сигнализации срабатывания защиты по дифференциальному току, вместе с расцепителями дифференциального тока RC221 и RC222. С расцепителем RC222 поставляются также два переключающих контакта для предаварийной и аварийной сигнализации.

Электромагнит отключения для расцепителей дифференциального тока RC221, RC222 и RC223 имеется в качестве запасной части.

Автоматический выключатель не может одновременно иметь расцепитель дифференциального тока и поворотную рукоятку или электропривод (за исключением MOS в исполнении «расположенных рядом» выключателей T1 и T2).



1SDC210C30F0001



1SDC210C31F0001

T1-T2-T3



1SDC210C32F0001



1SDC210C33F0001

T4-T5

Электронные расцепители дифференциального тока RC221 и RC222 для T1, T2 и T3

Расцепители дифференциального тока RC221 и RC222 для автоматических выключателей T1, T2 и T3 имеются как для трехполюсных, так и четырехполюсных автоматических выключателей стационарного исполнения. Конфигурация предполагает встраивание автоматического выключателя в корпус соответствующего расцепителя дифференциального тока. При этом обеспечивается доступ к органам регулировки слева от автоматического выключателя, в то время как тороидальный трансформатор установлен снизу.

Отличительной особенностью является способ подключения кабеля - он подключается непосредственно к автоматическому выключателю с уже установленным расцепителем дифференциального тока, что упрощает и делает более рациональным процесс монтажа.

На расцепителях дифференциального тока выключателей Tmax T2 и T3 снизу устанавливаются только передние выводы для медных кабелей (FC Cu).

По этой причине, если заказывается расцепитель дифференциального тока, то с ним поставляется полукомплект выводов FC Cu (см. коды заказов на странице 7/36).

Однако для четырехполюсного выключателя Tmax T1 возможна также установка задних горизонтальных плоских выводов (HR для RC221/RC222).

Помимо этого, для того же четырехполюсного выключателя T1 имеется расцепитель дифференциального тока RC222 под 200 мм модули. Этот расцепитель имеет такие же характеристики, как у обычного расцепителя для выключателей T1, T2 и T3, но, благодаря меньшей высоте, он пригоден для установки в 200 мм модули. Благодаря его особой форме обеспечивается экономия пространства при установке двух или более блоков рядом друг с другом.

По запросу поставляется скоба для крепления на рейке DIN 50022.

Автоматический выключатель не может одновременно иметь расцепитель дифференциального тока и установленное сверху электромагнитное устройство управления или поворотную рукоятку.

Расцепитель дифференциального тока RC222 для T4 и T5

Для T4 и T5 имеется четырехполюсный расцепитель дифференциального тока для установки в нижней части автоматического выключателя.

Расцепитель имеет стандартные передние выводы, но он также может быть укомплектован любыми выводами, существующими для соответствующего автоматического выключателя.

Расцепитель дифференциального тока RC222 в стационарном исполнении легко может быть преобразован в расцепитель вставного и выкатного исполнения с помощью специального комплекта для переоборудования; при ухудшаются его характеристики, как указано в таблице на следующей странице.

Автоматический выключатель не может иметь одновременно расцепитель дифференциального тока и электропривод.

Расцепитель дифференциального тока RC223 (тип В) для T3 и T4 на 250 А

Расцепитель дифференциального тока RC223 (тип В) может работать только с четырехполюсным автоматическим выключателем Tmax T4 стационарного, вставного и выкатного исполнений. Рабочее первичное линейное напряжение этого расцепителя изменяется в диапазоне от 110 В до 500 В, начиная с 55 В (фаза/нейтраль). Этот тип расцепителя имеет те же характеристики, что и расцепитель RC222 (тип S и AE), но также соответствует типу В, который обеспечивает чувствительность к дифференциальным токам повреждения с переменной, знакопеременной пульсирующей и постоянной составляющими.

Соответствие Стандартам IEC 60947-1, IEC 60947-2, Приложение В, и IEC 60755.

Кроме сигналов и уставок, стандартных для расцепителя дифференциального тока RC222, расцепитель RC223 также позволяет выбрать максимальное значение порога чувствительности к частоте дифференциального тока повреждения (3 уставки: 400-700-1000 Гц). Таким образом, расцепитель RC223 можно адаптировать к различным требованиям промышленных установок в соответствии с ожидаемыми частотами тока повреждения на стороне нагрузки расцепителя. Типовые установки, для которых может потребоваться предельная величина частоты, отличная от стандартной (50-60 Гц), это сварочные агрегаты, используемые в автомобильной промышленности (1000 Гц), оборудование в текстильной промышленности (700 Гц) и в аэропортах, а также трехфазные электроприводы (400 Гц).

Все функции аппарата – даже наиболее отлаженные – могут быть проверены пользователем с помощью тщательного контроля со стороны системы безопасности, который выполняется в виде простой последовательности.

Автоматический выключатель не может иметь одновременно расцепитель дифференциального тока и электропривод.

Принадлежности

Расцепители дифференциального тока

	RC221	RC222	RC223
Типоразмеры автоматических выключателей	T1, T2, T3	T1, T2, T3	T4 и T5 4п
Тип	L-образный	L-образный	Установка снизу
Технология	Микропроцессорная	Микропроцессорная	Микропроцессорная
Действие	с отключающей катушкой	с отключающей катушкой	с отключающей катушкой
Первичное рабочее напряжение ⁽¹⁾	[В]	85...500	85...500
Рабочая частота	[Гц]	45...66	45...66
Автономное питание	■	■	■
Испытательный рабочий диапазон ⁽¹⁾	[В]	85...500	85...500
Номинальный рабочий ток	[А]	до 250 А	до 500 А
Уставка номинального дифференциального тока	[А]	0,03-0,1-0,3	0,03-0,05-0,1
		0,5-1-3	0,3-0,5-1-3-5-10
Выдержка времени для несрабатывания	[с]	мгновенное	мгновенное - 0,1-0,2-0,3-0,5-1-2-3
		± 20%	± 20%
Допустимое время срабатывания	< 8 Вт при 400 В перем. тока	< 10 Вт при 400 В перем. тока	< 10 Вт при 400 В перем. тока
Потребляемая мощность ⁽²⁾	■	■	■
Локальная сигнализация срабатывания	■	■	■
Отключающая катушка с переключающим контактом для сигнализации срабатывания	■	■	■
Вход для дистанционного размыкания	■	■	■
Нормально разомкнутый контакт для предаварийной сигнализации	■	■	■
Нормально разомкнутый контакт для аварийной сигнализации	■	■	■
Предаварийная индикация при токе 25 % от In (допуск ± 3%)	■	■	■
Индикация аварийной временной выдержки при токе 75% In (точность ±3%)	■	■	■
Тип "А" для импульсного переменного тока	■	■	■
Тип "АЕ" для устройства дистанционного расцепления	■	■	■
Тип В для импульсного тока и для постоянного тока	■	■	■
Тип селективности S	■	■	■
Кнопка для испытания изоляции	■	■	■
Питание через верхние и нижние выводы	■	■	■
Сборка с трехполюсными автоматическими выключателями	■	■	■
Сборка с четырехполюсными автоматическими выключателями	■	■	■
Комплект для переоборудования автоматического выключателя с расцепителем дифференциального тока из стационарного во вставной	■	■	■

⁽¹⁾ Работа при напряжении до 50 В «фаза-нейтраль» (55 В для RC223)
⁽²⁾ Значения потребляемой мощности могут быть ниже при низком напряжении питания

Характеристики RC222-RC223, T4-T5	Максимальный выдерживаемый ток	
	Стационарный	Вставной/Выкатной
T4 250	250 А	250 А
T4 320 ⁽¹⁾	320 А	280 А
T5 400 ⁽¹⁾	400 А	400 А
T5 630 ⁽¹⁾	500 А	450 А

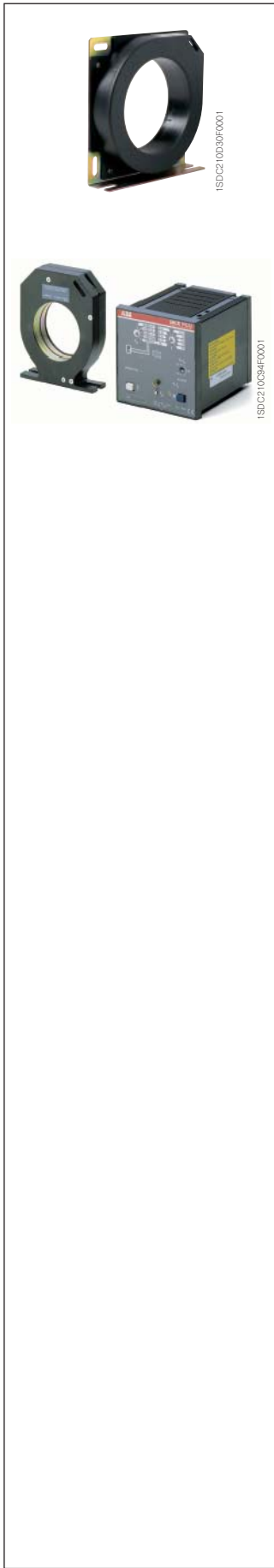
⁽¹⁾ Имеется только у RC222

Однополюсный тороид для защиты от дифференциального тока

Электронные отключающие устройства PR332/P LSIRc и PR332/P LSIG (с PR330/V и модулем номинального тока RC) могут использоваться в комбинации с однополюсным тороидом для защиты от дифференциального тока, позволяющим активизировать защиту дифференциального тока. При использовании с расцепителем PR332 LSIG защита G больше не используется.

Эта принадлежность должна устанавливаться на шинах и поставляется с одним типоразмером до 1600 А. Данная принадлежность является альтернативой для однополюсного датчика. Электронное отключающее устройство PR332/P LSIRc может использоваться в комбинации с этой принадлежностью, что позволяет активизировать защиту от дифференциального тока.





Однополюсный датчик для главного провода заземления электропитания (центр “звезды” трансформатора)

Электронные отключающие устройства SACE PR332/P могут применяться в комбинации с внешним датчиком, расположенным на проводнике, который соединяет центр “звезды” трансформатора среднего/низкого напряжения (однополярный трансформатор) с землей. В этом случае защита от замыкания на землю определяется как возврат тока через землю. Путем двух различных комбинаций соединений выводов значение I_n того же тороидального трансформатора может быть установлено на 100 А, 250 А, 400 А или 800 А.

Это является альтернативой однополярному тороиду для защиты по дифференциальному току.

Щитовое реле SACE RCQ дифференциального тока

Автоматические выключатели Tmax также могут работать совместно с щитовым реле SACE RCQ с отдельным тороидом, который устанавливается снаружи на проводниках линии. Реле имеют порог срабатывания до 30 А и время выдержки до 5 с. Щитовые реле SACE RCQ особенно подходят для случаев, когда условия установки накладывают ограничения, например, если уже установлены автоматические выключатели или при ограниченном пространстве в отсеке.

Благодаря широкому диапазону уставок, щитовое реле SACE RCQ подходит для случаев, когда система защиты от дифференциальных токов должна быть скоординирована с различными уровнями распределительной системы электроснабжения, от главного распределительного щита до щита конечного потребителя. Особенно рекомендуется их применение при необходимости установки защиты по дифференциальному току с низкой чувствительностью, обеспечения частичной (токовой) или полной (временной) селективности или установки защиты с высокой чувствительностью (физиологическая чувствительность) для защиты людей при прямом контакте с токоведущими частями.

При падении напряжения от вспомогательного источника питания команда на отключение подается спустя минимум 100 мс или спустя установленное время выдержки плюс 100 мс.

Реле SACE RCQ обнаруживает дифференциальные токи переменного и пульсирующего типа с постоянной составляющей и принадлежит к классу реле дифференциального тока типа А.

SACE RCQ представляет собой реле непрямого действия с действием на механизм автоматического выключателя через шунтовый расцепитель (или расцепитель минимального напряжения) автоматического выключателя (заказывается клиентом), который размещается в специальном гнезде, выполненном на стороне левого полюса выключателя.

Реле дифференциального тока		SACE RCQ
Напряжение питания	перем. ток [В]	80 ... 500
	пост. ток [В]	48 ... 125
Рабочая частота	[Гц]	45 ÷ 66 Гц
Пусковая потребляемая мощность		100 [ВА] / 100 [Вт]
Рабочая потребляемая мощность		6 [ВА] / 6 [Вт]
Регулировка порога срабатывания I_n		
1-ый диапазон регулировки		0,03-0,05-0,1-0,3-0,5
2-ой диапазон регулировки		1-3-5-10-30
Регулировка времени срабатывания	[с]	мгновенное 0,1-0,2-0,3-0,5-0,7-1-2-3-5
Регулировка предаварийной уставки	[%] x I_n	25 ... 75% x I_n
Диапазон работы замкнутых трансформаторов		
Тороидальный трансформатор Ø 60 [мм]		0,03 ... 30
Тороидальный трансформатор Ø 110 [мм]		0,03 ... 30
Тороидальный трансформатор Ø 185 [мм]		0,1 ... 30
Диапазон работы трансформаторов, которые могут быть разомкнуты		
Тороидальный трансформатор Ø 110 [мм]		0,3 ... 30
Тороидальный трансформатор Ø 180 [мм]		0,3 ... 30
Тороидальный трансформатор Ø 230 [мм]		1 ... 30
Сигнализация предаварийного состояния		Желтый мигающий светодиод, 1 нормально разомкнутый переключающий контакт, 6 А - 250 В (перем. ток), 50/60 Гц
Сигнализация срабатывания реле дифференциального тока		Желтые магнитные флажковые контакты (Н.Р. Н.З.; Н.Р.) 6 А - 250 В (перем. ток), 50/60 Гц
Дистанционное управление размыканием		Н.Р. контакт - Время срабатывания - 15 мс
Подключение к тороидальному трансформатору		4 витков провода. Максимальная длина: 5 м
Габаритные размеры Ш x В x Г	[мм]	96 x 96 x 131,5
Размеры отверстия для сборки в дверце	[мм]	92 x 92
Степень защиты на передней панели		IP41
Степень защиты на задней панели		IP30

Принадлежности

Принадлежности для электронных отключающих устройств



1SDC2100365F0001

Передний дисплейный блок – FDU

Передний дисплейный блок служит для отображения уставок токов, аварийных сигналов и параметров электронных отключающих устройств PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS и PR223EF для автоматических выключателей Т4, Т5 и Т6. Дисплейный блок может корректно работать в режиме автономного питания при токе $I \leq 0,35 \times I_n$ хотя бы в одной фазе.

Если дисплей используется в комбинации с отключающими устройствами PR222DS/PD, PR223DS или PR223EF и, следовательно, подключен к вспомогательному источнику питания, то можно определить тип защиты, которая вызвала срабатывание расцепителя, а также значение тока повреждения.

Подключение дисплея к отключающим устройствам PR223DS и PR223EF должно обязательно проходить через вспомогательные контакты в электронном исполнении AUX-E, тогда как к отключающему устройству PR222DS/P его можно подключить и напрямую.

Использование дисплея нельзя совместить со следующими принадлежностями, устанавливаемыми в передней части: поворотной рукояткой, электроприводом и фланцем для рычага управления.

В случае комбинации с отключающим устройством PR223DS с VM210 дисплейный модуль FDU может отображать широкий диапазон измерений, как показано в таблице.

Измерение
Эффективные токи
Эффективные напряжения
Полная мощность
Фактическая мощность
Реактивная мощность
Коэффициент мощности
Активная энергия
Реактивная энергия
Полная энергия
Частота
Коэффициенты пика
Состояние автоматического выключателя
Параметры функции защиты
Предупреждения о срабатывании и аварийная сигнализация (только с V_{aux})
Ток расцепления фазы 1, 2, 3 и N
Срабатывание защиты (L, S, EF ⁽¹⁾ , I, G)
Уровни тока и время срабатывания (L, S, EF ⁽¹⁾ , I, G)

⁽¹⁾только PR223EF

с N	без N
I_1, I_2, I_3, I_n	I_1, I_2, I_3
$V_1, V_2, V_3, V_{12}, V_{23}, V_{31}$	V_{12}, V_{23}, V_{31}
S_{tot}, S_1, S_2, S_3	S_{tot}
P_{tot}, P_1, P_2, P_3	P_{tot}
Q_{tot}, Q_1, Q_2, Q_3	Q_{tot}
$\cos$	$\cos$
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■

VM210

Устройство VM210 в комбинации с расцепителями PR223DS и PR223EF для выключателей Т4, Т5 и Т6 способно обеспечивать различные измерения электрических параметров максимум для пяти (5) отключающих устройств PR223DS или PR223EF. Наибольшее расстояние соединения между модулем и отключающим устройством составляет 15 м. Для расстояний более 1 м необходимо использовать экранированный многожильный кабель.



1SDC2100365F0001

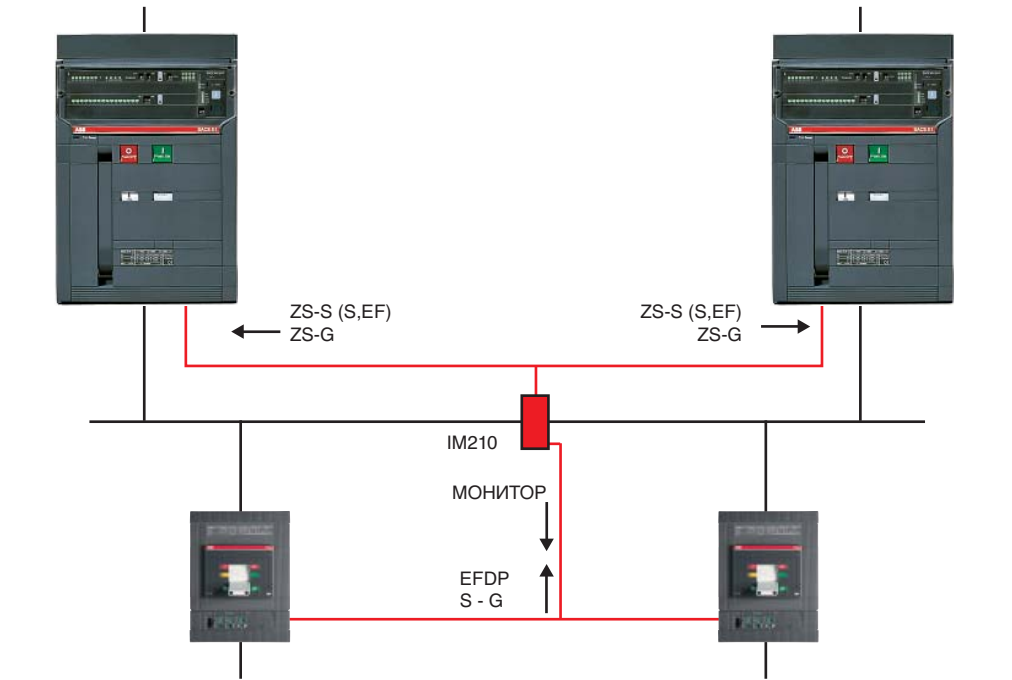
Условия работы устройства VM210
Электропитание
Пульсация
Рабочая температура
Относительная влажность
Сертификаты
Изделие
Электромагнитная совместимость

Значения
24 В (пост. ток) $\pm 20\%$
$\pm 5\%$
$-25^\circ\text{C} \dots +70^\circ\text{C}$
5%...98%
IEC 60068
IEC 61000

IM210

Модуль блокировки IM210 гарантирует расширение зонной селективности от PR223EF до следующих отключающих устройств на стороне питания:

- PR332/P для Tmax T7;
- PR332/P и PR333/P для Emax X1;
- PR122/P и PR123/P для автоматических выключателей Emax.



Условия работы устройства M210	
Электропитание	
Пульсация	
Рабочая температура	
Относительная влажность	
Сертификаты	
Испытания в рабочих условиях	
Электромагнитная совместимость	

Значения	
24 В (пост. ток) ± 20%	
±5%	
-25 °C...+70 °C	
5%...98%	
IEC 60068	
IEC 61000	

Модуль интерфейса HMI030 на передней стороне распределительного щита

Этот модуль может использоваться со всеми устройствами защитного отключения с диалоговым режимом и предназначен для установки на передней части распределительного щита. Он состоит из графического дисплея, на котором отображаются измерения отключающего устройства и аварийные сигналы/события. Навигация по измерениям осуществляется просто и интуитивно с помощью навигационных кнопок. Этот модуль способен заменить традиционные мультиметры и не требует наличия трансформаторов тока/напряжения. HMI030 подключается непосредственно к устройству защитного отключения с помощью последовательной линии. Электропитание - 24 В пост. тока.

Принадлежности

Принадлежности для электронных отключающих устройств

Дополнительные модули

Отключающее устройство PR332/P для выключателя Т7 можно оснастить вспомогательными внутренними блоками и, тем самым, расширить возможности отключающих устройств, сделав их универсальными.

Модуль измерения напряжения PR330/V

Этот вспомогательный внутренний модуль может быть добавлен к PR332/P. Он измеряет напряжение фазы и нейтрали и обрабатывает эти данные, передавая их на защитное отключающее устройство. При этом обеспечивается выполнение ряда функций защиты и измерений.

Он может быть подключен к расцепителю PR332/P в любое время и опознается расцепителем автоматически без проведения настройки конфигурации.

Модуль PR330/V, при заказе в смонтированном на автоматическом выключателе виде, не требует внешнего соединения или применения трансформаторов напряжения, так как он имеет внутреннее подключение к верхним выводам выключателя Tmax Т7 (селектор в положении "INT") через внутренние электрические разъемы.

На этапе заказа, в дополнение к коду автоматического выключателя Т7, можно указать код внутреннего электрического разъема, чтобы обеспечить возможность установки даже после того, как отключающее устройство PR332/P было оснащено модулем PR330/V, подключенным внутри к верхним выводам. При необходимости, электрические соединительные разъемы можно вынести наружу с подсоединением к клеммной колодке с помощью трансформаторов, подключенных к верхним или нижним выводам.

На модуле PR330/V имеется переключатель, позволяющий выбрать реализованный способ электромонтажа для регистрации измерений напряжения (INT= подключение внутреннего модуля к верхним выводам – EXT= подключение к клеммной коробке). Положение "Insulating Test" (Проверка прочности изоляции) обеспечивает проведение испытания прочности изоляции. Светодиод "Power Line" (Линия питания) указывает наличие питания.



1SDC210039F0001



1SDC210031F0001



1SDC210032F0001



1SDC210039F0001

Модуль связи PR330/D-M (Modbus RTU)

Модуль связи PR330/D-M предназначен для подключения выключателей Tmax к сети Modbus для дистанционного контроля и управления.

Этот модуль используется с отключающим устройством PR332/P для выключателя Т7. Что касается модуля PR330/V, он может быть добавлен к защитному отключающему устройству, и его наличие определяется автоматически.

Электронное отключающее устройство поставляется с тремя светодиодами на передней панели:

- светодиод "Power" (Питание), который указывает подачу питания на модуль PR333/ D-M от вспомогательного источника
- светодиод передачи данных "Tx"
- светодиод приема данных "Rx".

Модуль исполнительного механизма PR330/R

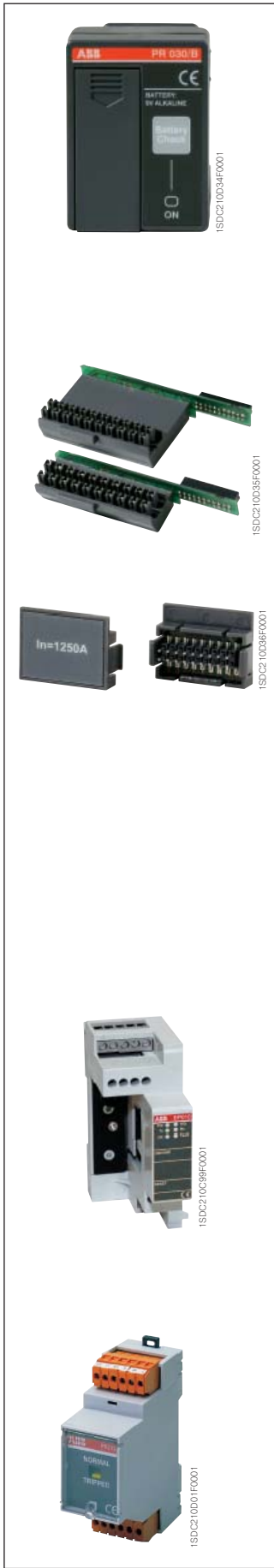
Модуль исполнительного механизма PR330/R устанавливается в правое гнездо выключателя Т7 и используется для размыкания (для Т7 с поворотной рукояткой допускается только операция отключения) и размыкания автоматического выключателя посредством шунтовых размыкающего и замыкающего расцепителей с дистанционным управлением. Он пригоден для применения с расцепителем PR332/P и обязательно должен быть заказан с модулем связи PR330/D-M.

Устройство беспроводной связи BT030

Устройство BT030 предназначено для подключения к диагностическому разъему отключающего устройства PR222DS, PR223DS, PR223EF, PR232/P, PR331/P и PR332/P. Оно обеспечивает связь по технологии Bluetooth между защитным расцепителем и карманным или портативным ПК. BT030 может также использоваться с автоматическими выключателями серии Emax, оснащенными расцепителями PR121/P, PR122/P и PR123/P.

Это устройство предназначено для использования с программами SD-Pocket и SD-TestBus2.

BT030 может обеспечивать электропитание для себя и для защитного расцепителя от перезаряжаемой литиево-ионной батареи.



Блок питания PR030/В

С помощью этого блока, который всегда поставляется с отключающими устройствами серии PR332/Р, возможно считывать и конфигурировать параметры устройства при любом состоянии автоматического выключателя (разомкнут-замкнут, изолирован для тестирования, в задвинутом положении, с/без вспомогательного источника питания).

Блок PR030/В требуется для вывода данных по срабатываниям, если они произошли более 48 часов назад, и после этого на отключающее устройство не подавалось питание.

Электронная схема позволяет подавать непрерывное питание на блок в течение примерно 3 часов для выполнения операций считывания данных и конфигурирования.

Срок службы аккумуляторной батареи сокращается, если блок SACE PR030/В применяется также для выполнения испытания на срабатывание и испытания автоматики.

Адаптер отключающего устройства

Для обеспечения всех соединений между электронным отключающим устройством PR33х и клеммной колодкой на автоматическом выключателе сам выключатель должен быть оснащен адаптером для отключающего устройства.

Имеются два различных адаптера отключающего устройства: для выключателя Т7 с рычагом управления и для выключателя Т7 с электроприводом.

Модуль номинального тока

Имеется на электронных отключающих устройствах, которые могут устанавливаться на выключатель Т7. Его следует использовать на передней панели самого отключающего устройства. Он предназначен для обеспечения информации об уставках датчика тока. Поэтому больше не требуется заменять датчики тока автоматических выключателей, но достаточно просто заменить модуль номинального тока, чтобы изменить номинальный ток автоматического выключателя.

Тип автоматического выключателя	Номинальный ток, Iu	In (A)					
		400	630	800	1000	1250	1600
Т7	800	■	■	■			
	1000	■	■	■	■		
	1250	■	■	■	■	■	
	1600	■	■	■	■	■	■

EP 010 – FBP

Это интерфейс “E-plug”, который дает возможность подсоединить выключатели Т4, Т5 и Т6, оснащенные электронным отключающим устройством PR222DS/PD, с системой управления, построенной по технологии полевой шины, позволяя пользователю выбрать различные системы шин (ASI, DeviceNet, Profibus). Он должен подключаться к электронному отключающему устройству PR222DS/PD с помощью специального разъема Х3. Его можно использовать с выключателем Т7 с электронным отключающим устройством PR332/Р и модулем связи PR330/Д-М.

Когда интерфейс EP010 используется для шины Profibus, необходимо применять разъем PDP22 Fieldbus Plug. Разъем PDP21 Fieldbus Plug нельзя использовать с интерфейсом EP010.

Контрольный блок контактора SACE PR212/CI

Блок SACE PR212/CI может быть подключен к электронному расцепителю для защиты двигателя PR222MP для Tmax и PR212MP для SACE Isomax S.

Когда специальный DIP-переключатель на передней панели PR222/MP находится в положении “Normal mode” (Нормальный режим), то размыкание контактора происходит при срабатывании защиты от перегрузки L, заклинивания ротора R или обрыва/перекоса фазы U.

Блок SACE PR212/CI может быть установлен на DIN-рейке или сзади на дверце.

Принадлежности

Принадлежности для электронных отключающих устройств



1SDC210037F0001

Блок сигнализации SACE PR021/К

Блок сигнализации SACE PR021/К с нормально разомкнутыми контактами преобразует цифровые сигналы от электронного отключающего устройства PR222DS/PD (LSI или LSIG), PR223DS, PR223EF, PR331 и PR332 в электрические сигналы.

Блок соединяется с защитным отключающим устройством с помощью выделенной последовательной линии Modbus RTU, через которую передается вся информация о состоянии защитных функций. На основании этой информации замыкаются соответствующие контакты.

В частности, имеются следующие виды сигнализации:

- аварийная сигнализация – остается включенной в течение всего периода перегрузки до тех пор, пока не произойдет срабатывание отключающего устройства
- сигнализация срабатывания защиты – остается включенной в течение времени выдержки и даже после того, как сработало отключающее устройство.

Кнопка сброса позволяет сбросить все сигналы.

Блок имеет также 10 светодиодов для отображения следующей информации:

- «PW/WD»: питание от вспомогательного источника и W.D.
- «TX/RX»: мигание синхронно с опросом последовательной шины и несколькими предупредительными сигналами
- восемь светодиодов, связанных с внутренними контактами.

В таблице приведены характеристики сигнальных реле в блоке SACE PR021/К.

Электрические характеристики силовых контактов

Макс. коммутируемая мощность (активная нагрузка)	100 Вт / 125 ВА (активная нагрузка)
Макс. коммутируемое напряжение	130 В (пост. ток) / 250 В (перем. ток)
Макс. коммутируемый ток	5 А
Отключающая способность (активная нагрузка) при 30 В (пост. ток)	3,3 А
Отключающая способность (активная нагрузка) при 250 В (перем. ток)	5 А
Электрическая прочность изоляции контактов/катушки	2000 В (ср/кв. значение) в течение 1 мин. при 50 Гц

Примечание: устройство PR021/К является альтернативой для любых систем контроля и управления.

Имеющиеся сигналы

K51	PR222MP
1	Сигнал срабатывания защиты L
2	Сигнал срабатывания защиты R
3	Сигнал срабатывания защиты I
4	Сигнал срабатывания защиты U
	Сигнал «залипания» контактов (*)
5	Шина – К.О.
6	Сигнал датчика температуры электродвигателя – PTC
	Общий вход 0/1(*)
7	Срабатывание расцепителя
8	Предаварийный сигнал защиты L
	Сигнал активации резервной защиты(*)

(*) Выбирается DIP-переключателем в качестве альтернативы.

K51	PR222DS, PR223DS, PR223EF
1	Сигнал срабатывания защиты L
2	Сигнал срабатывания защиты S
3	Сигнал срабатывания защиты I
4	Сигнал срабатывания защиты G
5	Шина – К.О.
6-7	Срабатывание расцепителя
8	Предаварийный сигнал защиты L

Датчик тока для внешней нейтрали

Датчик соединяется с проводником внешней нейтрали и обеспечивает защиту G от короткого замыкания на землю для трехполюсных автоматических выключателей с внешней нейтралью.

Датчик тока должен быть подключен к отключающему устройству с помощью специальных разъемов X4 для выключателей T4, T5 и T6, или посредством прямого соединения в клеммной колодке для выключателя T7. Комбинация невозможна с электронным отключающим устройством PR221, PR231 и PR232.

T4	T5	T6	T7
[A]	[A]	[A]	[A]
100	320	630	400...1600
160	400	800	
250	630	1000	
320			

Разъемы

Разъемы X3 и X4 служат для соединения электронных отключающих устройств с внешними агрегатами или компонентами. Фактически, с их помощью обеспечиваются внешняя аварийная сигнализация L, подсоединение к расцепителю внешней нейтрали, соединение с блоком сигнализации PR021/K, блоком управления контактором PR212/ CI или температурным датчиком электродвигателя PTC. Эти разъемы позволяют осуществить двустороннюю передачу сигналов: от автоматического выключателя, оснащенного устройством обмена данными, к внешним устройствам, и наоборот.

Оба разъема имеются как для стационарных, так и вставных и выкатных автоматических выключателей.

Разъем	Функция	Отключающее устройство
X3	PR021/K	PR222DS/PD, PR223DS и PR223EF
	Аварийная сигнализация L	PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS и PR223EF
	Вспомогательное питание	PR222DS/PD, PR223DS, PR223EF и PR222MP
	Соединение с автоматическим выключателем со стороны нагрузки	PR223EF
	EP 010	PR222DS/PD, PR223DS и PR223EF
X4	Внешняя нейтраль	PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS и PR223EF
	VM210	PR223DS и PR223EF
	IM210	PR223EF
	PR212/CI	PR222MP
	Общий контакт 0/1 датчика PTC	PR222MP
	Соединение с автоматическим выключателем со стороны питания	PR223EF

Принадлежности

Принадлежности для электронных отключающих устройств

Принадлежности для отключающих устройств

Автоматические выключатели	T2, T4, T5, T6		T4, T5, T6				T7			
	PR221DS	PR222DS/P	PR222DS/PD	PR222MP	PR223DS	PR223EF	PR231/P	PR232/P	PR331/P	PR332/P
Отключающие устройства										
Принадлежности										
TT1 - Тестирующий блок	■	■	■	■	■	■	■	■		
PR010/T - Тестирующий блок		■	■	■	■	■		■	■	■
PR021/K(1) - Блок сигнализации			■	■	■	■			■	■
FDU(2) - Передний дисплейный блок		■	■		■	■				
НМ1030(1) - Интерфейс на передней панели распределительного щита			■		■	■			■	■
VM210 - Вольтметр					■	■				
X3 - Разъемы		■	■ ⁽³⁾	■	■	■				
X4 - Разъемы		■	■	■	■	■				
X13 - Разъемы SHORT/LONG (КОРОТКИЙ/ДЛИННЫЙ)		■	■	■	■	■			■	■
BT030 - Устройство беспроводной связи		■	■		■	■		■	■	■
МОЕ-Е (включая AUX-Е) ⁽²⁾ - Электропривод			■		■	■				
AUX-Е - Вспомогательные контакты			■		■	■				
EP010(1) - Вилка Field Bus			■		■	■				■
СТ - Трансформаторы тока		■	■	■	■	■				
PR212/CI - Блок управления контактором				■						
IM210						■				■
Специальный код для взаимозаменяемости							■			
Модули номинального тока							■	■	■	■
PR030/B - Блок электропитания								■	■	■
PR330/D-M - Модуль связи										■
PR330/V - Модуль измерения напряжения										■
PR330/R - Модуль исполнительного механизма										■
CT Sensor - Датчики тока									■	■

⁽¹⁾ Принадлежности не совместимы

⁽²⁾ Принадлежности не совместимы

⁽³⁾ Обязательный

Принадлежности

Принадлежности для тестирования и конфигурирования



1SDC210009F0001

Блок тестирования/конфигурирования SACE PR010/T

SACE PR010/T - это устройство для тестирования, программирования и считывания параметров для защитных устройств, которыми оснащаются автоматические выключатели в литом корпусе SACE Tmax, Isomax S и SACE Emax/воздушные выключатели.

В частности, эти функции предусмотрены для автоматических выключателей Tmax T4, T5, T6 и T7 с отключающими устройствами различных исполнений.

Все указанные функции могут быть реализованы НА МЕСТЕ при подключении блока SACE PR010/T к фронтальному многоконтактному разъему на устройствах защиты выключателя с помощью соединительных кабелей, входящих в комплект поставки блока.

Человеко-машинный интерфейс реализован посредством мембранной клавиатуры и алфавитно-цифрового многострочного дисплея.

На блоке имеется два светодиода, которые указывают соответственно:

- состояние POWER-ON (ПИТАНИЕ ВКЛЮЧЕНО) и STAND BY (РЕЖИМ ГОТОВНОСТИ)
- уровень заряда аккумуляторной батареи.

Существуют два различных режима тестирования: ручной и автоматический.

При подключении к компьютеру (используя программное обеспечение, предоставляемое ABB SACE), можно обновлять программное обеспечение для SACE PR010/T для модернизации тестирующего блока по мере развития модельного ряда автоматических выключателей.

Наиболее важные результаты тестирования можно сохранить в самом блоке и передать на ПК с помощью специальной команды "issue of report" (вывести отчет).

И в автоматическом, и в ручном режиме блок SACE PR010/T может проводить тестирование следующих функций:

- функций защит L, S, I, G
- функций защит L, R, I, U (для PR222/MP)
- контроль правильной работы микропроцессора.

SACE PR010/T - портативный блок, работающий на перезаряжаемых аккумуляторных батареях и/или от внешнего источника питания.

Стандартный комплект поставки блока включает следующее:

- тестирующий блок SACE PR010/T с перезаряжаемыми аккумуляторными батареями
- тестирующий блок SACE TT1
- внешний блок питания 100...240 В (перем. ток)/12 В (пост. ток)
- соединительные кабели между устройством и многоконтактным разъемом для отключающих устройств, которыми оснащены автоматические выключатели SACE Tmax, Isomax S и SACE Emax
- соединительный кабель между блоком и ПК (последовательный интерфейс RS232)
- силовой кабель
- руководство по эксплуатации и дискета с программным обеспечением
- пластмассовый футляр.

Тестирующий блок SACE TT1

Это блок позволяет проверять срабатывание электронных отключающих устройств, которыми оснащены автоматические выключатели семейства Tmax в различных исполнениях (кроме PR33x), а также катушек расцепления (СТС). Блок работает от заменяемой батареи 12 В и снабжается вставным двухполюсным разъемом, расположенным в задней части корпуса. Контакты позволяют подключать устройство к тестовым вводам, которые находятся на передней панели электронного отключающего устройства.

Небольшие размеры этой принадлежности делают ее фактически карманным устройством.



1SDC210004F0001

Принадлежности

Автоматический переключатель без разрыва тока - ATS010



Автоматический переключатель без разрыва тока - ATS010

Коммутационный блок ATS010 - это новое устройство автоматического переключения для сетевой работы, предлагаемое ABB SACE. Оно разработано на основе микропроцессорной технологии в соответствии с ведущими Стандартами по электромагнитной совместимости и защите окружающей среды (EN 50178, EN 50081-2, EN 50082-2, IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-3).

Устройство полностью управляет операцией автоматической коммутации между автоматическими выключателями основной и резервной линий, обеспечивая прекрасную гибкость настроек. В случае неисправности основной линии, ее автоматический выключатель отключается в соответствии с уставками задержек, включается генератор и замыкается автоматический выключатель резервной линии. Аналогично, после возврата основной линии в нормальное состояние автоматически происходит операция обратного переключения.

Это устройство особенно подходит для использования в системах аварийного энергоснабжения, требующих готового решения, простого и надежного в эксплуатации.

Вот некоторые основные области применения данного устройства: энергоснабжение для ИБП, операционных и основных больничных служб, систем аварийного электроснабжения для гражданских строений, аэропортов, отелей, банков данных и телекоммуникационных систем, электропитание для производственных процессов непрерывного цикла.

Система коммутации состоит из блока ATS010, соединенного с двумя автоматическими выключателями с электроприводом и взаимной механической блокировкой.

Возможно использование автоматических выключателей Tmax T4, T5, T6 и T7 и выключателей-разъединителей соответствующих размеров (относительно T3 обратитесь в компанию ABB SACE).

С помощью специального встроенного датчика блок ATS010 позволяет обнаружить изменения в сетевом напряжении. Три входа могут быть напрямую подключены к трем фазам основного источника питания для сетей с номинальным напряжением до 500 В переменного тока. Электрические сети с более высоким напряжением требуют применения трансформаторов напряжения. В этом случае в качестве номинального напряжения для устройства устанавливается напряжение вторичной обмотки трансформатора (стандартно 100 В).

Два переключающих контакта для каждого автоматического выключателя подключены непосредственно к электроприводу. Подключение автоматического выключателя завершается подсоединением контактов состояния: Разомкнут/Замкнут, Сработало реле, Задвинут (для выкатных/вставных автоматических выключателей).

Именно поэтому для каждого выключателя, подключенного к блоку ATS010, в дополнение к механической взаимной блокировке включены следующие принадлежности:

- электропривод от 24 до 110 В (пост. ток) или до 250 В (перем. ток)
- ключ с замком для блокировки ручного управления электроприводом
- контакт состояния “разомкнут/замкнуто” и контакт срабатывания
- контакт состояния “задвинут” (в случае выкатного исполнения)

Блок ATS010 предназначен для обеспечения чрезвычайно высокой надежности системы, которой он управляет. Он содержит различные системы безопасности для программного обеспечения и релейной части.

Программное обеспечение: специальная логика предотвращает запрещенные действия, в то время как постоянно действующая система безопасности сигнализирует о любых неисправностях микропроцессора с помощью светодиодов на лицевой стороне устройства.

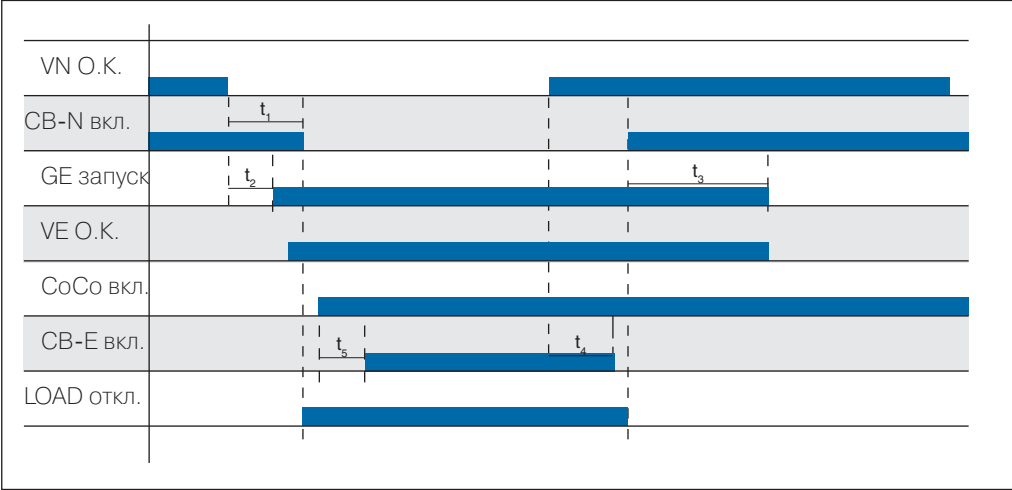
Релейная часть: имеется встроенная электрическая взаимная блокировка релейного типа, поэтому внешняя система электрической блокировки не требуется. С помощью ручного переключателя, расположенного на передней панели устройства, также можно полностью управлять процессом переключения, даже в случае неисправности микропроцессора, посредством электромеханического воздействия на управляющие реле.

Общие технические условия	
Номинальное напряжение питания (гальванически изолировано от земли)	24 В (пост. ток) ± 20% 48 В (пост. ток) ± 10% (макс. пульсации ± 5%)
Максимальная поглощаемая мощность	5 Вт при 24 В (пост. ток) 10 Вт при 48 В (пост. ток)
Номинальная мощность (в сети есть напряжение, и команды на автоматические выключатели не подаются)	1,8 Вт при 24 В (пост. ток) 4,5 Вт при 48 В (пост. ток)
Рабочая температура	-25 °C...+70 °C
Максимальная влажность	90% без конденсации
Температура хранения	-25 °C...+80 °C
Степень защиты	IP 54 (для передней панели)
Размеры	144 x 144 x 85 [мм]
Масса	0,8 [кг]

Диапазоны пороговых значений и выдержки времени

Минимальное напряжение	Un Min	-5%...-30% Un
Максимальное напряжение	Un Max	+5%...+30% Un
Фиксированные пороговые значения частоты		10%...+10% fn
t ₁ : время выдержки автоматического выключателя основной линии вследствие ошибки сети	(CB-N)	0...32 с
t ₂ : время выдержки пуска генератора вследствие ошибки сети		0...32 с
t ₃ : время выдержки остановки генератора		0...254 с
t ₄ : время выдержки переключения вследствие остановки работы сети		0...254 с
t ₅ : время выдержки включения автоматического выключателя аварийной линии после регистрации напряжения генератора	(CB-E)	0...32 с

Последовательность операций

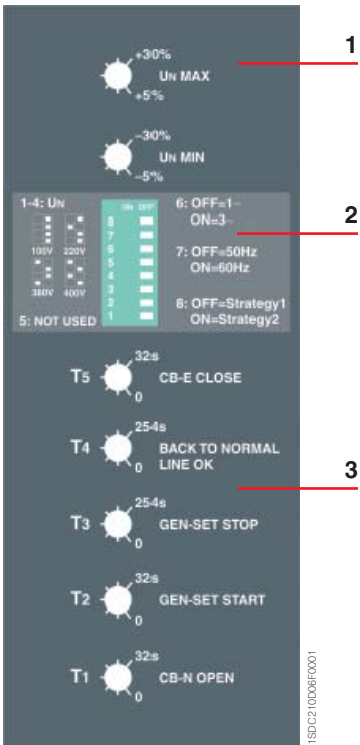


- Обозначения**
- VN** Напряжение сети
 - CB-N** Автоматический выключатель основной линии включен
 - GE** Генератор
 - VE** Напряжение резервной линии
 - CoCo** Разрешение на переключение на резервную линию
 - CB-E** Автоматический выключатель резервной линии включен
 - LOAD** Отключение подключенных нагрузок низшего приоритета

Принадлежности

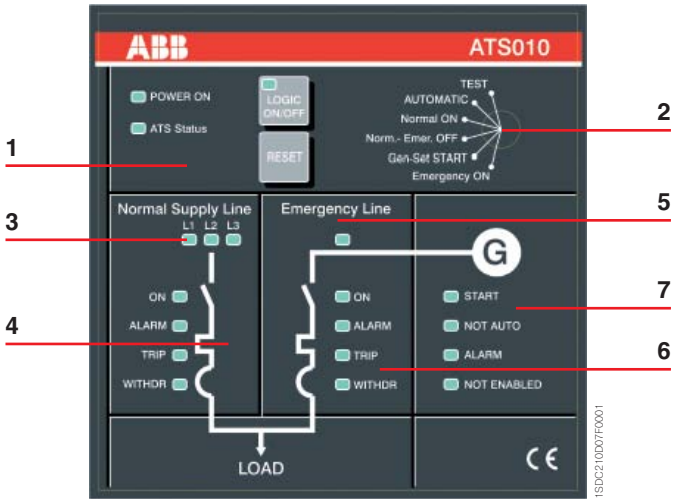
Автоматический переключатель без разрыва тока - ATS010

Уставки на боковой панели



- Обозначения**
- 1 Переключатели для регулировки пороговых значений минимального напряжения и перенапряжения
 - 2 DIP-переключатели для установки:
 - номинального напряжения
 - однофазного или трехфазного режима основной линии
 - частоты сети
 - программы управления коммутацией
 - 3 Уставки времени выдержки переключения для T1...T5

Передняя панель



- Обозначения**
- 1 Состояние блока ATS010 и его логики
 - 2 Переключатель для выбора рабочего режима
 - 3 Проверка состояния основной линии
 - 4 Состояние автоматического выключателя основной линии
 - 5 Напряжение резервной линии
 - 6 Состояние автоматического выключателя резервной линии
 - 7 Состояние генератора

Принадлежности

Монтажные принадлежности и запасные части

Кронштейн для установки на DIN-рейку

Этот кронштейн предназначен для установки стационарных автоматических выключателей на стандартизованные DIN-рейки (EN50022). Это упрощает монтаж автоматических выключателей T1-T2-T3 в стандартных распределительных щитах.

Имеет также кронштейн для установки на DIN-рейку автоматических выключателей Tmax с расцепителями дифференциального тока RC221 и RC222 или с электромагнитным управляющим устройством, предназначенных для "установки рядом".



1SDC210038F0001



1SDC210039F0001

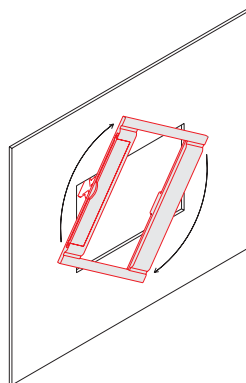


1SDC210038F0001

Фланец для дверцы отсека

Этот фланец всегда поставляется с автоматическими выключателями Tmax и представляет собой новую конструкцию, не требующую винтов для установки: крепление значительно облегчено благодаря простой операции соединения. При использовании поворотной рукоятки или расцепителей дифференциального тока необходимо использовать специальный фланец вместо стандартного, поставляемого с автоматическим выключателем.

Для автоматических выключателей T4, T5, T6 и T7 выкатного исполнения вместо фланца, поставляемого для выключателя стационарного исполнения, нужно использовать специальный фланец из комплекта для переоборудования.



1SDC210010F0001

Запасные части

Для автоматических выключателей семейства Tmax имеется широкий ассортимент запасных частей. Для получения более подробной информации о полной номенклатуре запасных частей запросите каталог запчастей "Spare Parts Catalogue" в отделе сервисного обслуживания ABB SACE.

Принадлежности

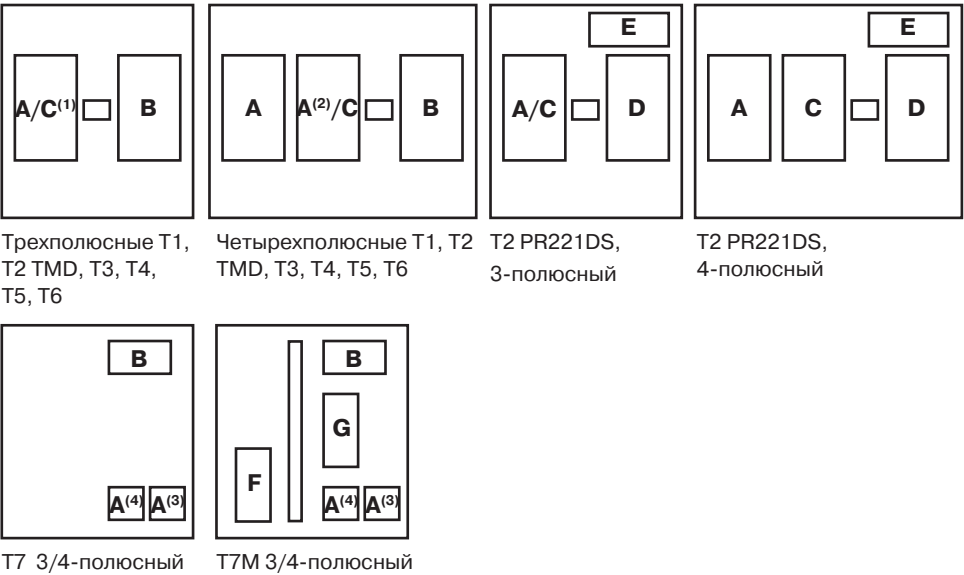
Совместимость внутренних принадлежностей

Совместимость

Ниже представлена информация о совместимости при монтаже (внутренних) принадлежностей с автоматическими выключателями серии Tmax.

Возможные комбинации внутренних принадлежностей

Рисунок схематично изображает расположение гнезд внутри автоматического выключателя. А, С и F располагаются слева от рычага управления, а В, D, Е и G - справа.



(1) только для Т1, Т2, Т3
(2) только для Т4, Т5
(3) позиция для монтажа SOR
(4) позиция для монтажа UVR

- А = Шунтовый расцепитель (SOR) или расцепитель минимального напряжения (UVR)
- В = Вспомогательные контакты
- С = Катушка расцепления расцепителя дифференциального тока
- Д = Катушка расцепления электронного отключающего устройства PR221DS
- Е = Вспомогательные контакты для выключателя Т2 с электронным отключающим устройством PR221DS
- F = Электродвигатель для взвода пружины
- G = Шунтовый замыкающий расцепитель (SCR)

Принадлежности

Устройства и системы связи

SD-View 2000

SD-View 2000 является готовой системой программного обеспечения для персональных компьютеров, позволяющей осуществлять полный контроль над низковольтной электрической установкой. Система SD-View 2000 легко и быстро вводится в эксплуатацию. В самом деле, само ПО направляет действия пользователя при обнаружении и конфигурировании защитных устройств. Пользователю только требуется знать устройство электрической установок (например, сколько автоматических выключателей установлены, и как они соединены друг с другом). Нет необходимости в проведении каких-либо технических работ, поскольку все отображаемые страницы уже сконфигурированы в системе и готовы к использованию.

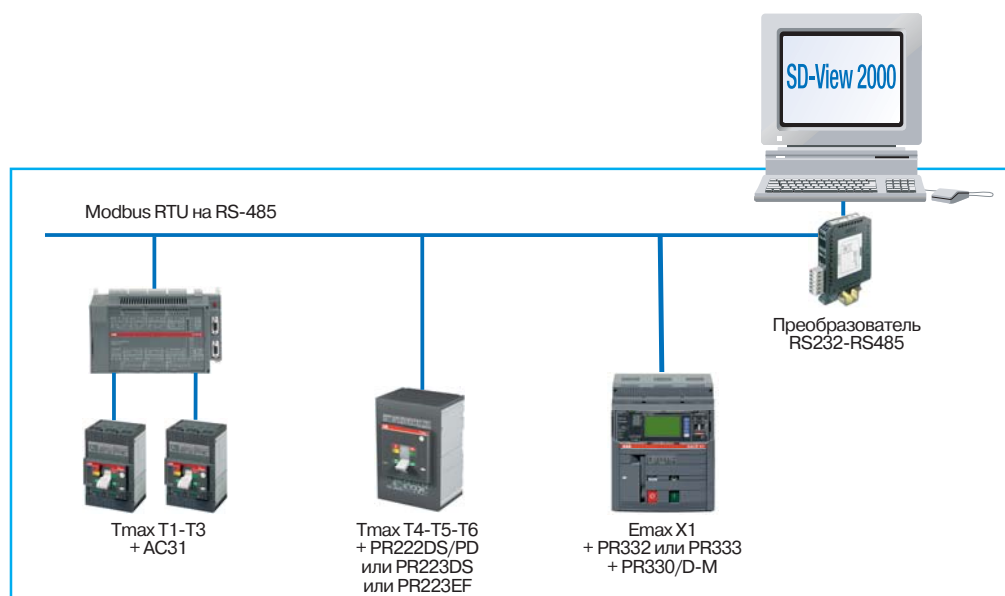
ПО используется интуитивным образом, и оператору очень легко научиться применять эту программу: SD-View 2000 имеет графические страницы, выполненные на основе программы Internet Explorer, благодаря чему системой так же легко управлять, как и перемещаться в Интернете.

Архитектура системы

Архитектура системы базируется на новейших разработках в области технологии персональных компьютеров и технологий промышленных сетей связи. Система SD-View 2000 способна контролировать до 8 последовательных линий максимум с 31 устройством в каждой.

Архитектура системы

Максимальное количество последовательных портов RS485	8
Максимальное количество устройств на каждый последовательный порт	31
	9600 – 19200 бод
Протокол	Modbus RTU

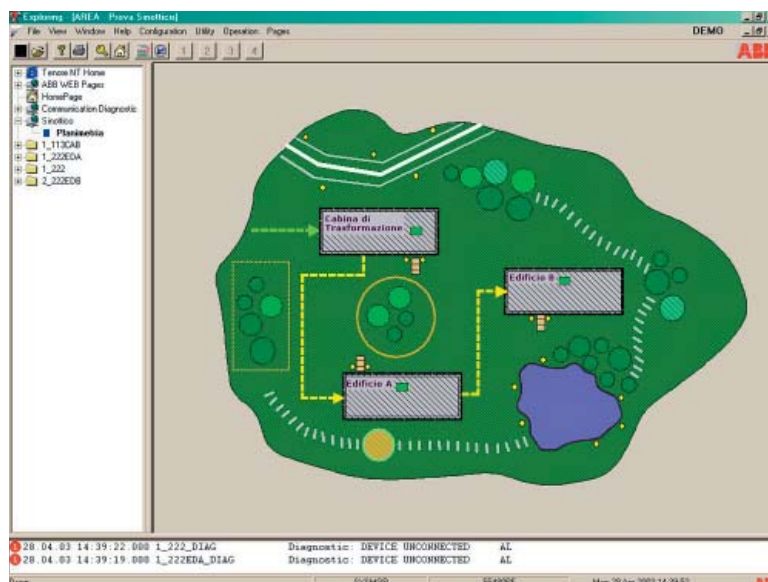


Принадлежности

Устройства и системы связи

Полный контроль на установкой

Программа SD-View 2000 является идеальным инструментом для системных менеджеров, обеспечивающим постоянный контроль установки и наблюдение за всеми функциями в реальном времени.



Программа SD-View 2000 позволяет получать информацию от установки и направлять команды на автоматические выключатели и соответствующие отключающие устройства.

В частности, имеется возможность:

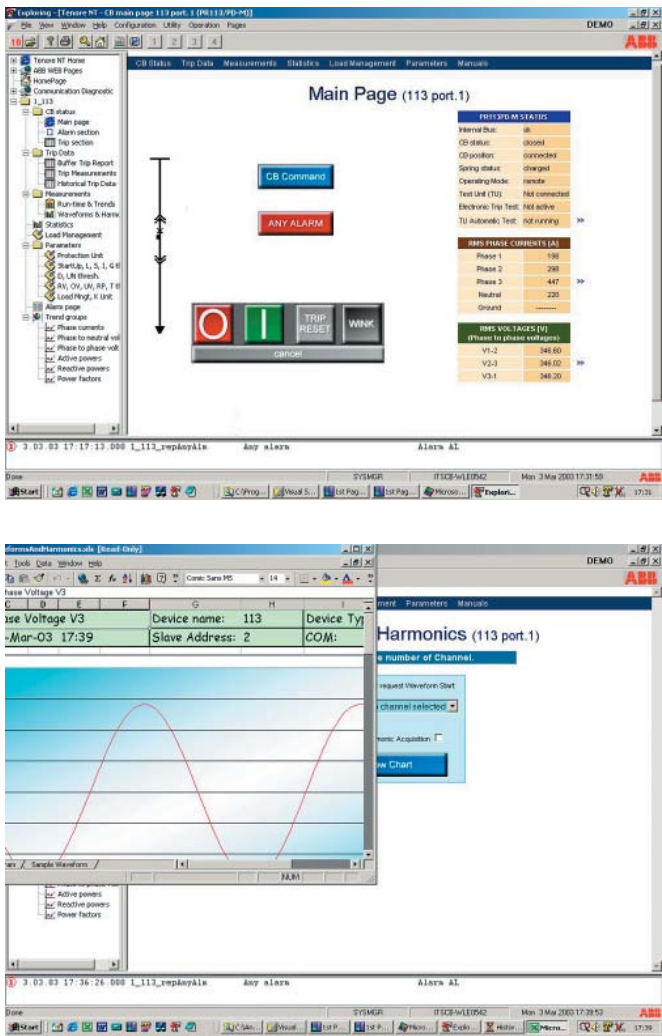
- направлять команды на размыкание и замыкание автоматических выключателей
- считывать электрические параметры установки (ток, напряжение, коэффициент мощности и т.д.)
- считывать и модифицировать характеристики срабатывания защитных устройств
- определять состояние аппарата (разомкнут, замкнут, кол-во операций, срабатывание вследствие неисправности и т.д.)
- определять нештатные рабочие ситуации (например, перегрузка) и, в случае срабатывания расцепителей, тип неисправности (короткое замыкание, замыкание на землю и т.д.)
- составлять график временной эволюции установки путем хронологической регистрации характеристик тока и напряжения (на протяжении периода в 15 суток)

Доступ к различным функциям системы может обеспечиваться посредством паролей с различными уровнями авторизации. Пользоваться системой очень легко, а графические страницы для каждого устройства интуитивно понятны и просты в использовании.

Подключаемые устройства

Автоматические выключатели с электронными отключающими устройствами, подключаемые к SD-View 2000:

- воздушные автоматические выключатели Emax X1 и автоматические выключатели в литых корпусах Tmax T7, оснащенные отключающими устройствами PR332/P или PR333/P с блоком связи Modbus RTU PR330/D-M
- воздушные автоматические выключатели Emax от E1 до E6, оснащенные отключающими устройствами PR122/P или PR123/P с блоком связи Modbus RTU PR120/D-M
- воздушные выключатели Emax от E1 до E6, оснащенные отключающими устройствами PR112/PD или PR113/PD Modbus
- автоматические выключатели Tmax в литых корпусах T4, T5, T6, оснащенные отключающими устройствами PR222DS/PD или PR223DS, или PR223EF
- автоматические выключатели Isomax от S4 до S7, оснащенные отключающими устройствами PR212/P с блоком связи Modbus RTU PR212/D-M.



Кроме того, программа SD-View 2000 может получать измеренные значения тока, напряжения и мощности в реальном времени от мультиметров MTME-485 по системе Modbus. Более того, с помощью ПЛК типа ABB AC31 можно обеспечить сопряжение с системой контроля SD-View 2000 любого автоматического выключателя в литом корпусе или выключателя-разъединителя, не оснащенного модулем связи. Для подключенных таким способом автоматических выключателей или выключателей-разъединителей система SD-View 2000 показывает состояние аппарата (разомкнут, замкнут, сработал, задвинут или выдвинут) в реальном времени и позволяет осуществлять дистанционное управление.

Все характеристики указанных выше устройств предварительно конфигурируются в системе SD-View 2000. Пользователю не требуется производить какую-либо детальную конфигурацию (ни вставлять таблицы с данными для каждого отключающего устройства, ни составлять страницы со специальными графиками). Достаточно ввести в систему список подключенных устройств.

Технические характеристики

Последовательные порты	до 4
Устройства ABB SACE для каждого последовательного порта	до 31
	9600 или 19200 бод
Протокол	Modbus RTU

Требования к ПК
Процессор Pentium 1 ГГц, ОЗУ 512 Мб, жесткий диск 100 Гб, ОС Windows 2000 XP, Internet Explorer 6, сетевая карта Ethernet, последовательный порт RS232, порт USB (для лицензионного ключа), принтер (дополнительно).

Принадлежности

Устройства и системы связи

Приложение SD-Pocket

Приложение SD-Pocket предназначено для подсоединения новых отключающих устройств к карманному компьютеру (PDA) или к персональному компьютеру. Это означает, что теперь можно использовать беспроводную связь для:

- конфигурирования функции порога защиты;
- контроля функций измерения, включая считывание данных, записанных в устройстве регистрации данных (PR332/P или PR333/P);
- проверки состояния автоматического выключателя (например, количество операций, данные о срабатывании, в зависимости от подключенного отключающего устройства).

Сценарии применения программы SD-Pocket включают в себя:

- во время пуска коммутационного оборудования - быстрый и безошибочный перенос параметров защиты на отключающие устройства (также с использованием специального файла обмена непосредственно из Doswin);
- во время обычной работы установки - сбор информации об автоматических выключателях и условиях нагрузки (информация о последнем срабатывании, токи в период работы и другая информация).

Для использования всех этих функций достаточно иметь карманный компьютер (PDA) с ОС MS Windows Mobile 2003 и с интерфейсом BT или персональный компьютер с ОС MS Windows 2000/XP.

Отключающие устройства должны быть оснащены интерфейсным блоком PR120/D-BT или PR030. Для их применения не требуется наличие диалоговых блоков в отключающих устройствах. Программа SD-Pocket является бесплатно распространяемым ПО и может быть загружена с сайта компании ABB SACE (<http://www.abb.com>).

SD-TestBus2

SD-TestBus2 представляет собой программу запуска и диагностики ABB SACE для всех устройств Modbus RTU.

Она используется при запуске системы или для определения неисправностей в установленной сети.

SD-TestBus2 автоматически опрашивает шину RS-485, определяет все подключенные устройства и проверяет их коммуникационные уставки. Проверяются все возможные комбинации адреса, четности и скорости передачи данных устройств.

Достаточно нажать кнопку "scan" (опрос), чтобы локализовать устройства, которые не отвечают, неправильные адреса, неправильно заданные разряды четности и т.д. Эта функция не ограничена устройствами ABB SACE: обнаруживаются все стандартные устройства Modbus RTU и отображается их конфигурация.

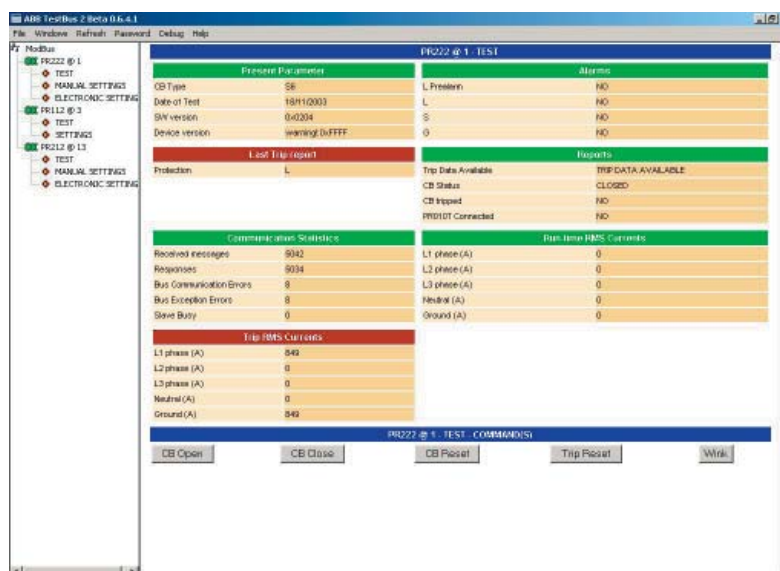
После сканирования ПО отображает предупреждающие сообщения о потенциальных проблемах и ошибках конфигурации, позволяя провести диагностику сети.

При обнаружении автоматических выключателей ABB SACE могут быть использованы вспомогательные функции для проверки электрических соединений, отправки команд на отключение/включение/сброс и сбор диагностической информации.

Этот удобный для пользователя инструмент позволяет легко ввести сеть Modbus в эксплуатацию.

Программа SD-TestBus2 позволяет также поддерживать связь со всеми устройствами ABB SACE, оснащенными блоком беспроводной связи BT030, через адаптер Bluetooth (совместим с widcomm).

Программа SD-TestBus2 является бесплатно распространяемым ПО и ее можно загрузить с сайта компании ABB SACE (<http://www.abb.com>).





Характеристические кривые и технические данные

Содержание

Характеристические кривые

Примеры кривых	4/2
Кривые срабатывания для распределительных систем	
Автоматические выключатели с терромагнитными отключающими устройствами ..	4/3
Автоматические выключатели с электронными отключающими устройствами	4/7
Кривые срабатывания для зонной селективности	
Автоматические выключатели с отключающим устройством PR223EF	4/13
Кривые срабатывания для защиты электродвигателей	
Автоматические выключатели только с электромагнитными отключающими устройствами	4/14
Автоматические выключатели с электронными отключающими устройствами PR221DS-I и PR231/P	4/15
Использование кривых срабатывания автоматических выключателей с электронным отключающим устройством PR222MP	4/16
Автоматические выключатели с электронным отключающим устройством PR222MP	4/18
Кривые удельной сквозной энергии ⁽¹⁾	
230 В	4/19
400-440 В	4/21
500 В	4/23
690 В	4/25
1000 В	4/27
Кривые ограничения тока ⁽¹⁾	
230 В	4/28
400-440 В	4/30
500 В	4/32
690 В	4/34
1000 В	4/36

Техническая информация

Зависимости характеристик от температуры	
Автоматические выключатели только с электромагнитными или электронными отключающими устройствами и выключатели-разъединители	4/37
Автоматические выключатели с терромагнитными отключающими устройствами	4/52
Потери мощности	4/54
Магнитное расцепление	4/55
Специальное применение	
Использование аппаратуры при 16 2/3 Гц	4/56
Использование аппаратуры при 400 Гц	4/59
Использование аппаратуры постоянного тока	4/62
Зонная селективность	4/71

⁽¹⁾ В отношении T1 1p и T2 с PR221DS обращайтесь непосредственно в ABB SACE.

Примеры кривых

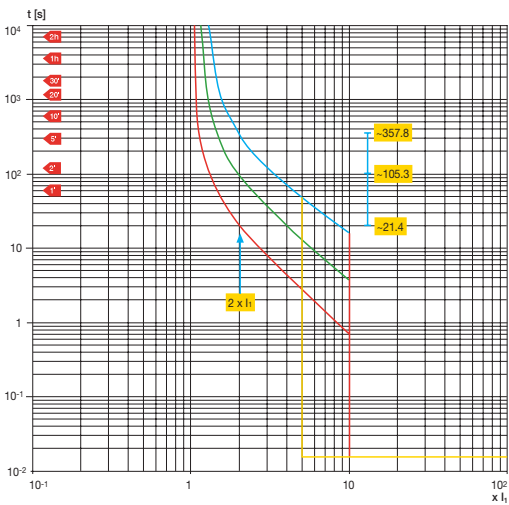
Пример 1 - T4N 250

Кривые срабатывания для распределительных систем (термомагнитное отключающее устройство)

Рассматривается автоматический выключатель T4N 250 $I_n = 250$ А. С помощью теплового подстроечного конденсатора выбирается уставка тока I_1 , например, $0,9 \times I_n$ (225 А); уставка электромагнитного расцепления I_3 , изменяемая от 5 до $10 \times I_n$, выбирается равной $10 \times I_n$, т.е., 2500 А.

Следует отметить, что срабатывание теплового реле в значительной степени зависит от режима перегрузки, т.е. в каком состоянии находится автоматический выключатель - в нагретом или холодном. Например, для тока перегрузки $2 \times I_1$ время срабатывания составляет от 21,4 с до 105,3 с для «горячего», и от 105,3 с до 357,8 с для «холодного» режима.

При токах неисправности выше 2500 А автоматический выключатель срабатывает одновременно со срабатыванием электромагнитной защиты.



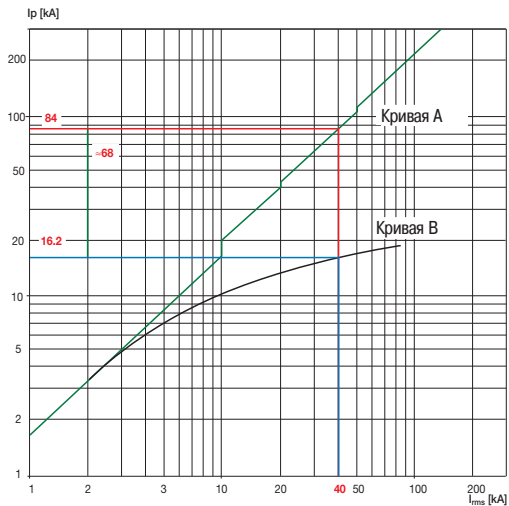
1SDC210011F0001

Пример 2 - T2S 160

Кривые ограничения тока

На следующем рисунке показан характер изменения кривой ограничения тока для автоматического выключателя Tmax T2S 160, $I_n = 160$ А. Среднеквадратичное значение возможного тока симметричного короткого замыкания на диаграмме отложено по оси абсцисс, а значения пикового тока короткого замыкания отложены по оси ординат. Эффект ограничения тока можно оценить путем сравнения (при одинаковом симметричном токе короткого замыкания) соответствующего возможного пикового значения (кривая А) с ограниченным пиковым значением (кривая В).

Например, автоматический выключатель T2S 160 с термомагнитным отключающим устройством ($I_n = 160$ А) при напряжении 400 В ограничивает ток короткого замыкания на уровне 16,2 кА для тока повреждения 40 кА, что означает снижение примерно на 68 кА по сравнению с пиковым значением возможного тока короткого замыкания 84 кА.



1SDC210011F0001

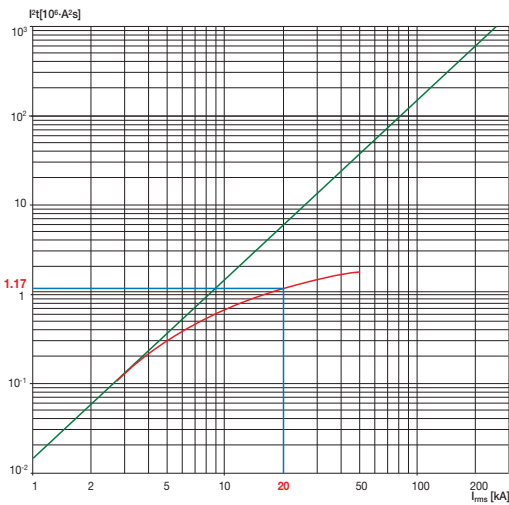
Пример 3 - T3S 250

Кривые удельной сквозной энергии

Ниже приводится пример кривой удельной сквозной энергии для T3S 250 ($I_n = 160$ А) при 400 В.

Расчетный ток асимметричного короткого замыкания указан по оси абсцисс, а удельная сквозная энергия - по оси ординат в $A^2 \cdot s$.

При токе короткого замыкания 20 кА сквозной ток на автоматическом выключателе I^2t равен $1,17 \cdot 10^6 \cdot A^2 \cdot s$.



1SDC210011F0001

Используемые сокращения

I_n = номинальный ток термомагнитного или электронного отключающего устройства

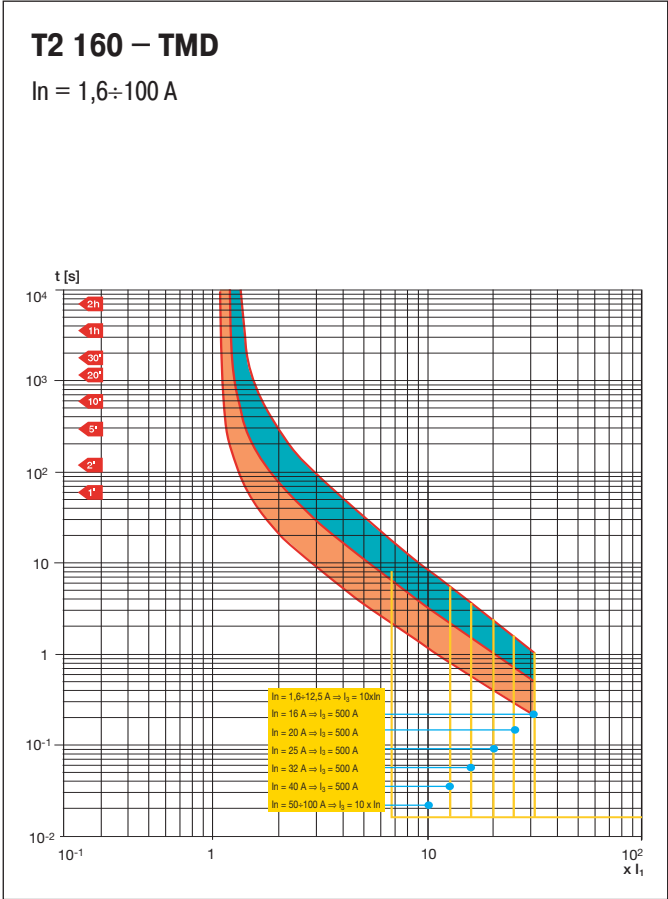
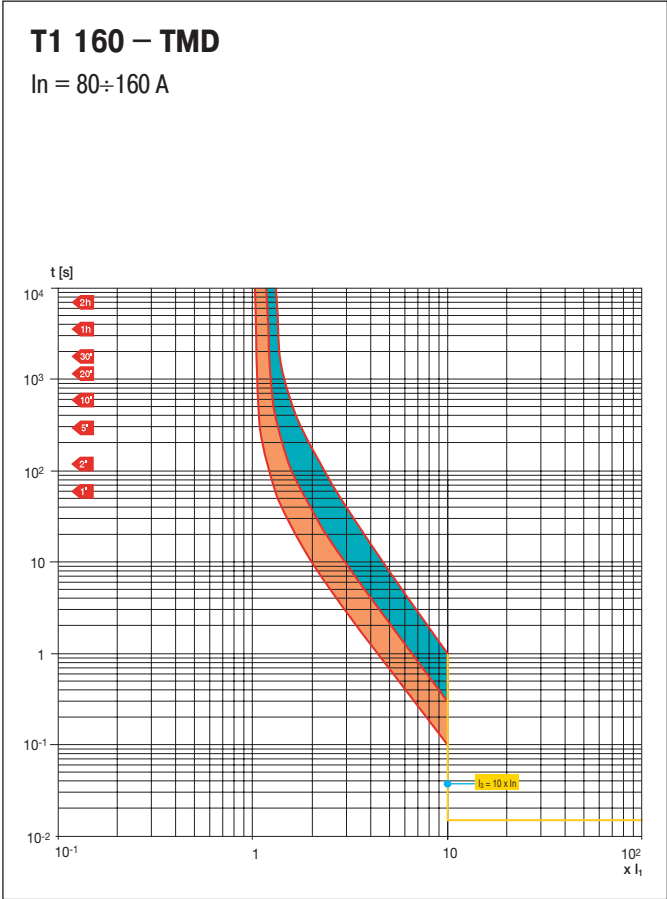
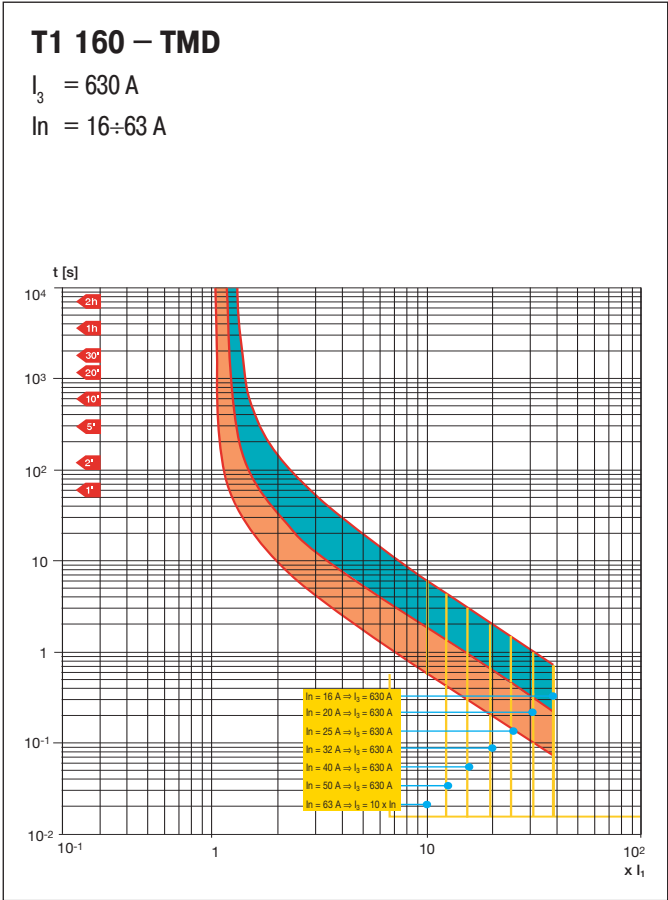
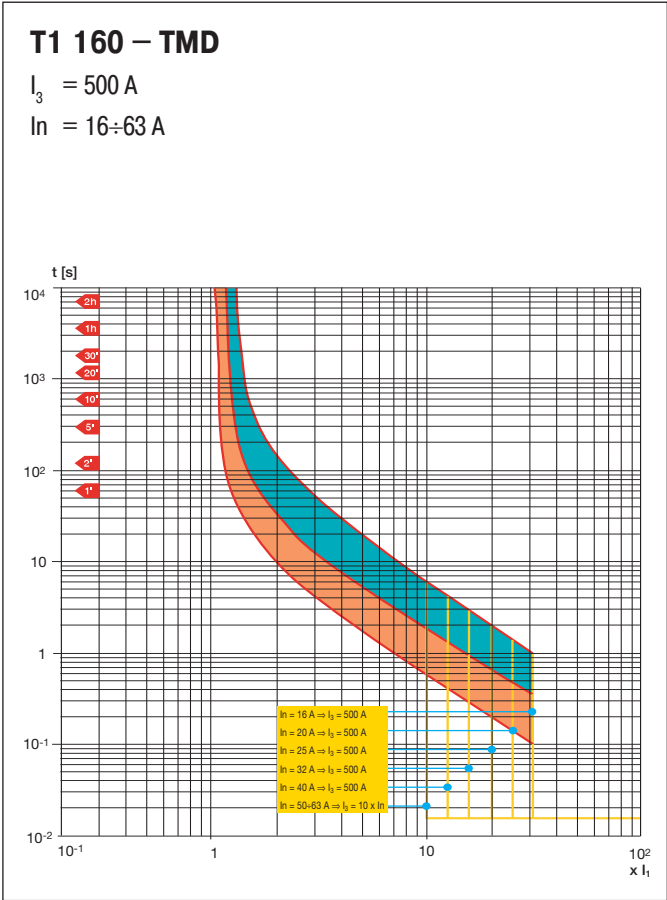
I_1 = уставка тока срабатывания при перегрузке

I_3 = ток срабатывания при коротком замыкании

I_{rms} = ожидаемый ток симметричного короткого замыкания

Кривые срабатывания для распределительных систем

Автоматические выключатели с термомagnetным отключающим устройством

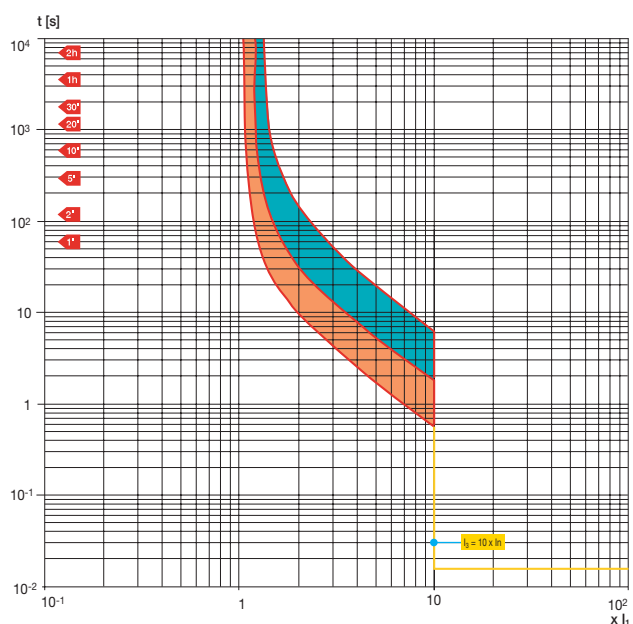


Кривые срабатывания для распределительных систем

Автоматические выключатели с термомagnetным отключающим устройством

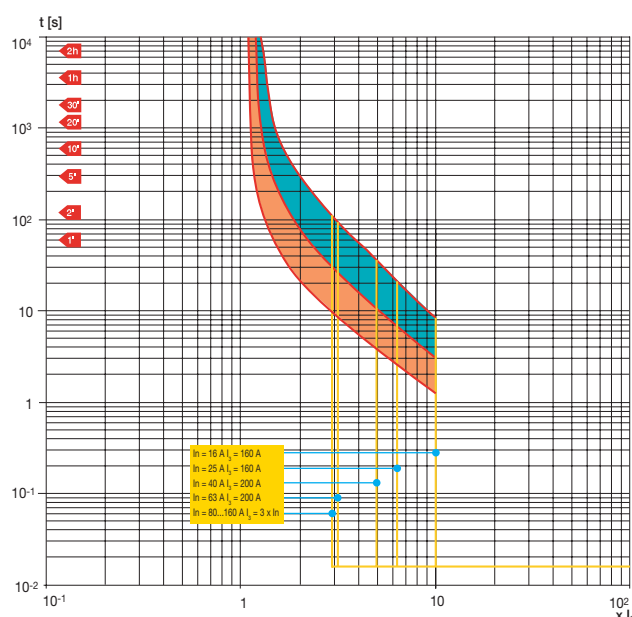
T2 160 – TMD

$I_n = 125 \div 160 \text{ A}$



1SDC2100760001

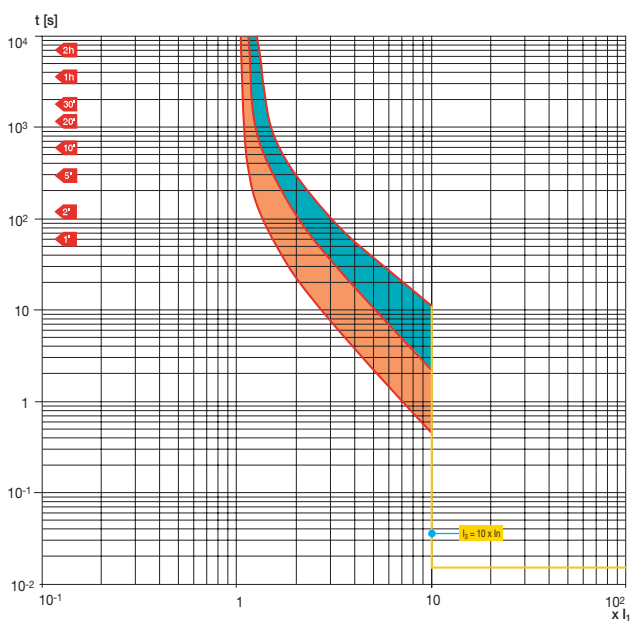
T2 160 – TMG



1SDC2100760001

T3 250 – TMD

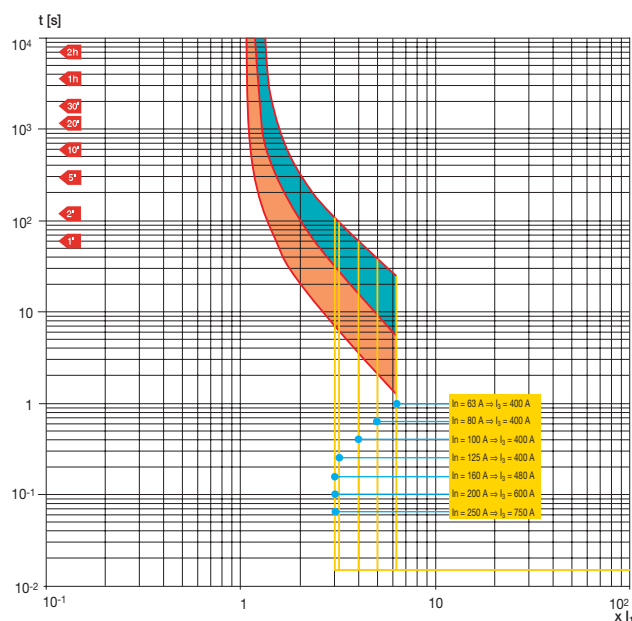
$I_n = 63 \div 250 \text{ A}$



1SDC2100900001

T3 250 – TMG

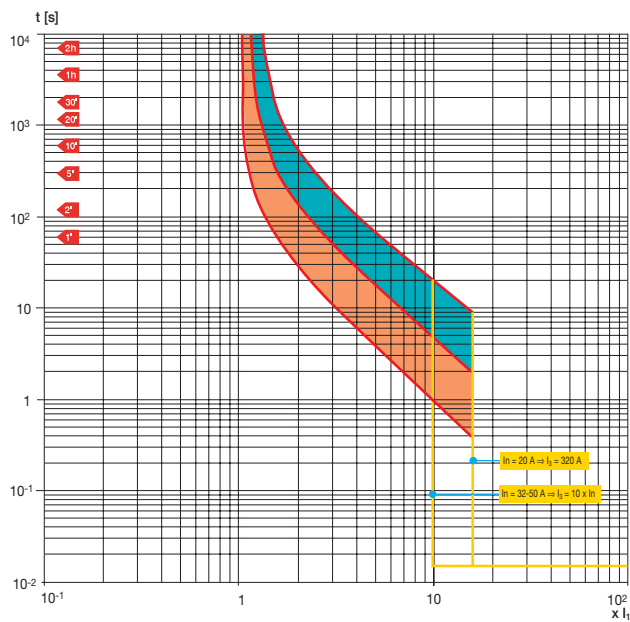
$I_n = 63 \div 250 \text{ A}$



1SDC2100900001

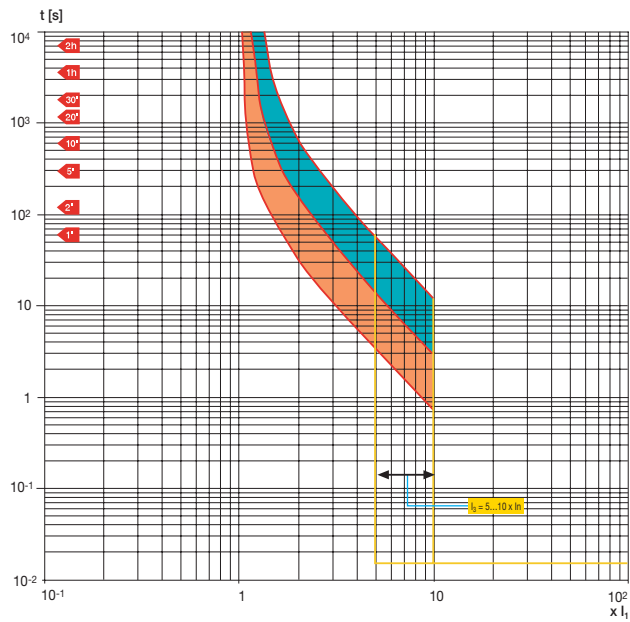
T4 250 – TMD

In = 20÷50 A



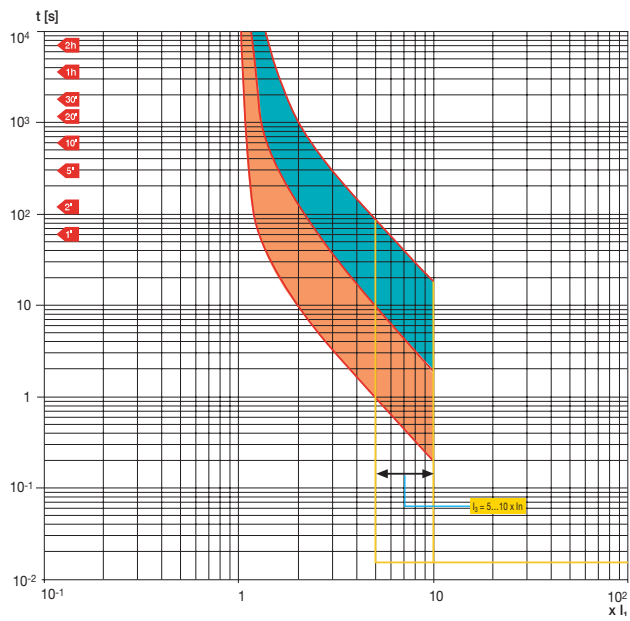
T4 250/320 – TMA

In = 80÷250 A



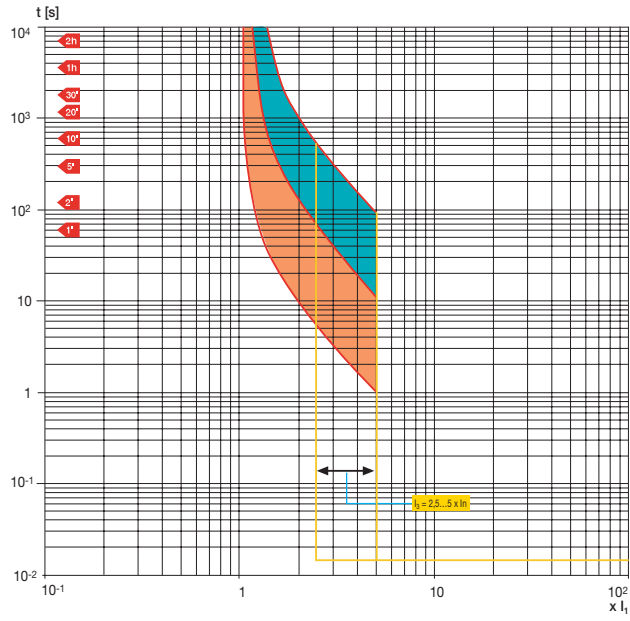
T5 400/630 – TMA

In = 320÷500 A



T5 400/630 – TMG

In = 320÷500 A

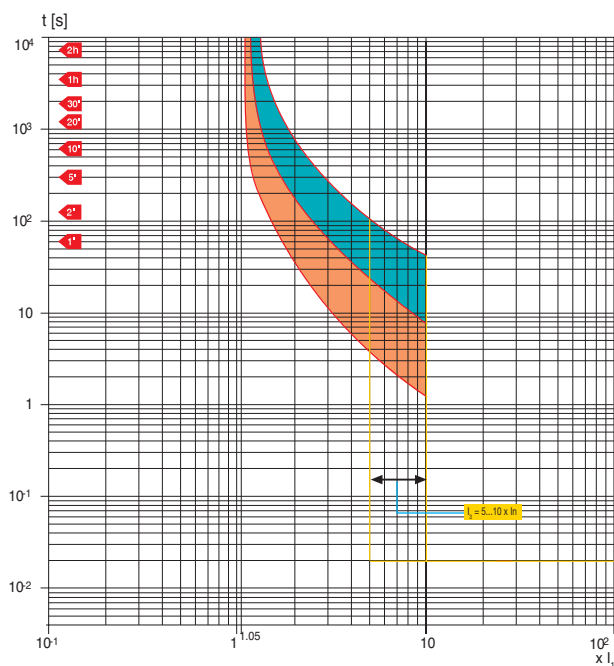


Кривые срабатывания для распределительных систем

Автоматические выключатели с термомagnetным отключающим устройством

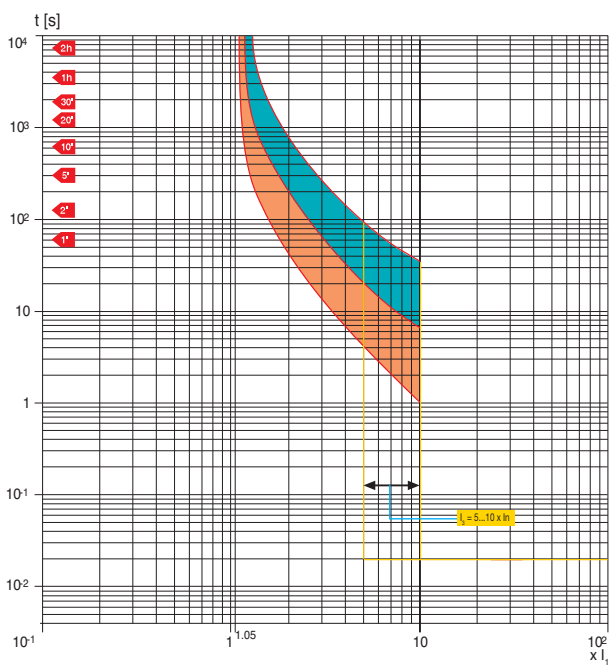
T6 630 – TMA

$I_n = 630 \text{ A}$



T6 800 – TMA

$I_n = 800 \text{ A}$

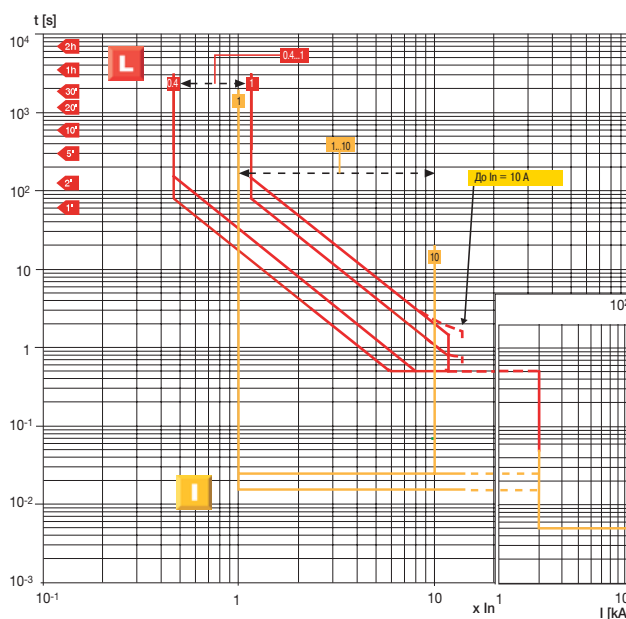


Кривые срабатывания для распределительных систем

Автоматические выключатели с электронным отключающим устройством

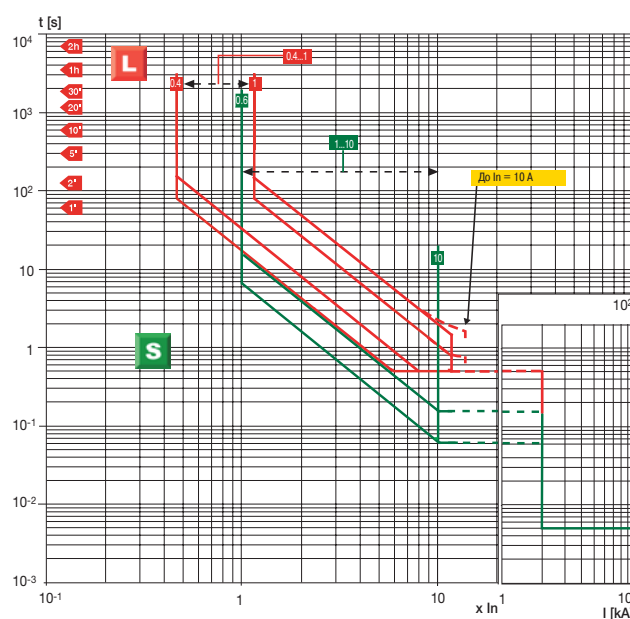
T2 160 – PR221DS

Функции L-I



T2 160 – PR221DS

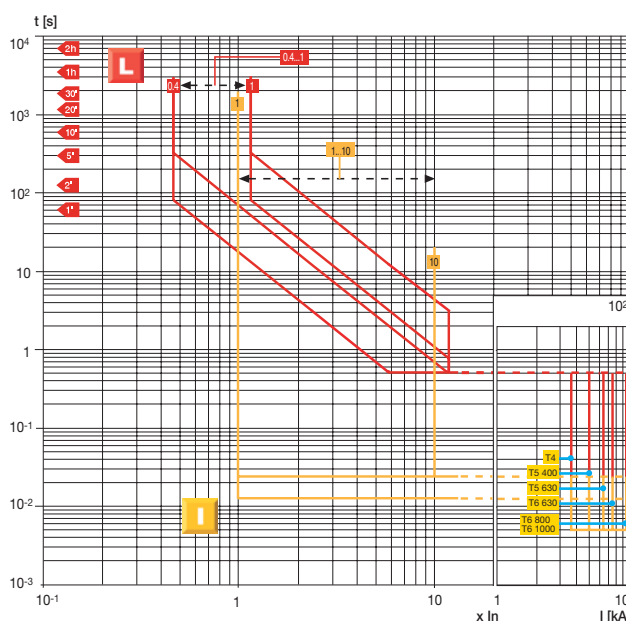
Функции L-S



T4 250/320 - T5 400/630 - T6 630/800/1000 PR221DS

Функции L-I

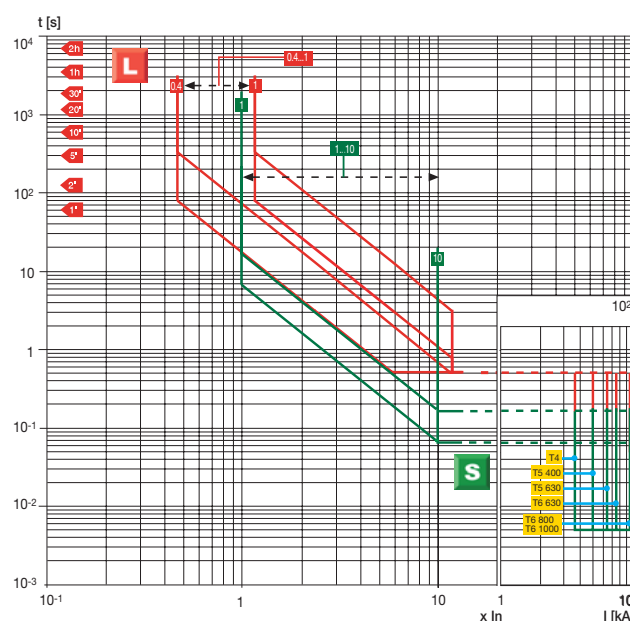
Примечание: Для T4 I_n = 320 A, T5 I_n = 630 A и T6 I_n = 1000 A → I_н макс. = 8,5 x I_n



T4 250/320 - T5 400/630 - T6 630/800/1000 PR221DS

Функции L-S

Примечание: Для T4 I_n = 320 A, T5 I_n = 630 A и T6 I_n = 1000 A → I_н макс. = 8,5 x I_n



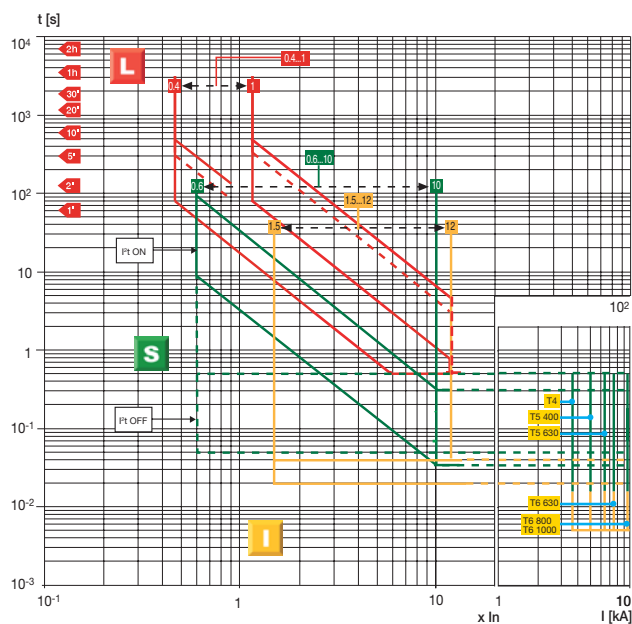
Кривые срабатывания для распределительных систем

Автоматические выключатели с электронным отключающим устройством

T4 250/320 - T5 400/630 - T6 630/800/1000 PR222DS - PR222DS/PD - PR223DS

Функции L-S-I

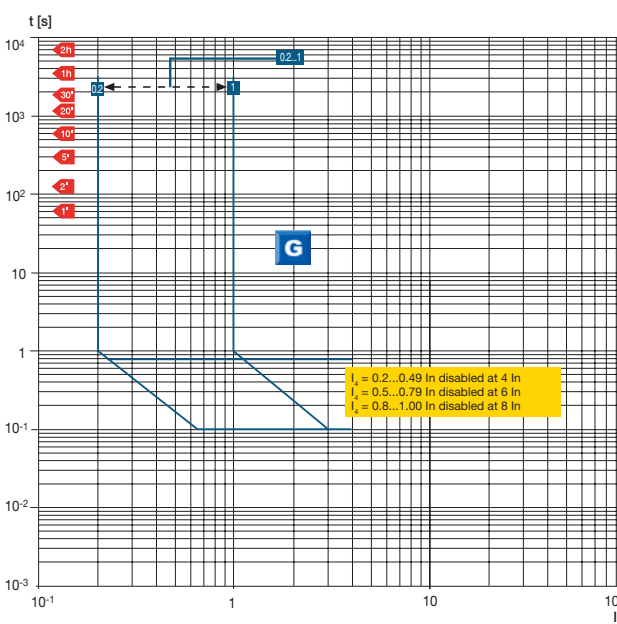
Примечание: пунктирная кривая функции L соответствует максимальной выдержке (t_1), которую можно установить при $x \cdot I_n$ в случае использования трансформаторов тока 320 А для T4, и 630 А для T5. Для всех других трансформаторов тока $t_1 = 18$ с, кроме 320 А (T4) и 630 А (T5), для которых $t_1 = 10,5$ с. Для T4 $I_n = 320$ А, T5 $I_n = 630$ А и T6 $I_n = 1000$ А $\rightarrow I_{\text{макс.}} = 9,5 \times I_n$, $I_{\text{макс.}} = 9,5 \times I_n$. Для T6 $I_n = 800$ А $\rightarrow I_{\text{макс.}} = 10,5 \times I_n$. Для PR223DS функция защиты L может быть установлена на $I_1 = 0,18 \dots 1 \times I_n$.



1SDC21022F0001

T4 250/320 - T5 400/630 - T6 630/800/1000 PR222DS - PR222DS/PD - PR223DS

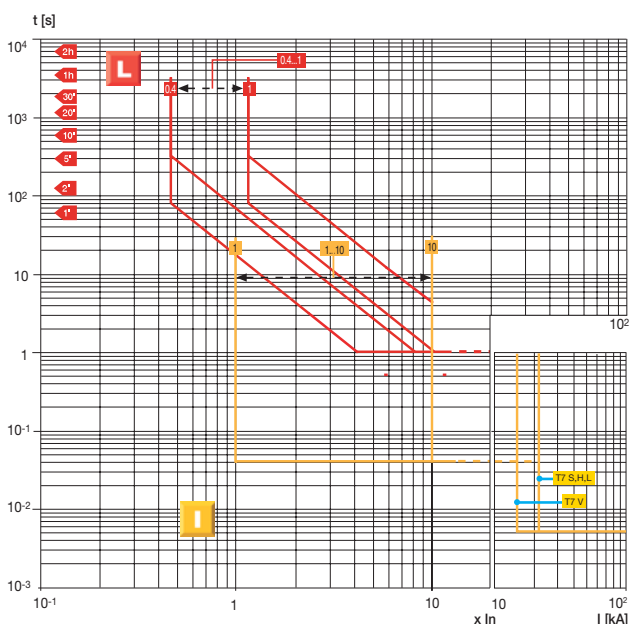
Функция G



1SDC21022F0001

T7 800/1000/1250/1600 – PR231/P

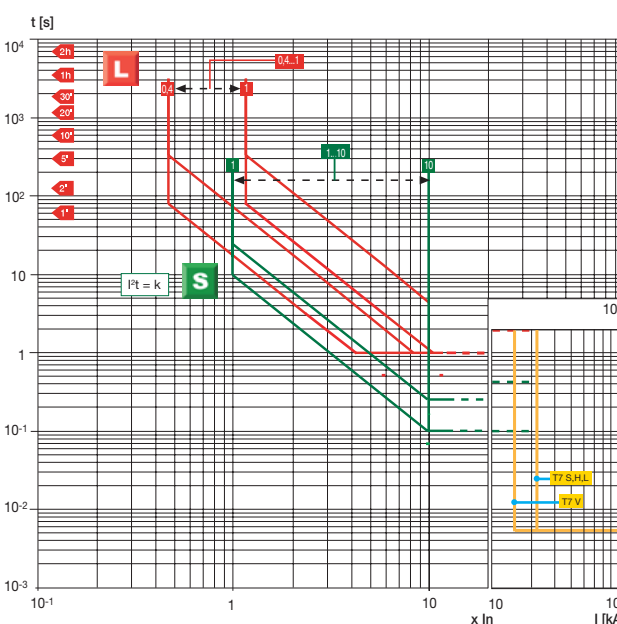
Функции L-I



1SDC21023F0001

T7 800/1000/1250/1600 – PR231/P

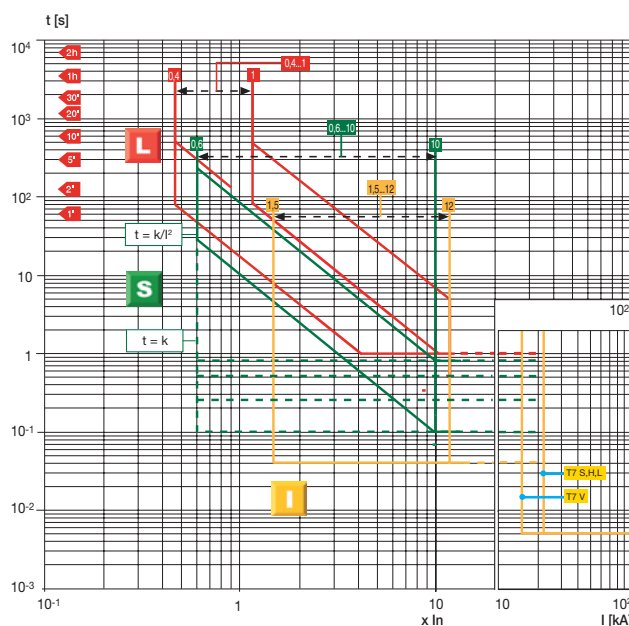
Функции L-S



1SDC21023F0001

T7 800/1000/1250/1600 – PR232/P

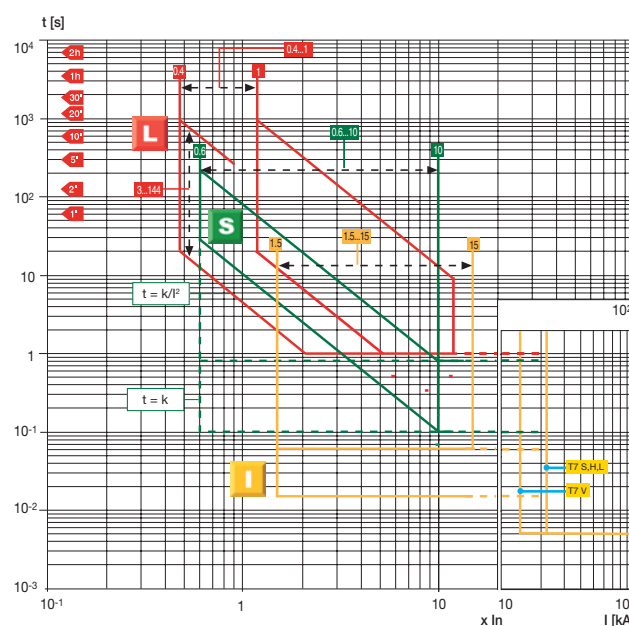
Функции L-S-I



T7 800/1000/1250/1600 – PR331/P

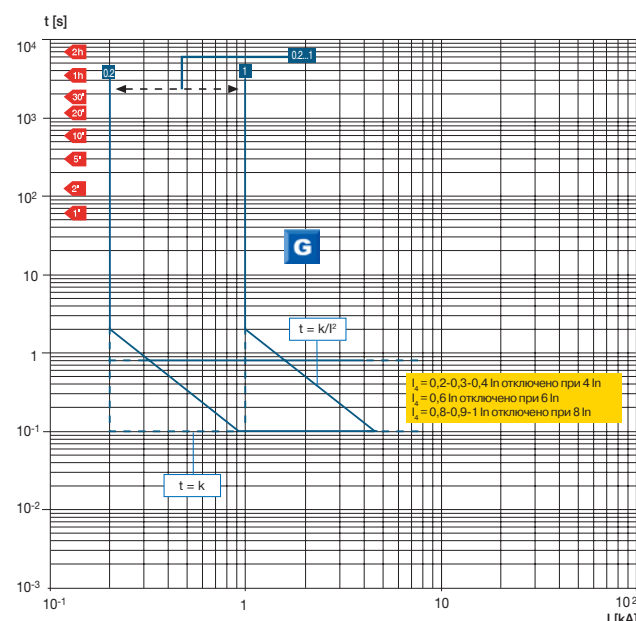
Функции L-S-I

Примечание: для T7 In = 1250 A, 1600 A → I_{макс.} = 12 x In



T7 800/1000/1250/1600 – PR331/P

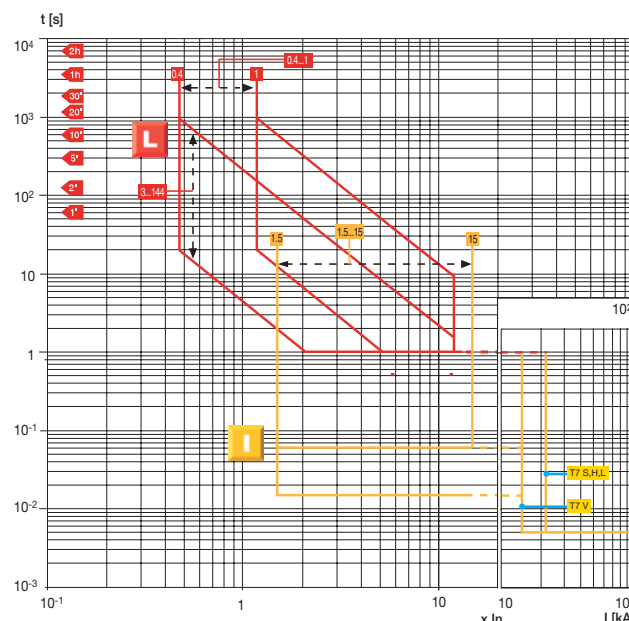
Функция G



T7 800/1000/1250/1600 – PR332/P

Функции L-I

Примечание: для T7 In = 1250 A, 1600 A → I_{макс.} = 12 x In



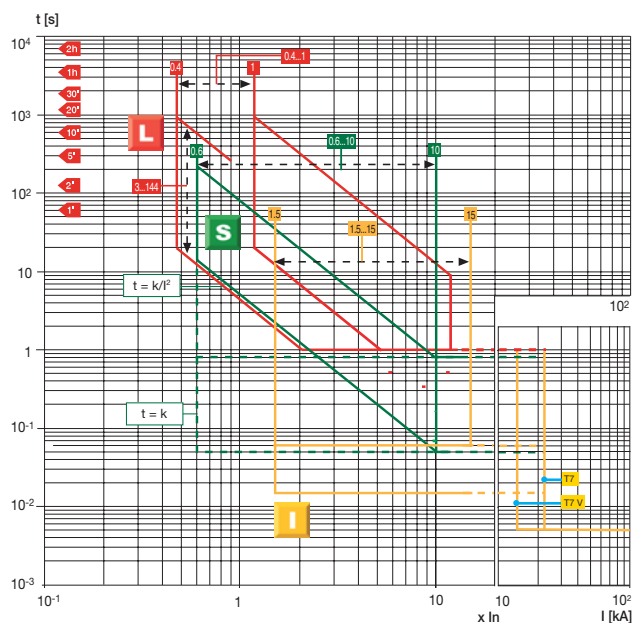
Кривые срабатывания для распределительных систем

Автоматические выключатели с электронным отключающим устройством

T7 800/1000/1250/1600 – PR332/P

Функции L-S-I

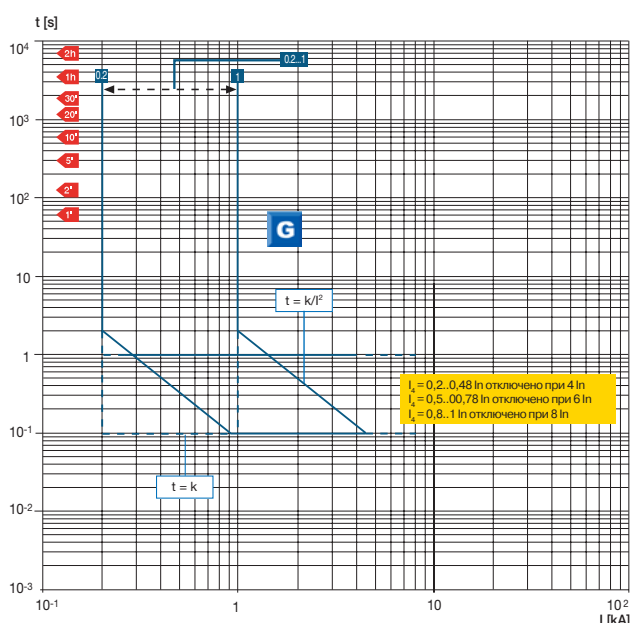
Примечание: для T7 In = 1250 A, 1600 A → $I_{n, макс.} = 12 \times I_n$



1SDC210F33P001

T7 800/1000/1250/1600 – PR332/P

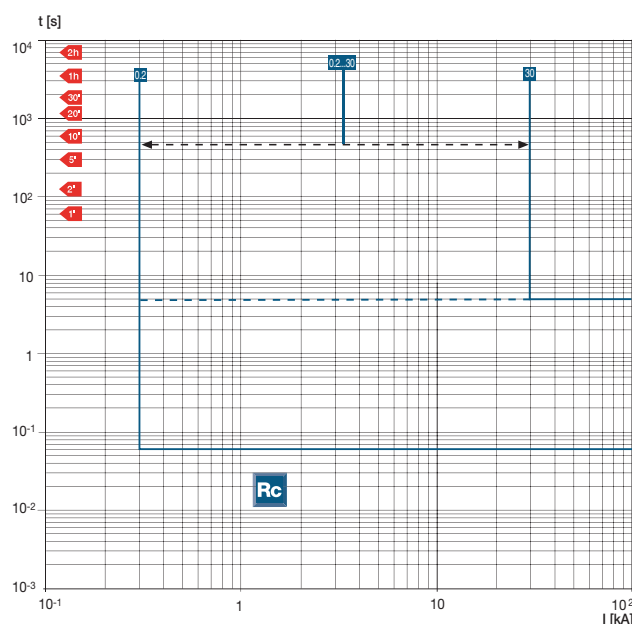
Функция G



1SDC210F33P001

T7 800/1000/1250/1600 – PR332/P

Функция Rc

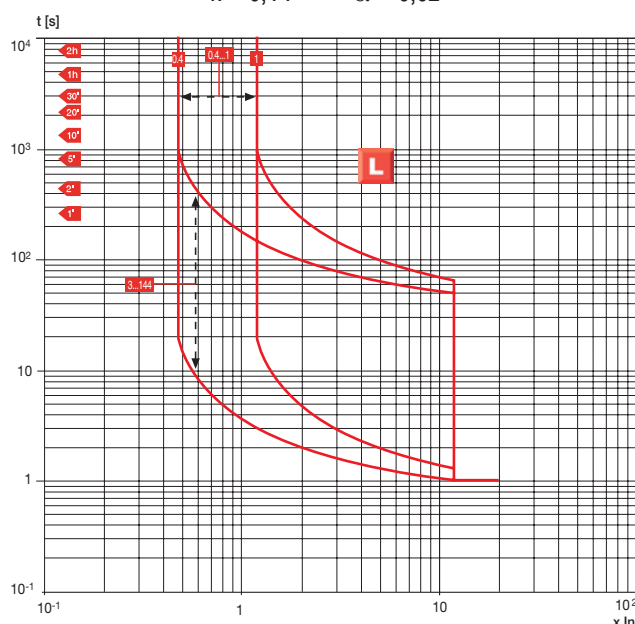


1SDC210F33P001

T7 800/1000/1250/1600 – PR332/P

L Функция по Стандарту IEC 60255-3

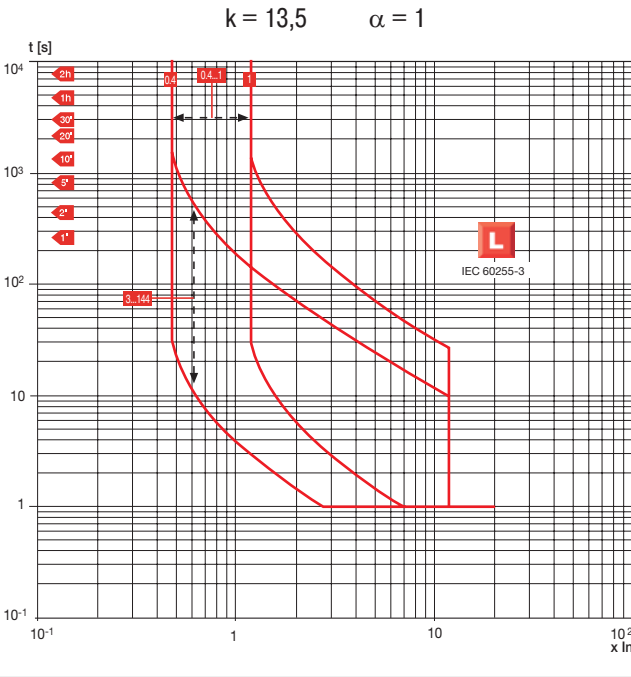
$k = 0,14$ $\alpha = 0,02$



1SDC210F33P001

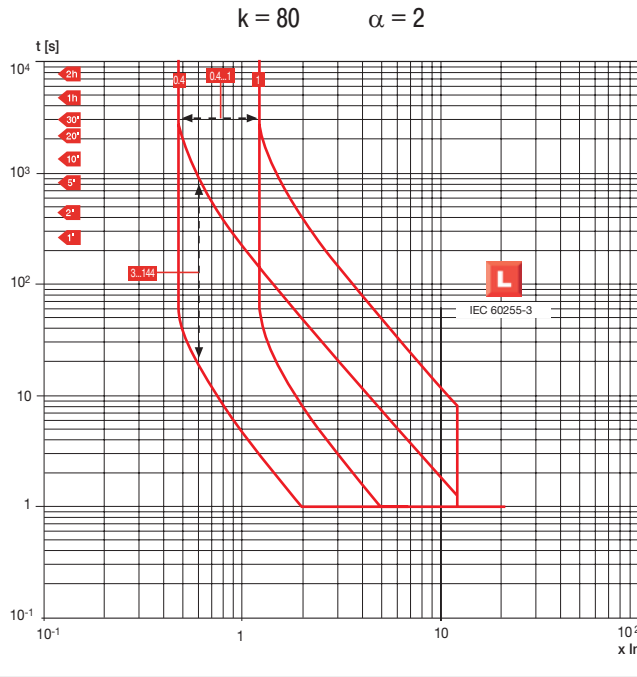
T7 800/1000/1250/1600 – PR332/P

Функция L по Стандарту IEC 60255-3



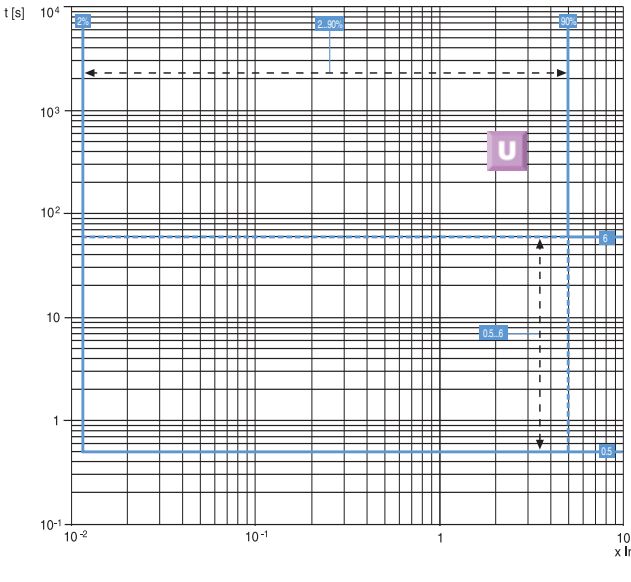
T7 800/1000/1250/1600 – PR332/P

Функция L по Стандарту IEC 60255-3



T7 800/1000/1250/1600 – PR332/P

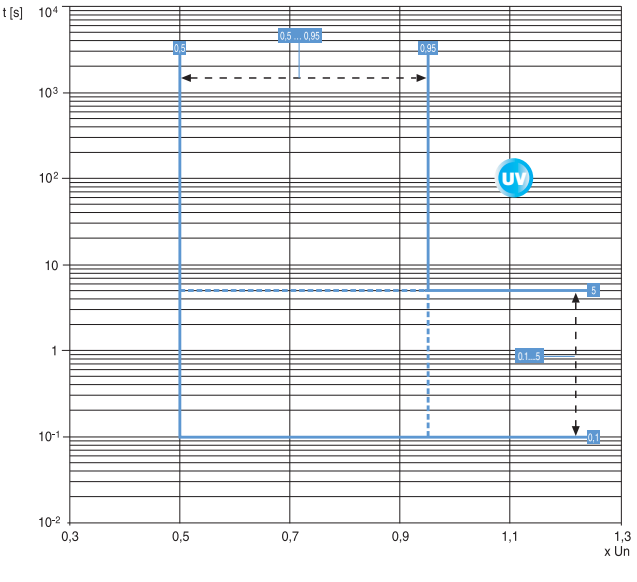
Функция U



T7 800/1000/1250/1600

PR332/P с PR330/V

Функция UV



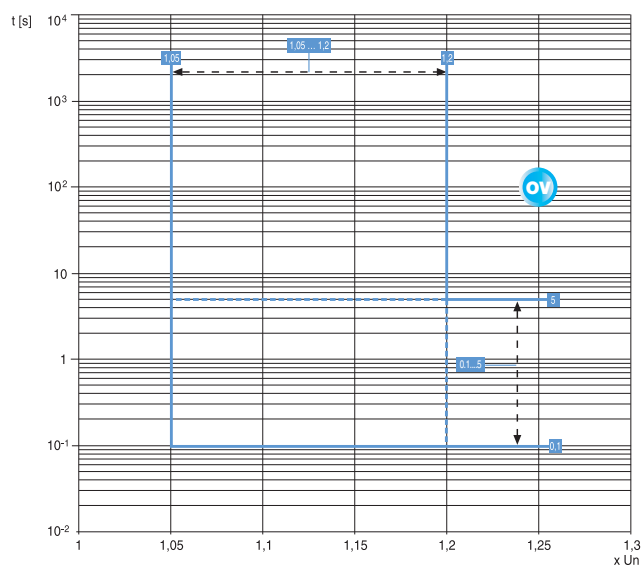
Кривые срабатывания для распределительных систем

Автоматические выключатели с электронным отключающим устройством

T7 800/1000/1250/1600

PR332/P с PR330/V

Функция OV

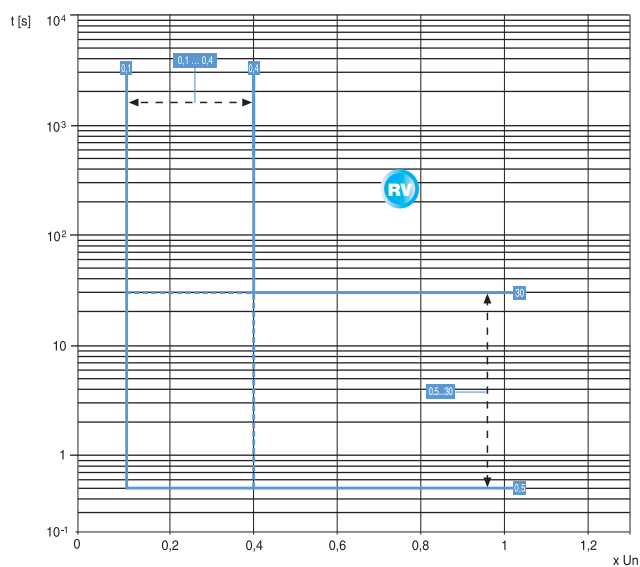


1SDC210051F0001

T7 800/1000/1250/1600

PR332/P с PR330/V

Функция RV

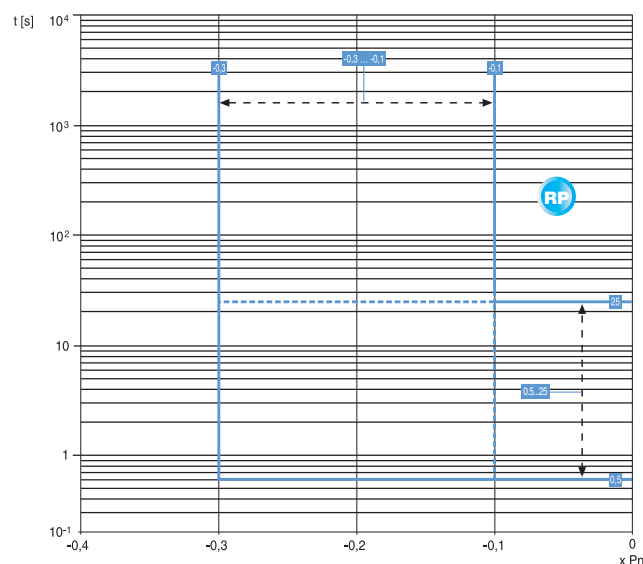


1SDC210051F0001

T7 800/1000/1250/1600

PR332/P с PR330/V

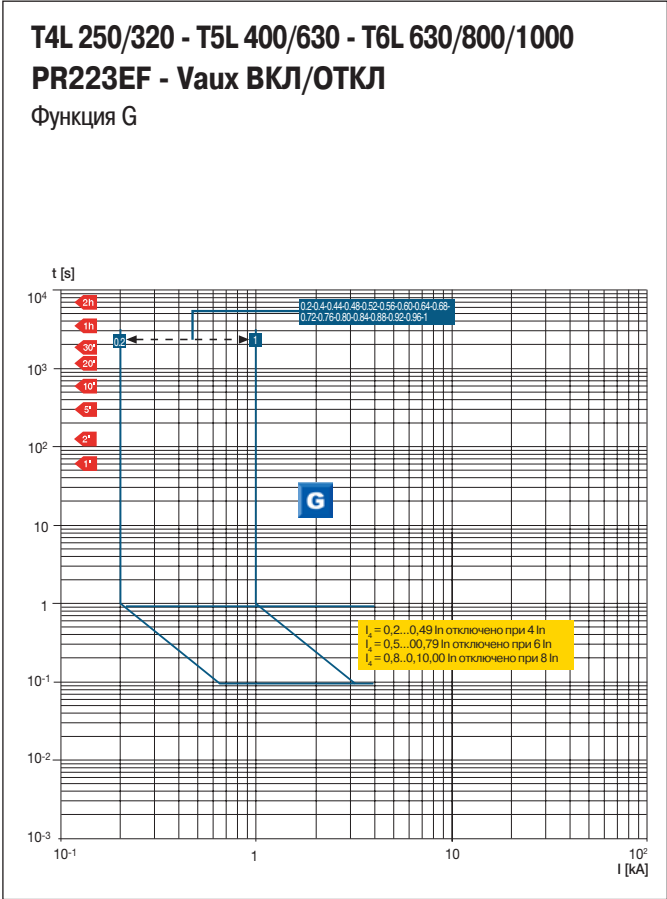
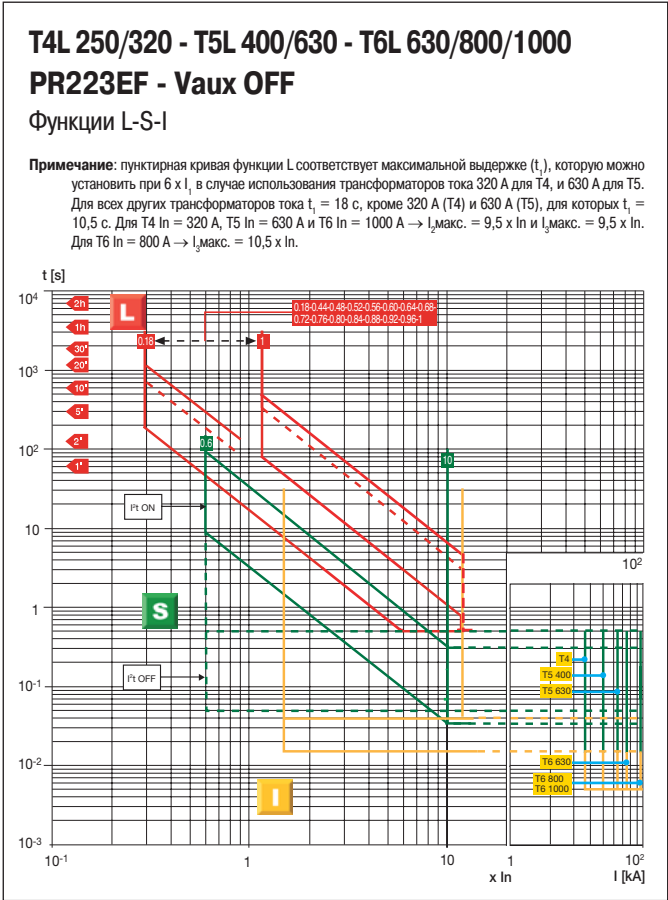
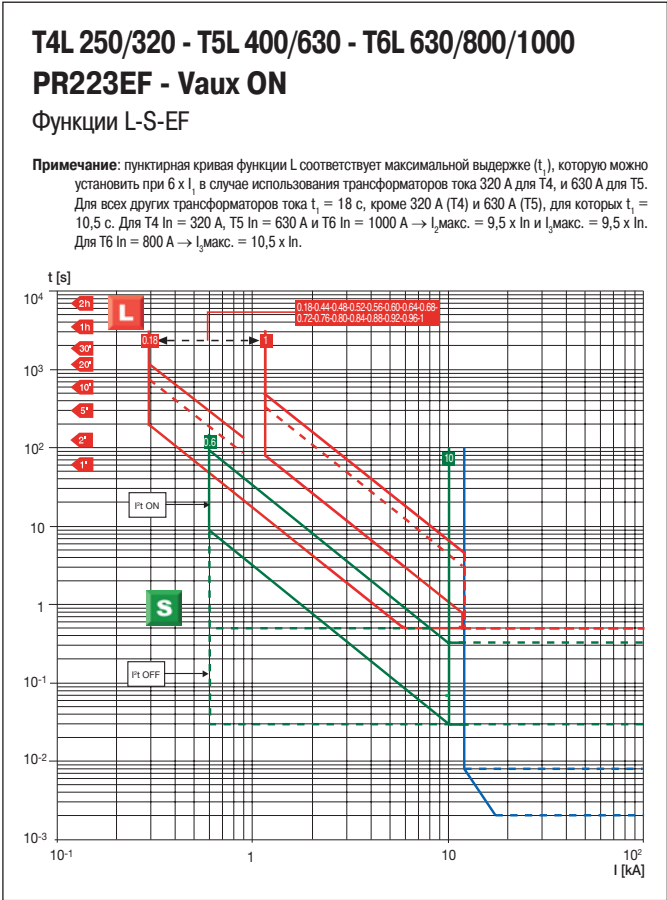
Функция RP



1SDC210051F0001

Кривые срабатывания для зонной селективности

Автоматические выключатели с отключающим устройством PR223EF

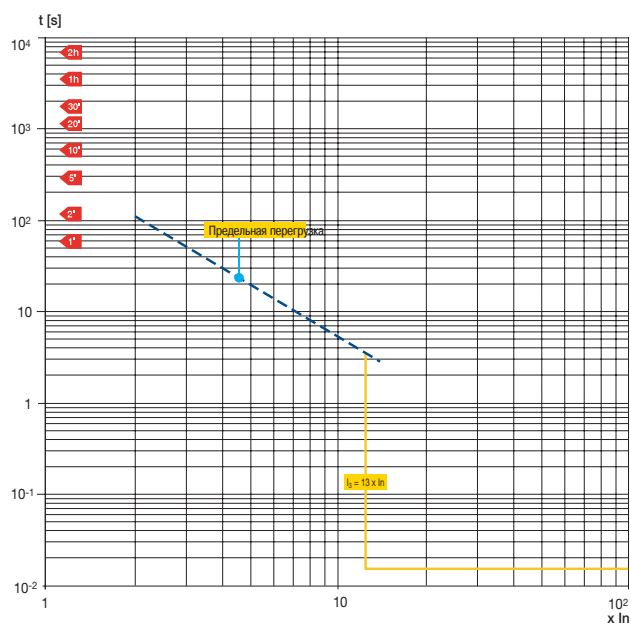


Кривые срабатывания для защиты электродвигателей

Автоматические выключатели только с электромагнитными отключающими устройствами

T2 160 – MF

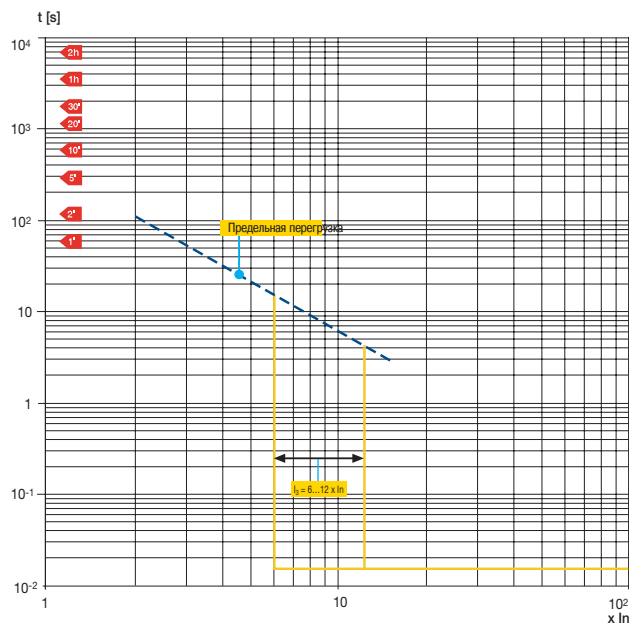
$$I_3 = 13 \dots 1 \times I_n$$



1SDC21027P001

T2 160 - T3 250 – MA

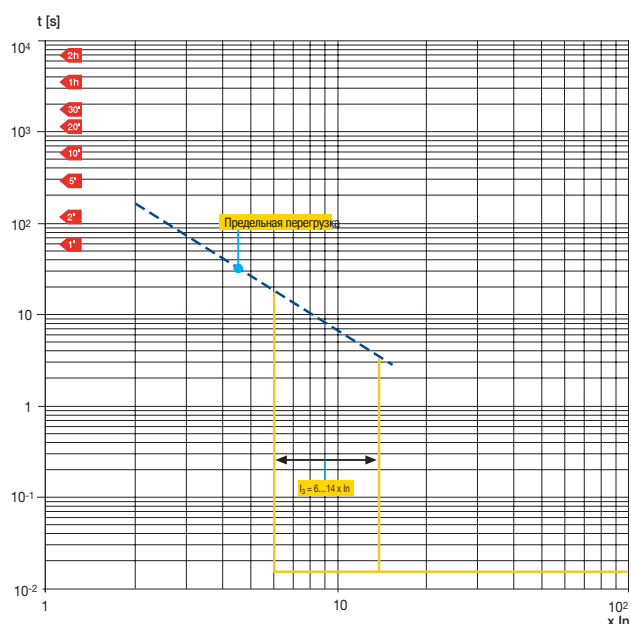
$$I_3 = 6 \dots 12 \times I_n$$



1SDC21028P001

T4 250 – MA

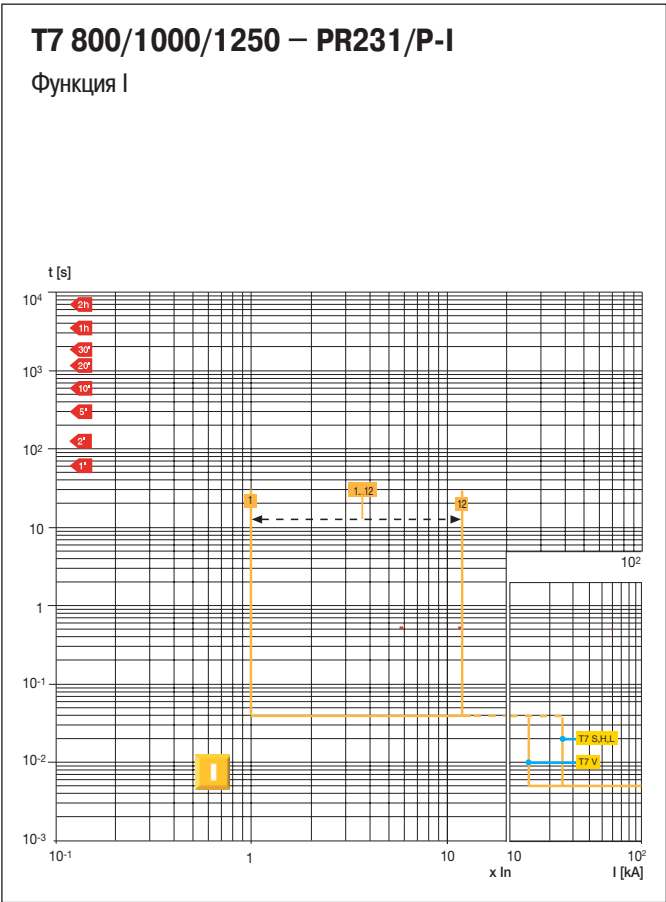
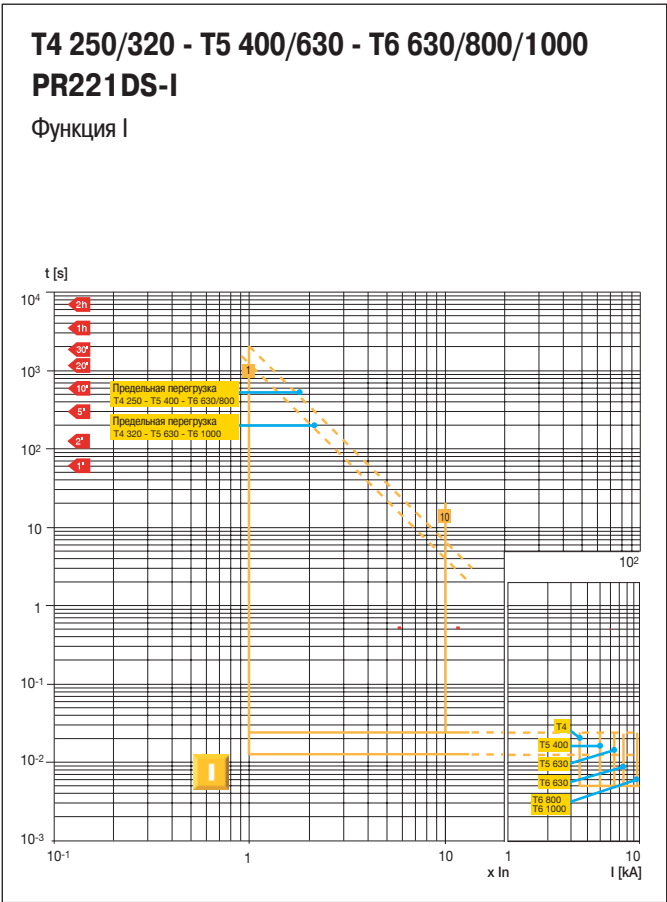
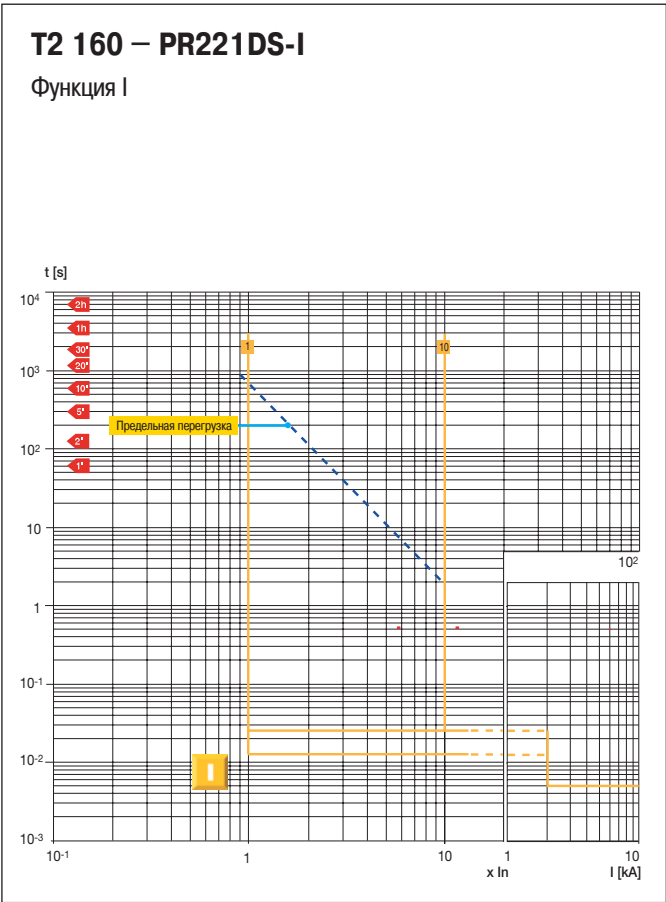
$$I_3 = 6 \dots 14 \times I_n$$



1SDC21029P001

Кривые срабатывания для защиты электродвигателей

Автоматические выключатели с электронными отключающими устройствами
PR221DS-I и PR231/P



Кривые срабатывания для защиты электродвигателей

Использование кривых срабатывания автоматических выключателей с электронным отключающим устройством PR222MP

Для правильной установки параметров электронного отключающего устройства PR222MP может потребоваться сравнение общей кривой срабатывания автоматического выключателя с кривой запуска электродвигателя.

Для этого, используя кривые функций защиты, показанные на следующих страницах, можно просто и быстро построить общую кривую срабатывания автоматического выключателя с отключающим устройством SACE PR222MP.

Примечание: для функции L, как и для всех остальных функций, обеспечьте совпадение значений времени на осях координат при размещении калки на кривой.

Функция L (не может быть отключена)

Защита от перегрузки

Для защиты электродвигателя от перегрузок сначала необходимо настроить функцию L на ток I_L не менее номинального тока электродвигателя (I_e): $I_L \geq I_e$.

Например, если $I_e = 135$ А, то можно выбрать автоматический выключатель T4 250 с $I_n = 160$ А и выполнить следующие регулировки: $I_L = 0,85 \times I_n = 136$ А.

Следующий шаг – выбор класса расцепления в соответствии со временем запуска электродвигателя. Для электродвигателя с длительностью перегрузки при запуске 6 секунд можно выбрать класс 10 со временем срабатывания 8 с при $7,2 \times I_L$.

Чтобы правильно перенести кривую на калку с учетом соотношения I/I_n , разместите калку на графике функции L, чтобы $I/I_n = 0,85$ (на калке) соответствовало $I/I_L = 1$ (на графике), и постройте кривую относительно класса 10.

Функция R (может быть отключена)

Защита при заклинивании ротора

Защита при заклинивании ротора может быть установлена как по току срабатывания $I_s = 3 \dots 10 \times I_L$ (в данном случае $I_s = 3 \dots 10 \times 0,85 \times 160$), так и по времени срабатывания t_s .

Чтобы правильно нанести кривую на калку, разместите калку на графике функции защиты R, чтобы $I/I_n = I_s/I_n$ (на калке) соответствовало $I/I_L = 1$ (на графике). В данном случае, $I/I_n = I_s/I_n = 0,85$ - нанесите нужную кривую.

Функция L (не может быть отключена)

Защита от короткого замыкания

Функция защиты от короткого замыкания распознает, находится ли электродвигатель в стадии запуска, избегая таким образом нежелательных отключений. Порог срабатывания может быть установлен в диапазоне от $6 \times I_n$ до $13 \times I_n$.

Чтобы правильно перенести кривую на калку, при копировании просто разместите калку на графике функции L, чтобы $I/I_n = 1$ (на калке) соответствовало $I/I_n = 1$ (на графике), и скопируйте кривую.

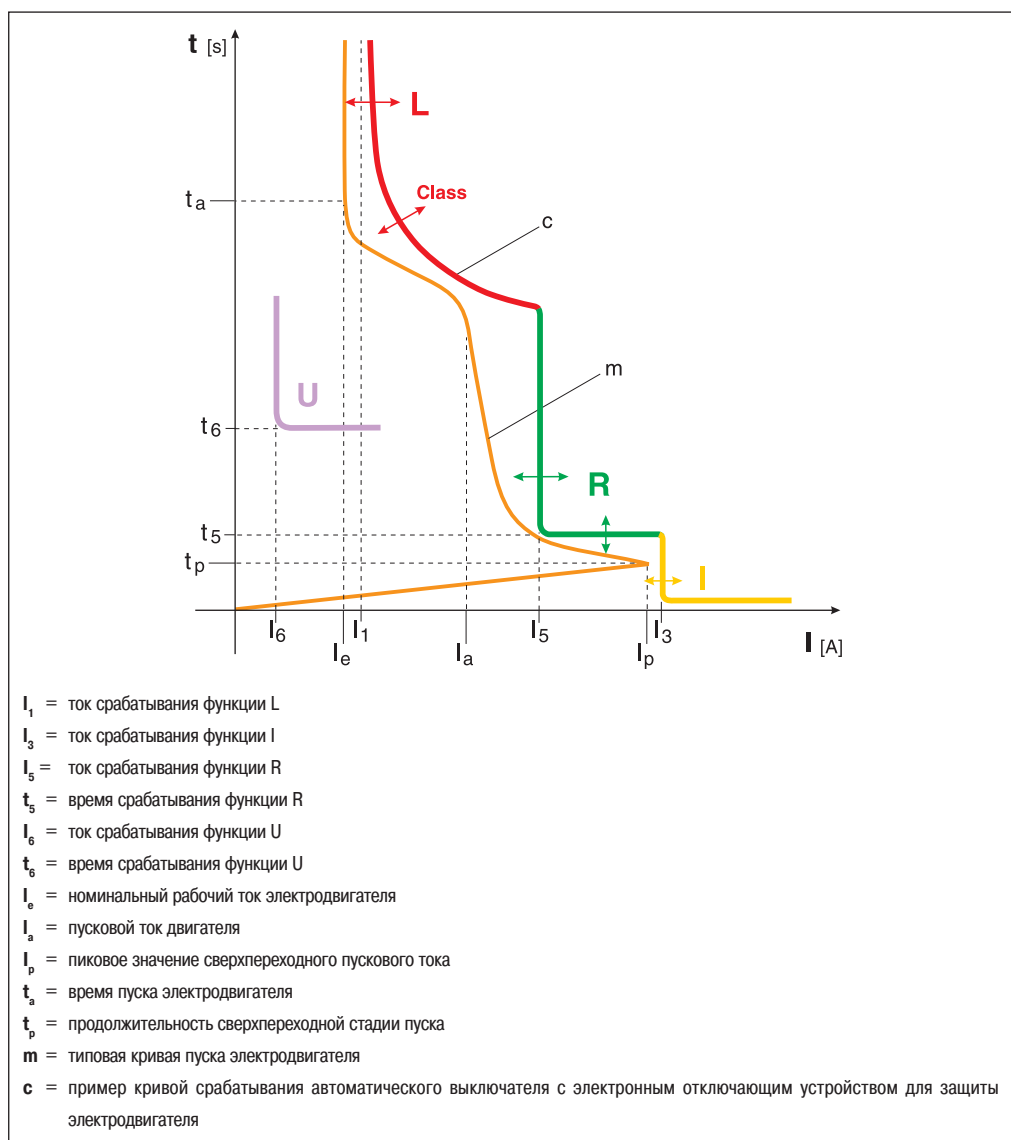
Функция U (может быть отключена)

Защита при обрыве и/или тока небаланса фаз

Если защита от обрыва/тока небаланса фаз включена, то она срабатывает при значении тока для одной или двух фаз ниже $0,4 \times I_L$ (в данном случае, $0,4 \times 0,85 \times I_n = 0,4 \times 0,85 \times 160$ А = 54,4 А).

Чтобы правильно нанести кривую на калку, разместите калку на графике функции защиты U, чтобы $I/I_n = I_s/I_n$ (на калке) соответствовало $I/I_L = 1$ (на графике). В данном случае, $I/I_n = I_s/I_n = 0,85$ - нанесите нужную кривую.

Характеристическая рабочая кривая асинхронного двигателя

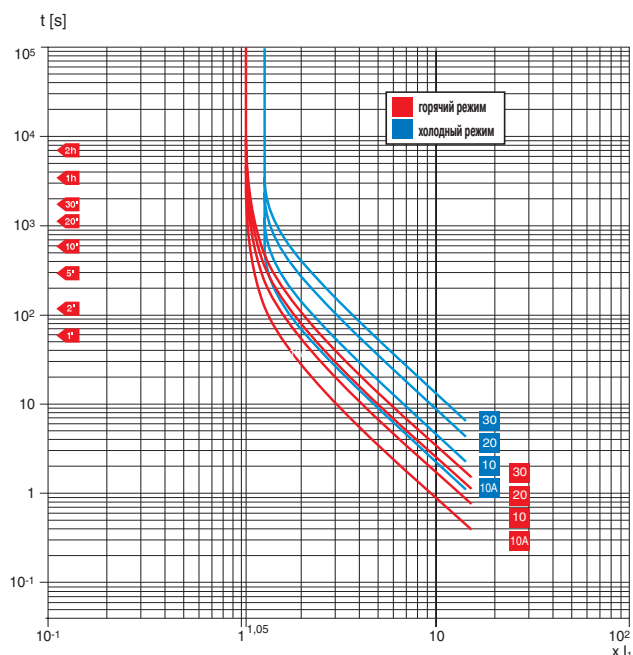


Кривые срабатывания для защиты электродвигателей

Автоматические выключатели с электронным отключающим устройством PR222MP

T4 250 - T5 400 - T6 800 – PR222MP

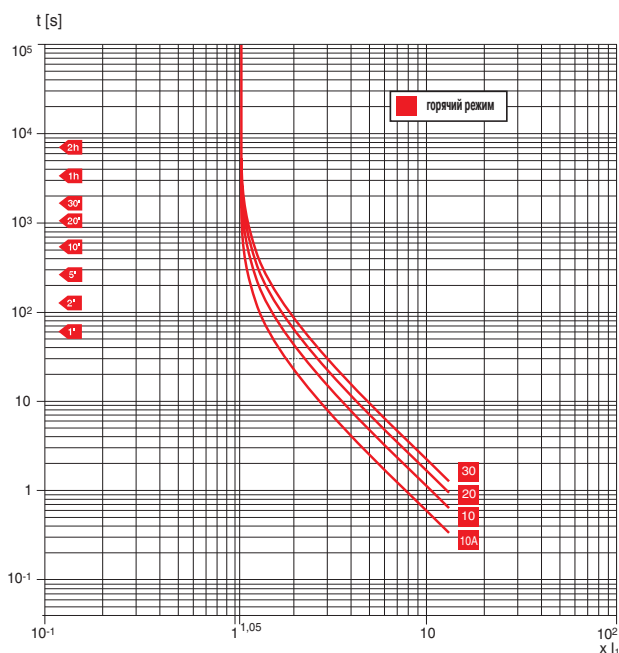
Функция L (горячее и холодное срабатывание)



1SDC210B3F0001

T4 250 - T5 400 - T6 800 – PR222MP

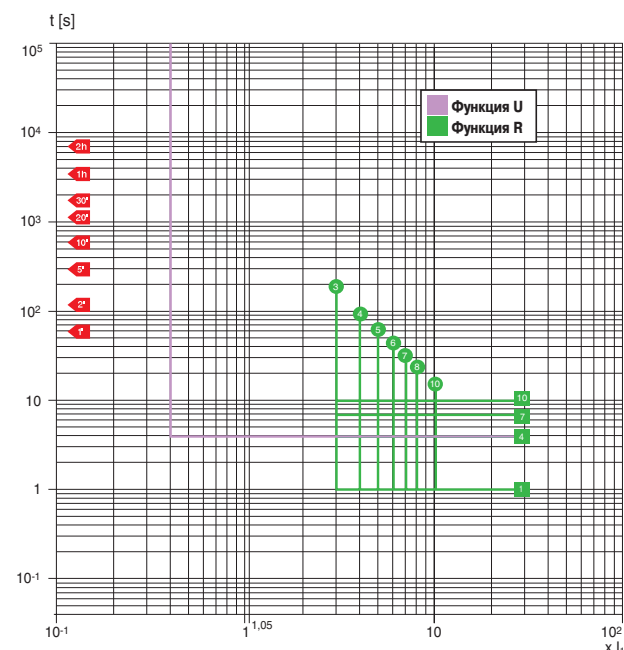
Функция L (горячее срабатывание с 1 или 2 фазами)



1SDC210B3F0001

T4 250 - T5 400 - T6 800 – PR222MP

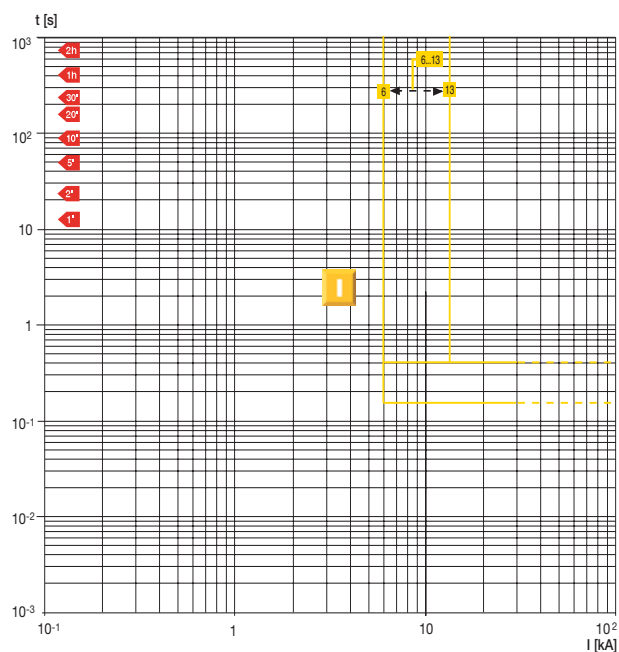
Функции R-U



1SDC210B3F0001

T4 250 - T5 400 - T6 800 – PR222MP

Функция I

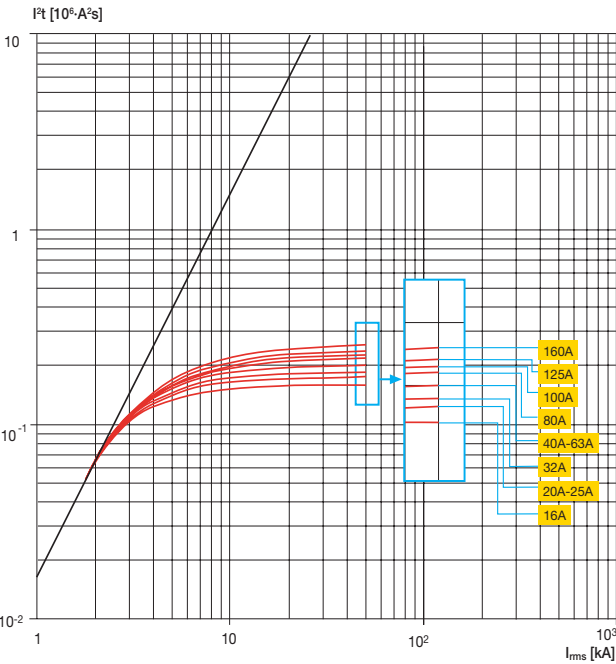


1SDC210B3F0001

Кривые удельной сквозной энергии

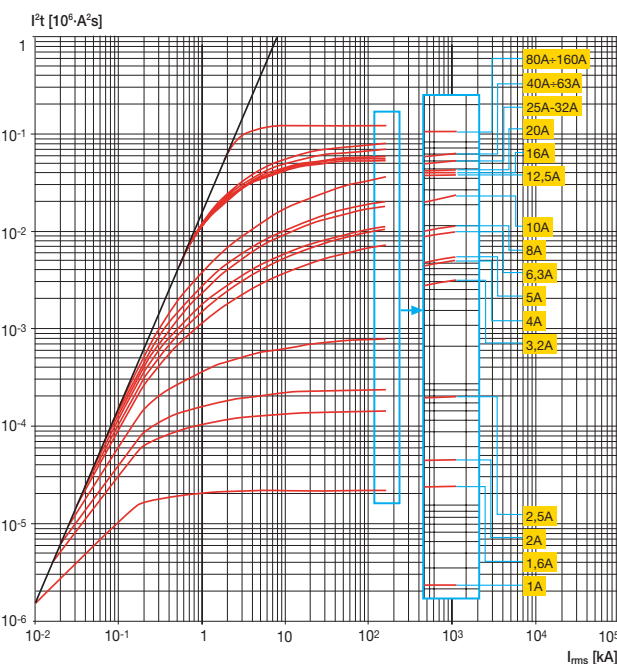
T1 160

230 B



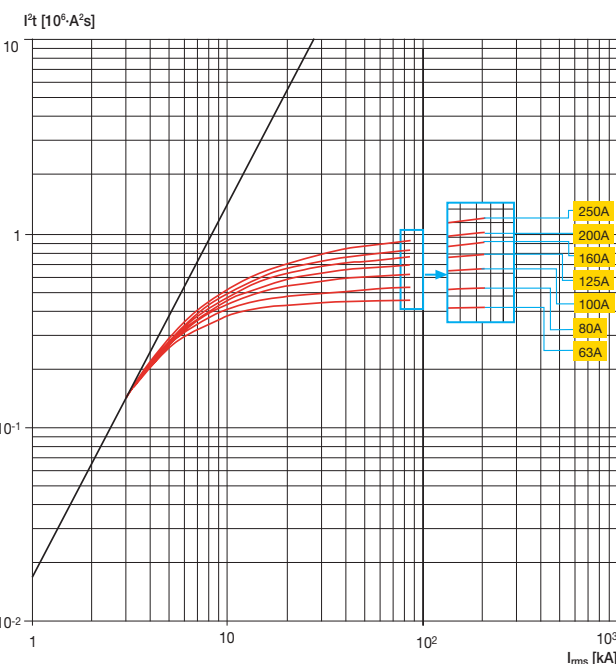
T2 160

230 B



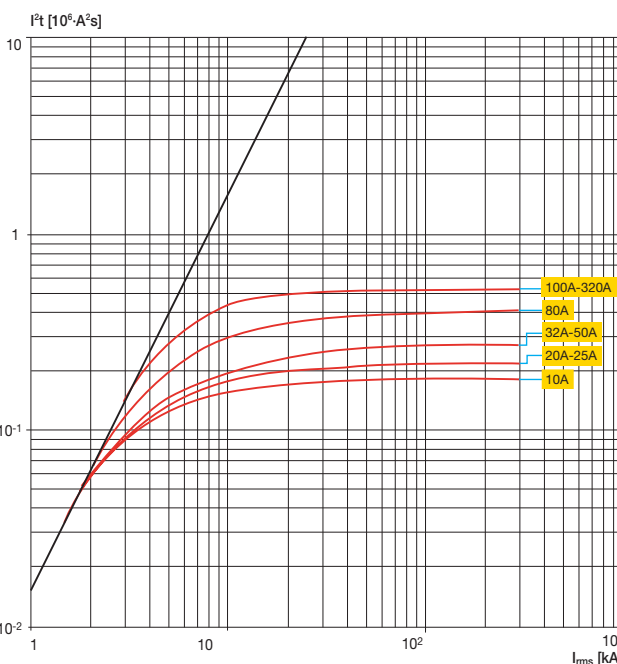
T3 250

230 B

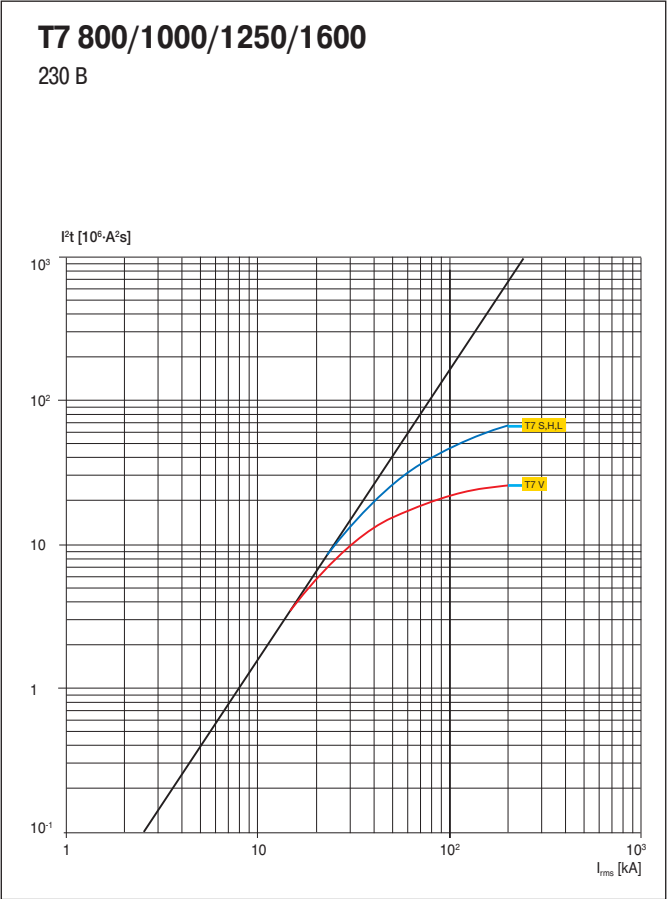
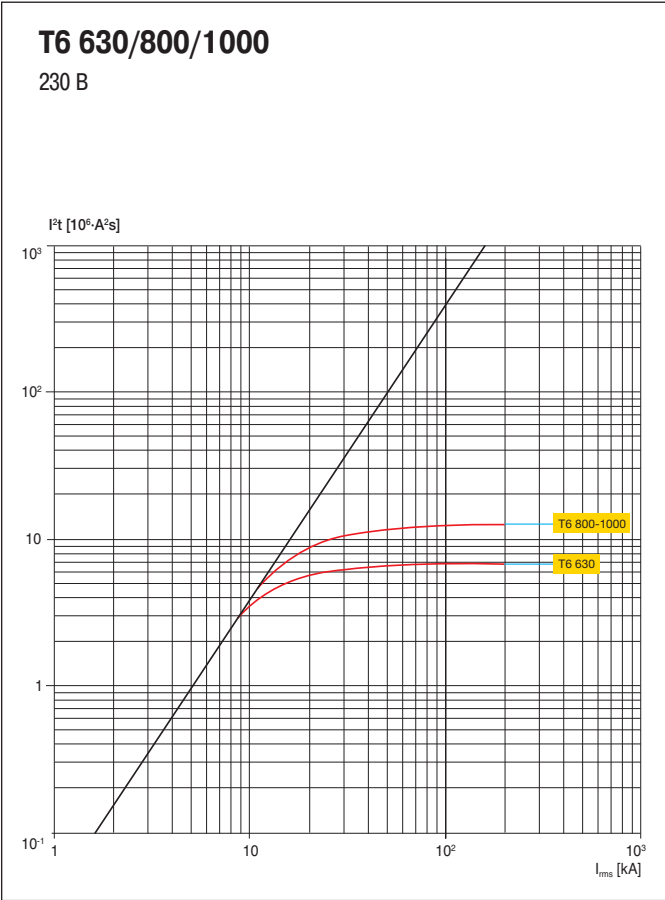
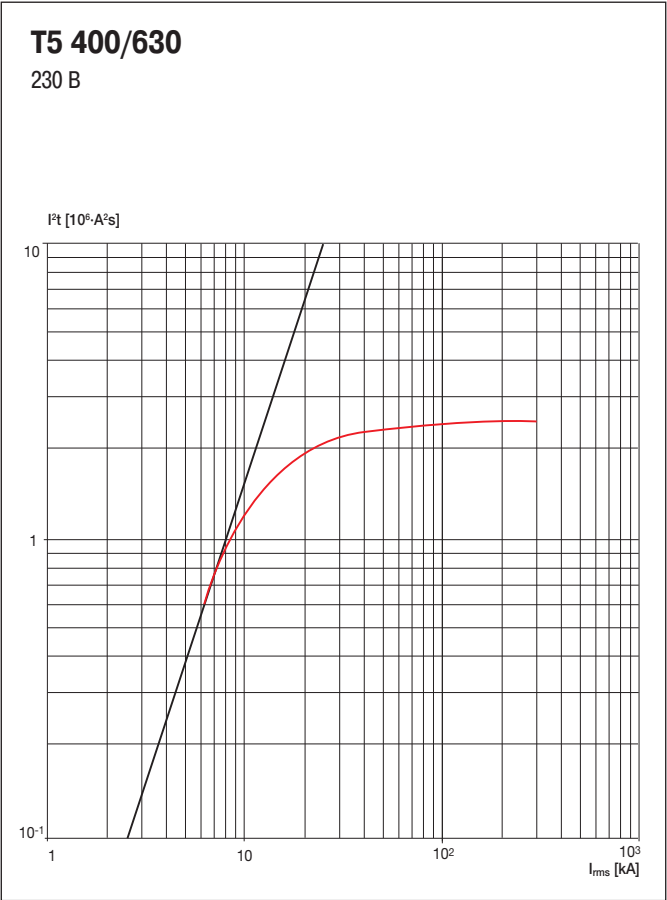


T4 250/320

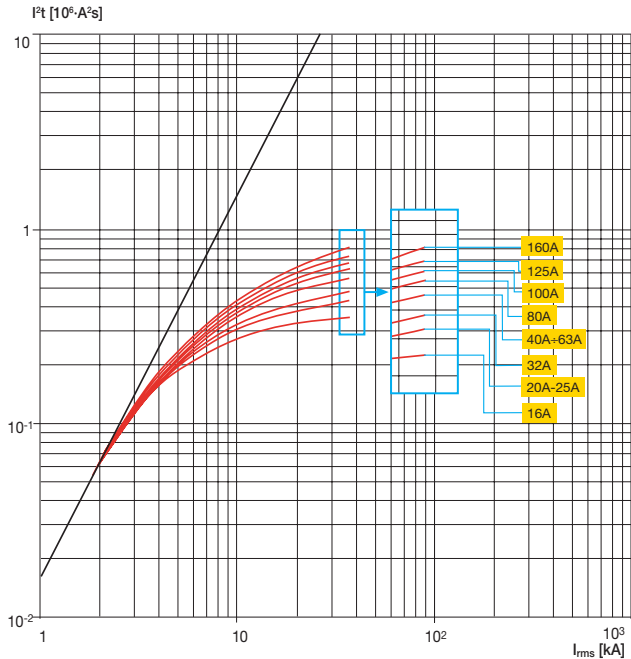
230 B



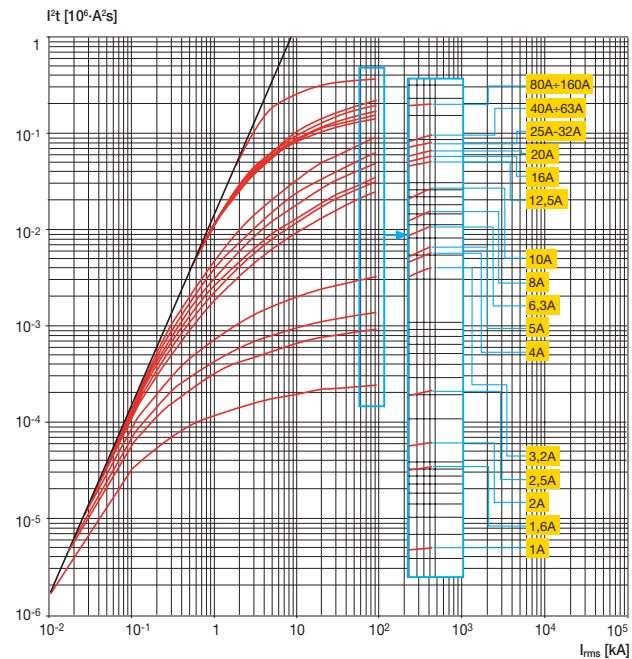
Кривые удельной сквозной энергии



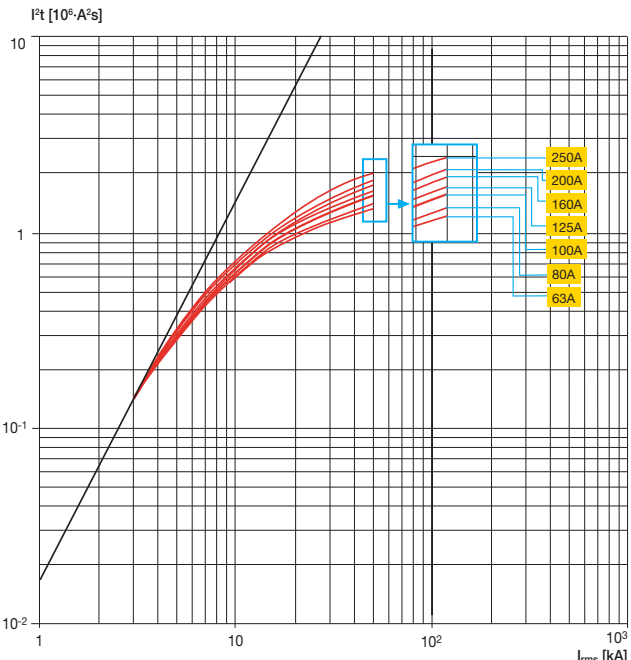
T1 160
400-440 B



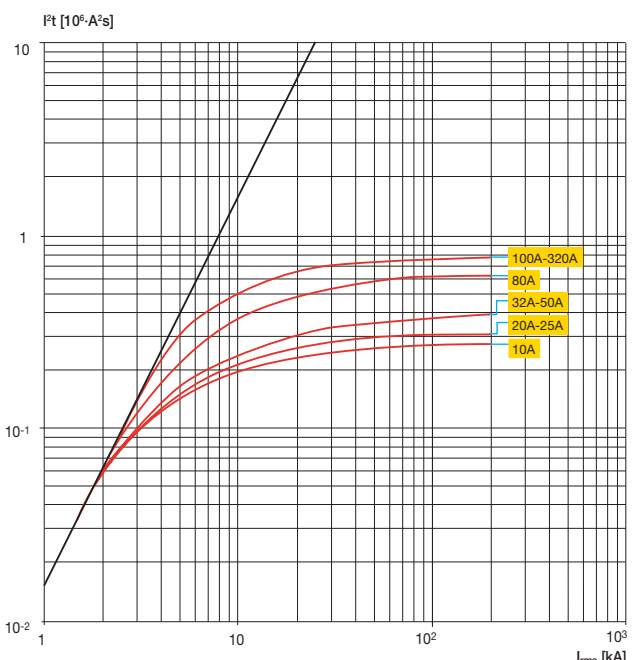
T2 160
400-440 B



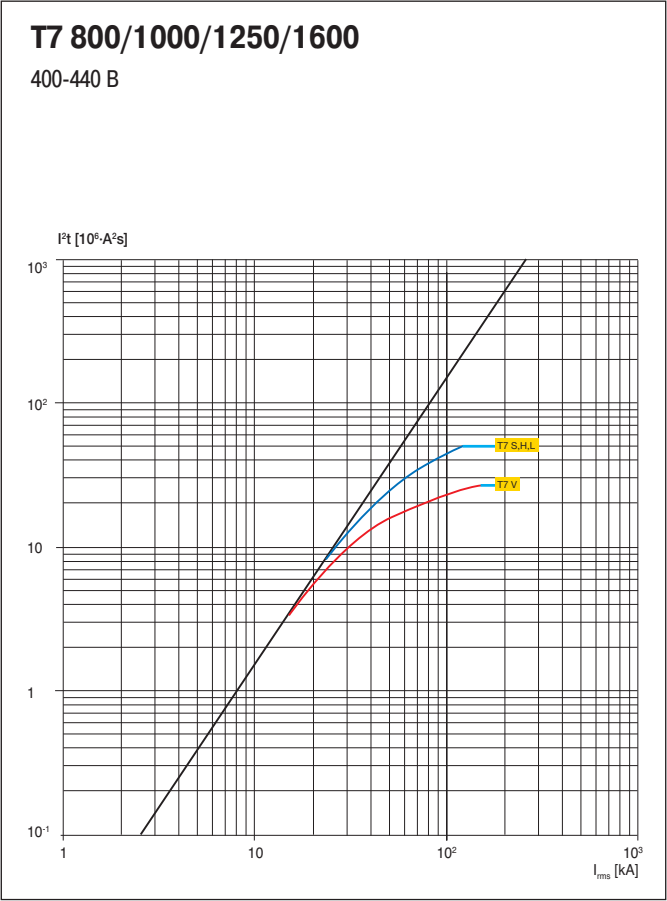
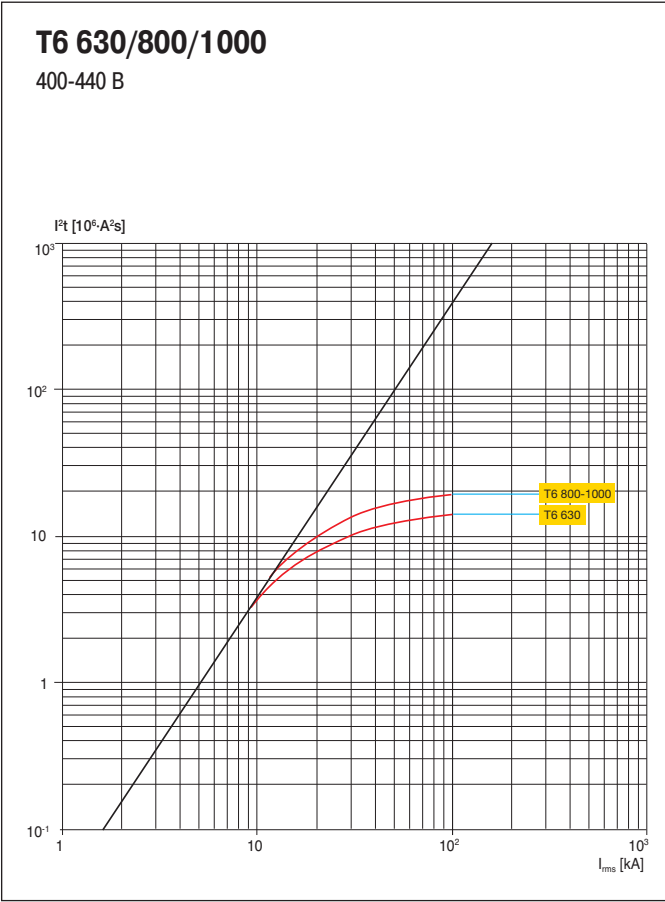
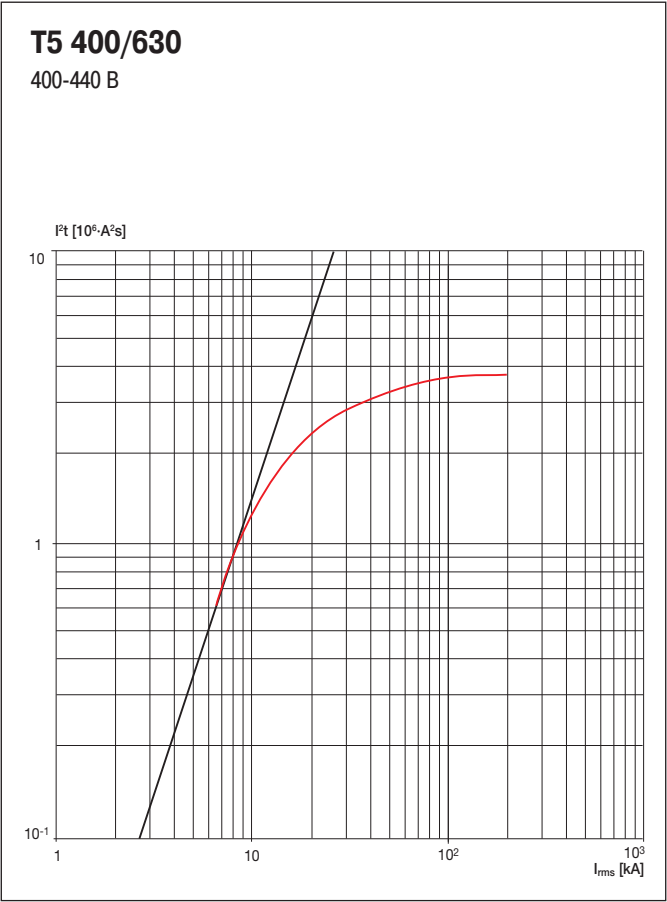
T3 250
400-440 B



T4 250/320
400-440 B

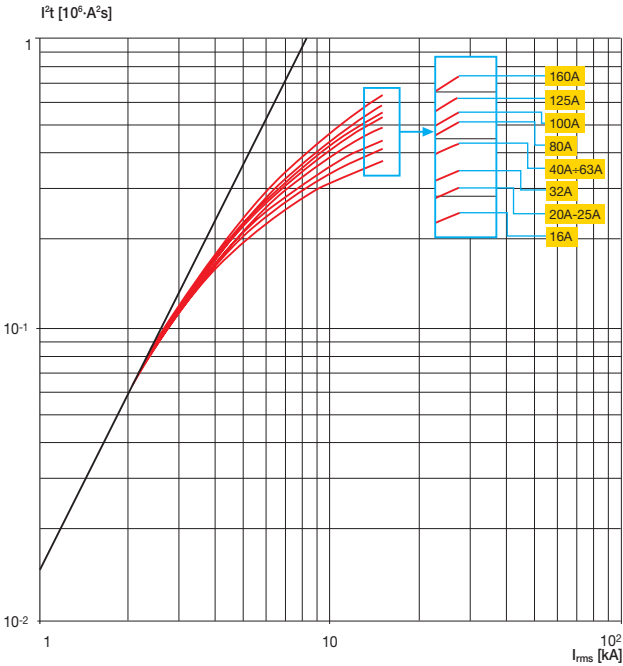


Кривые удельной сквозной энергии



T1 160

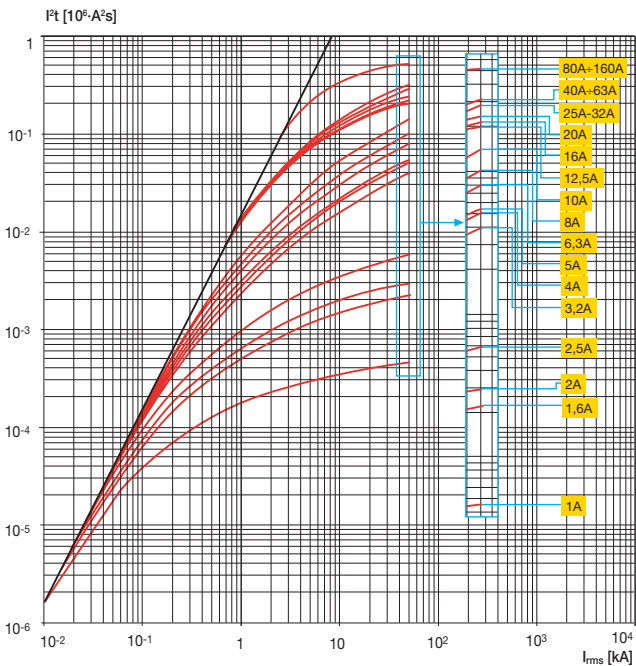
500 B



1SDC210049P0001

T2 160

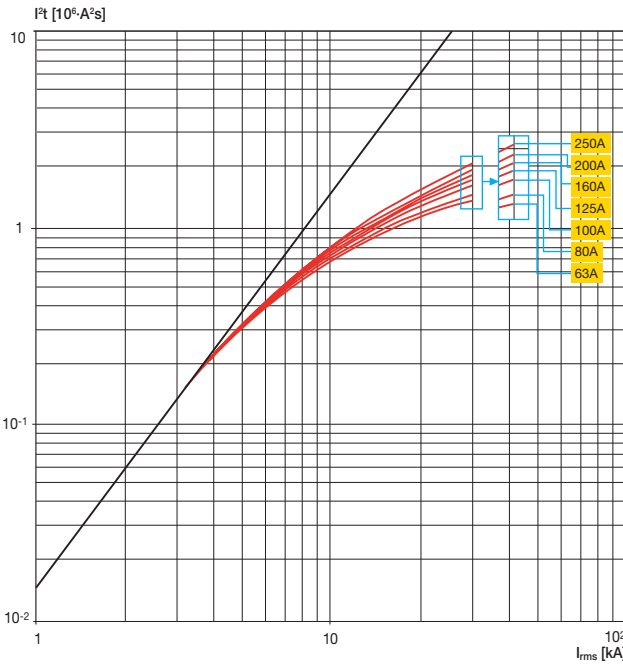
500 B



1SDC210050P0001

T3 250

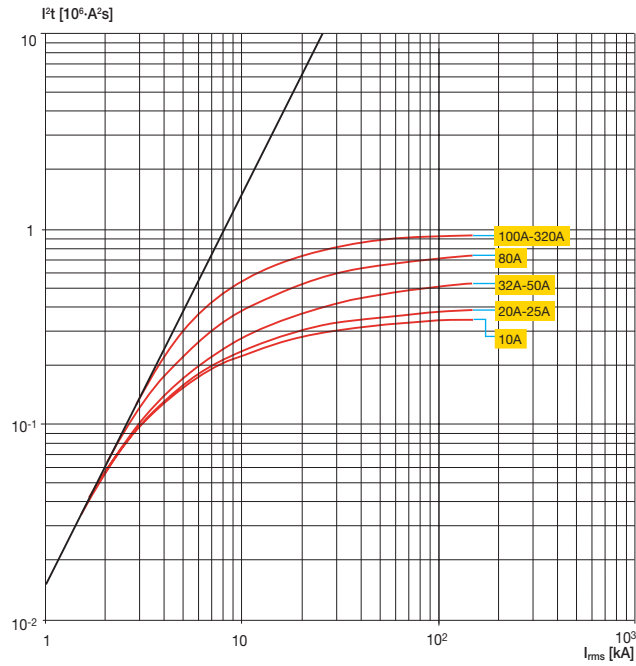
500 B



1SDC210051P0001

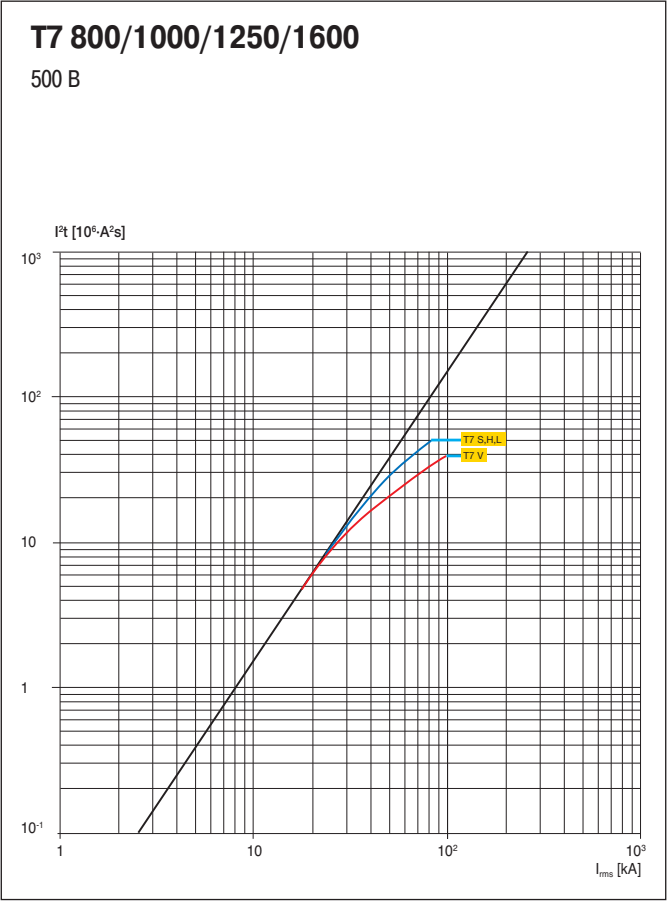
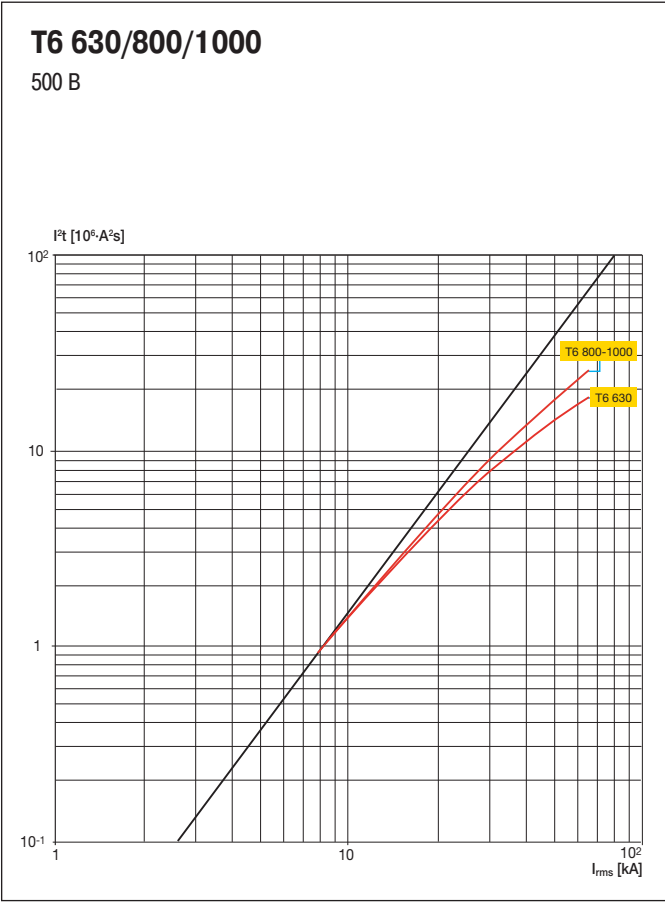
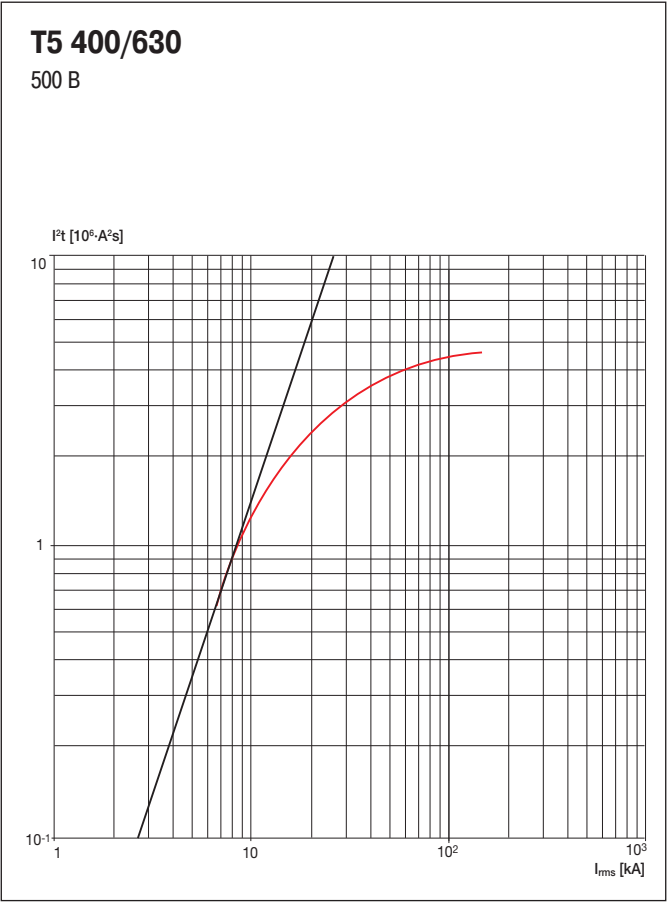
T4 250/320

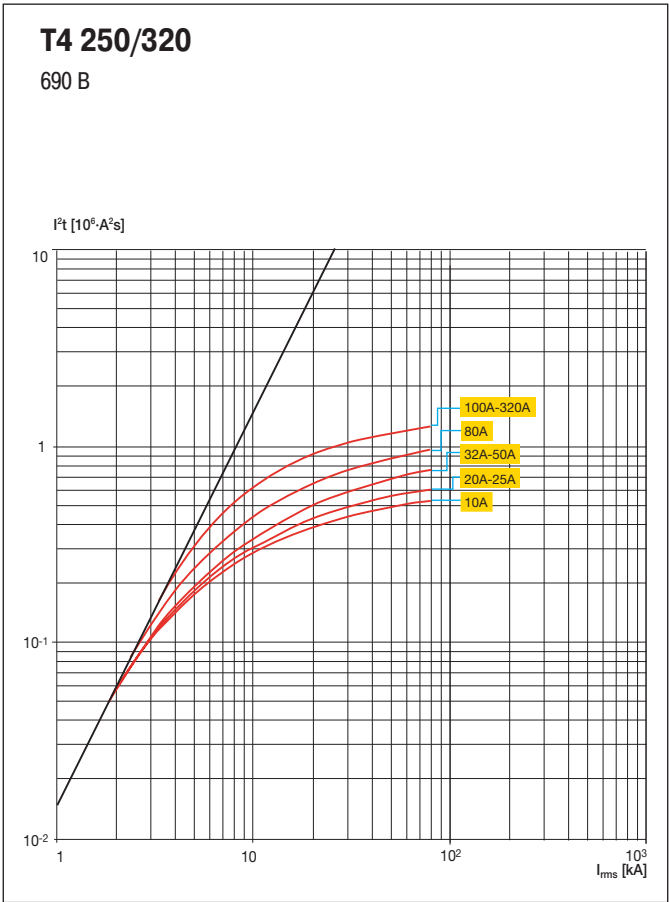
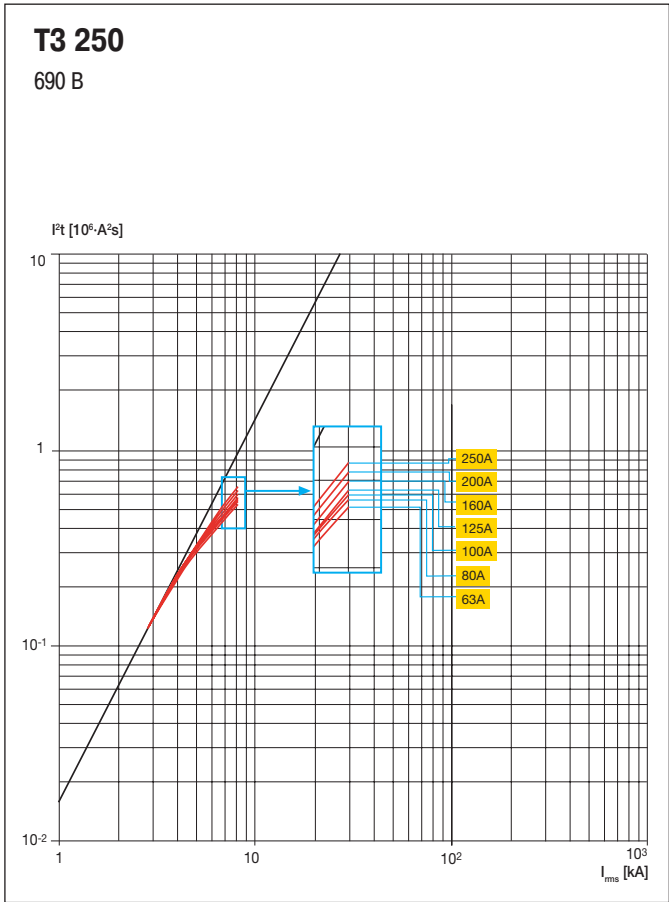
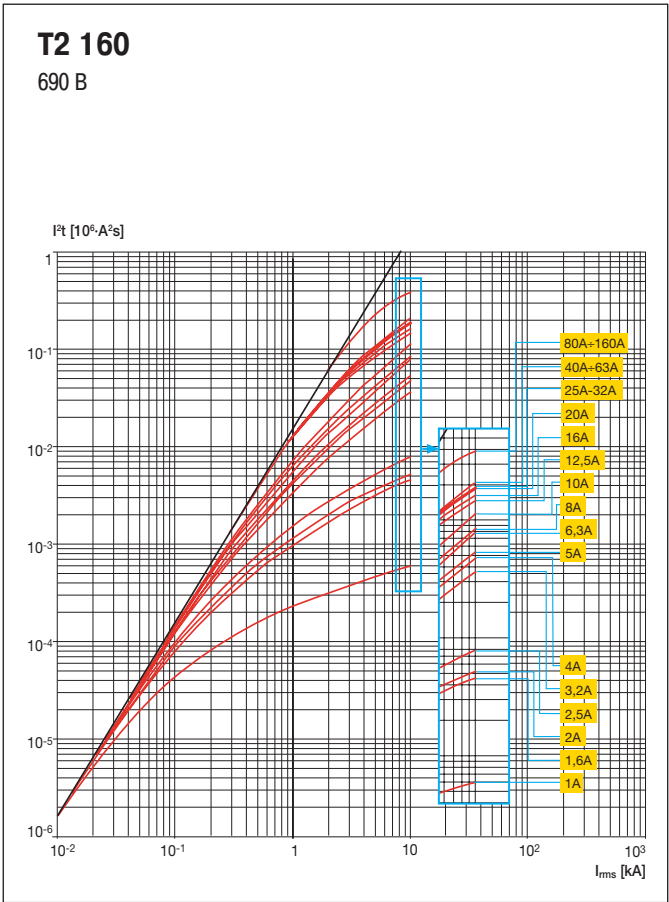
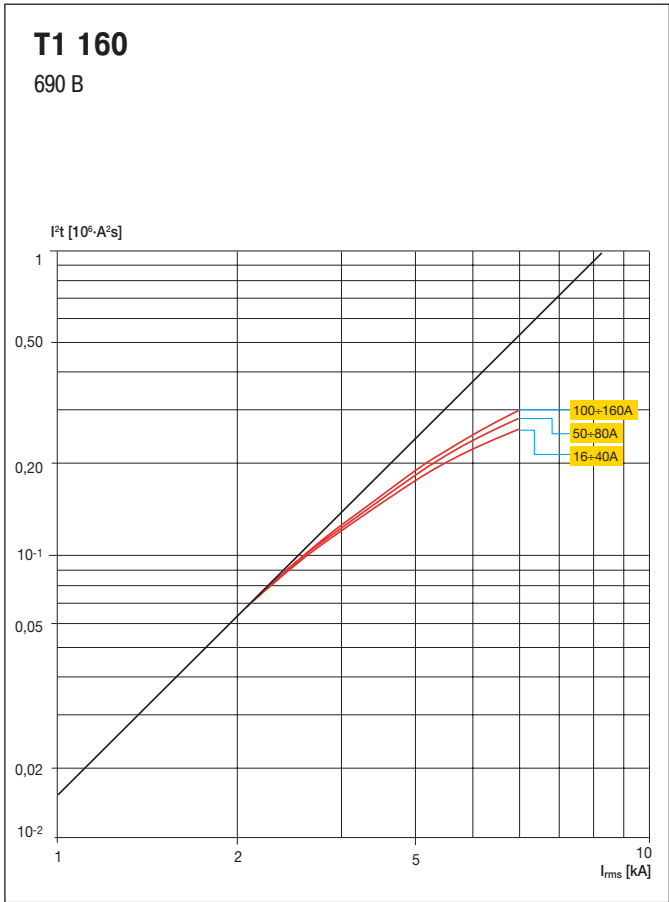
500 B



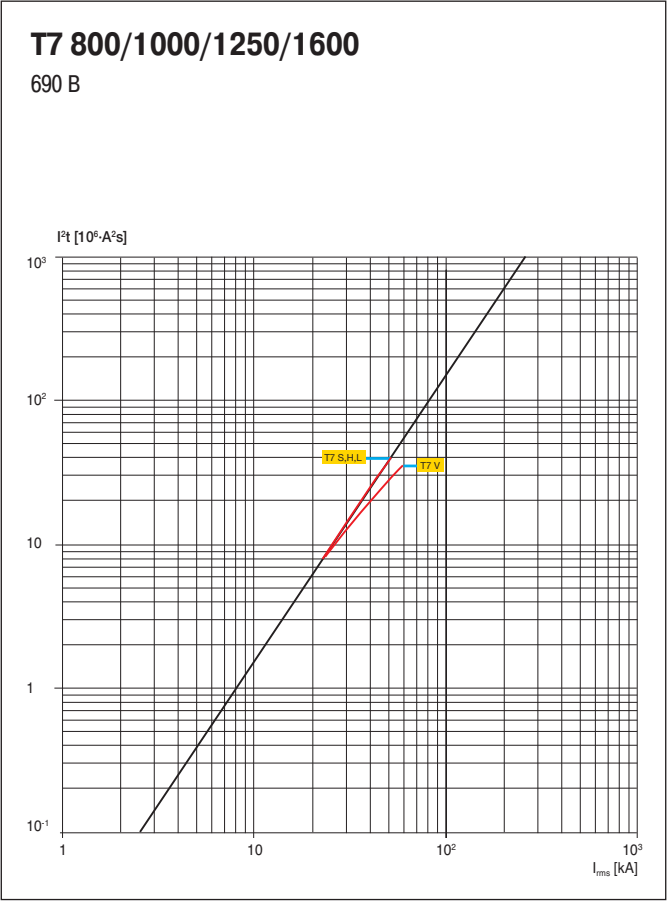
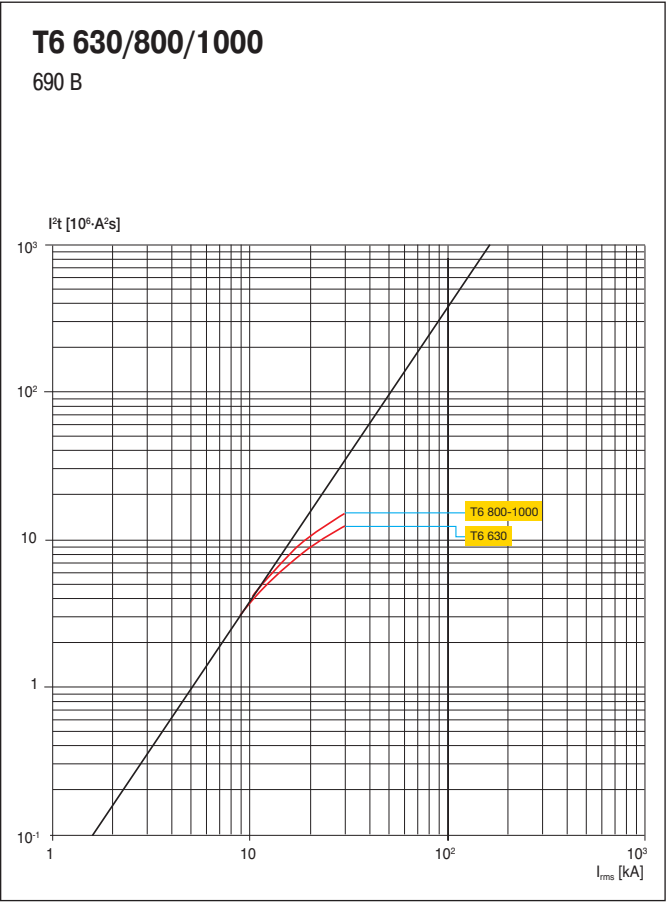
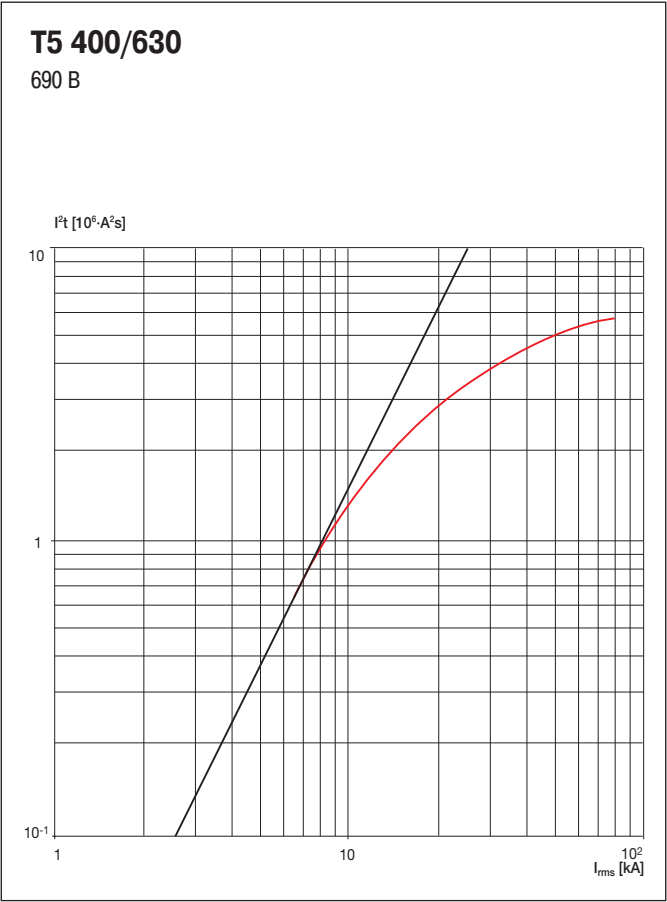
1SDC210052P0001

Кривые удельной сквозной энергии



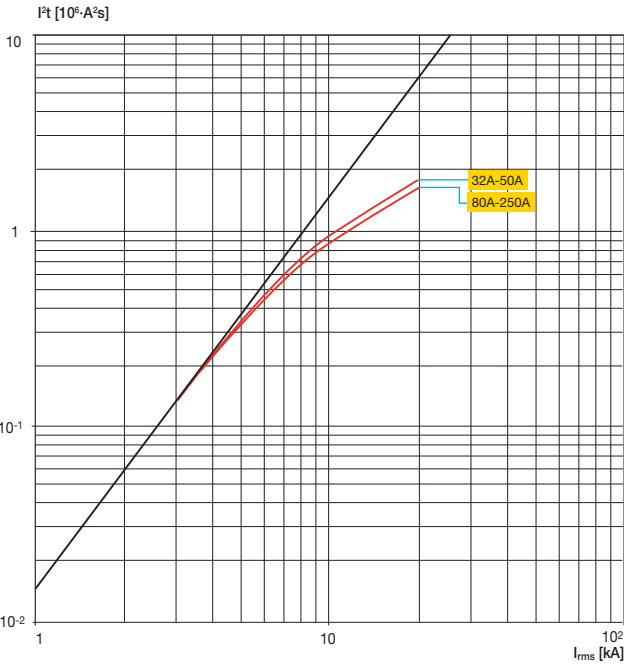


Кривые удельной сквозной энергии



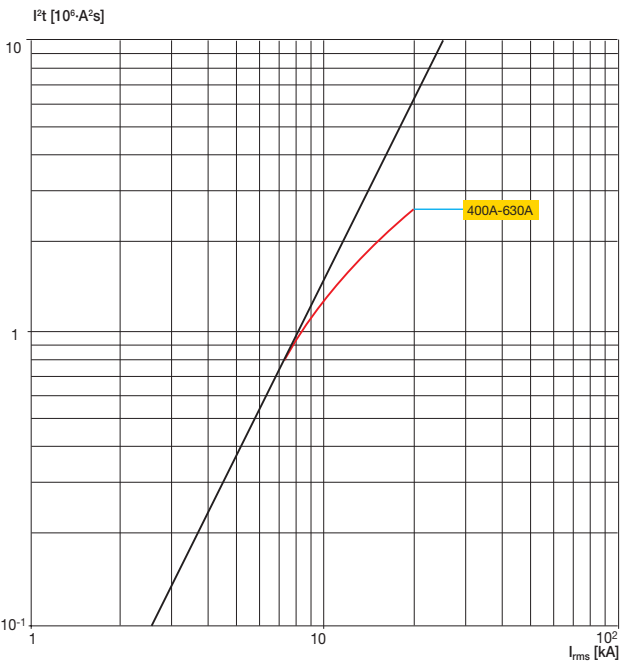
T4 250

1000 B

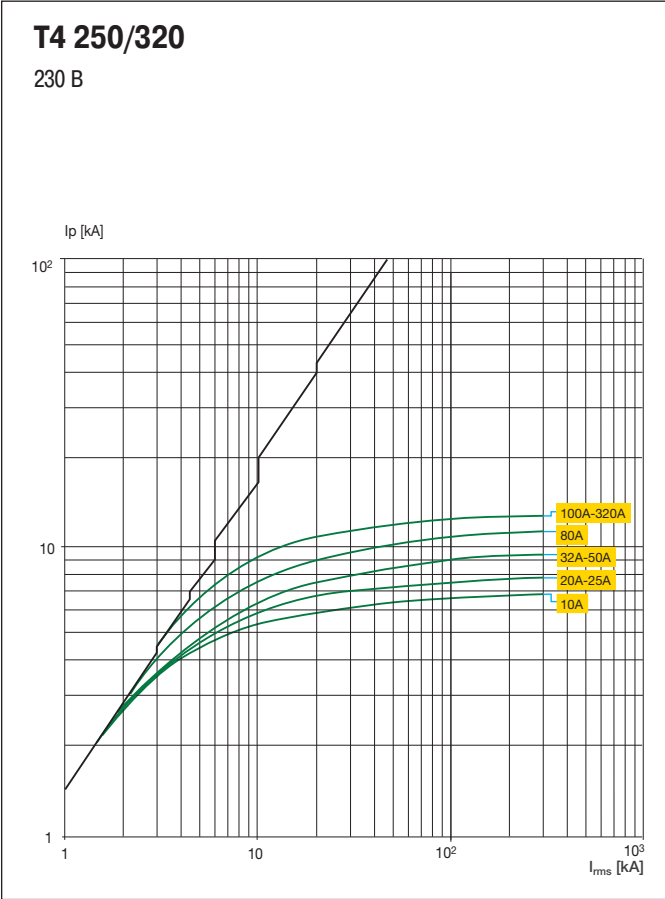
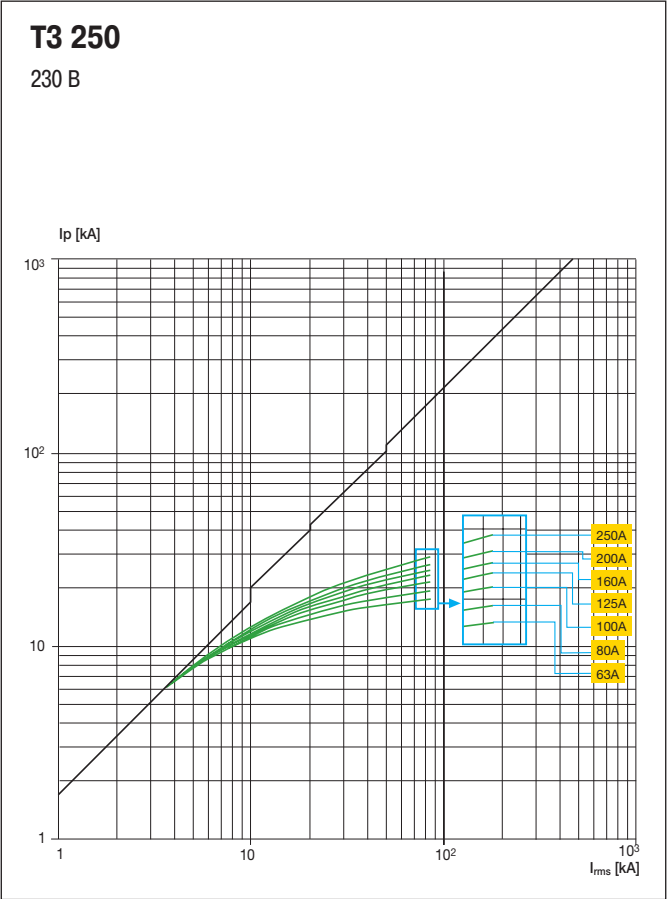
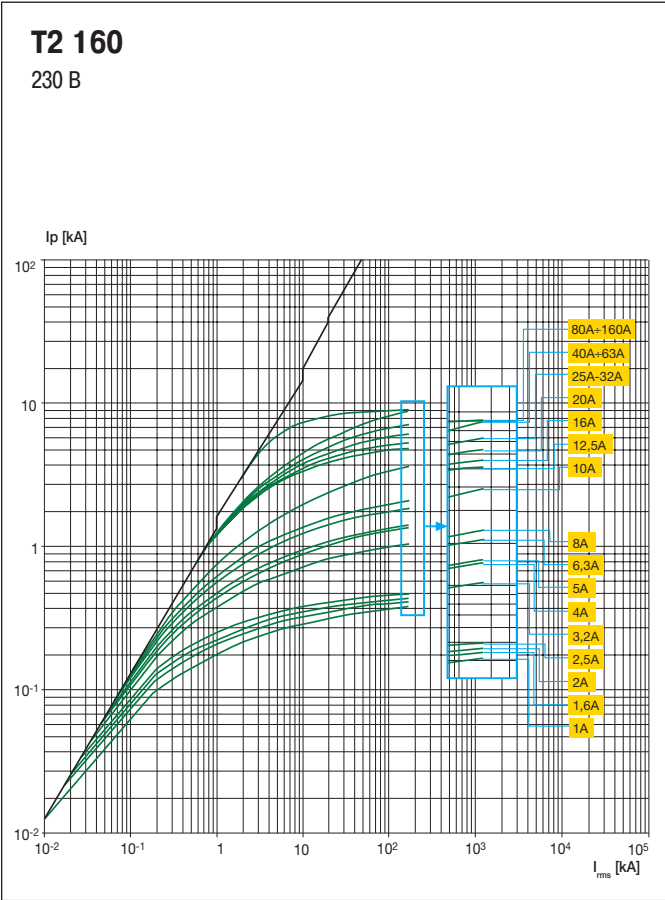
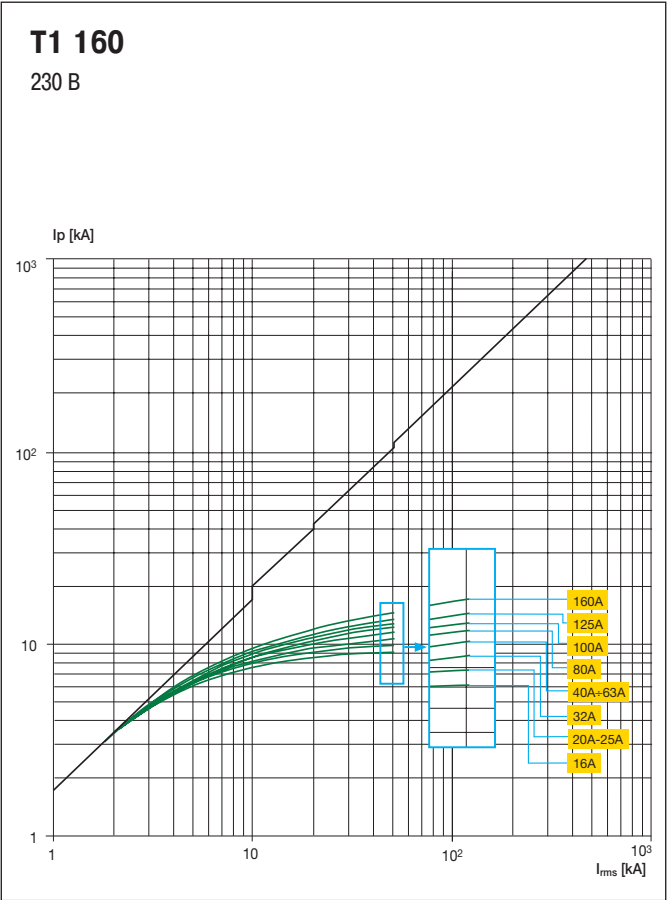


T5 400/630

1000 B

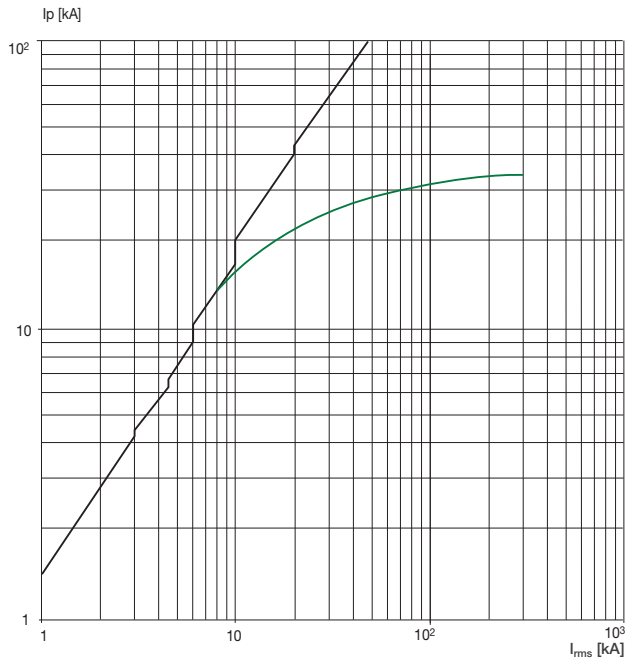


Кривые ограничения тока



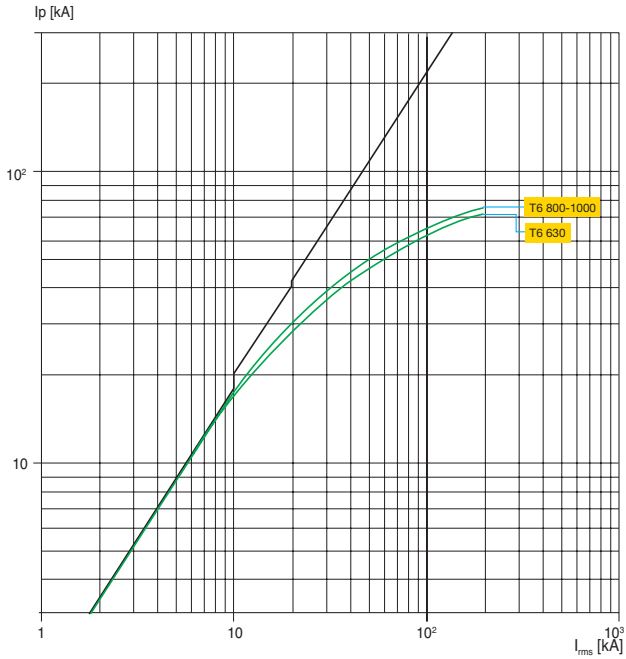
T5 400/630

230 B



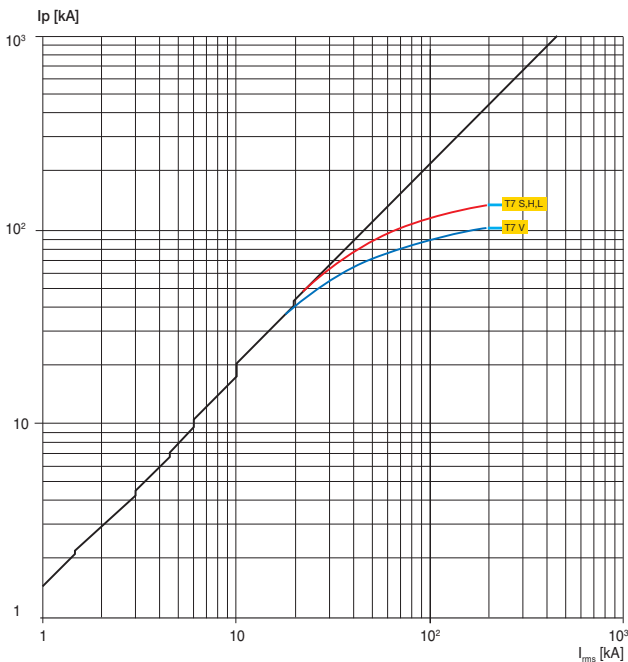
T6 630/800/1000

230 B

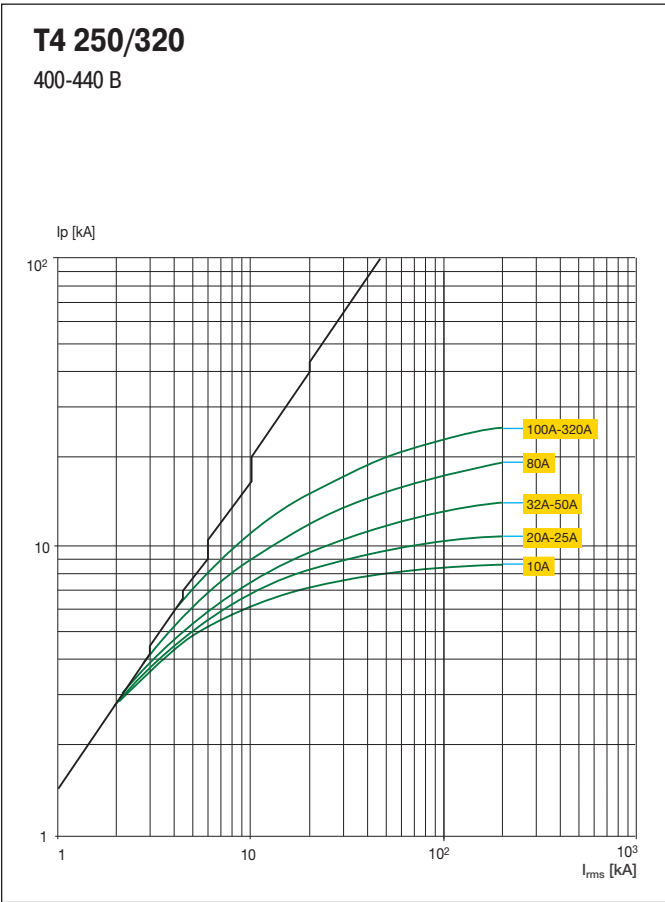
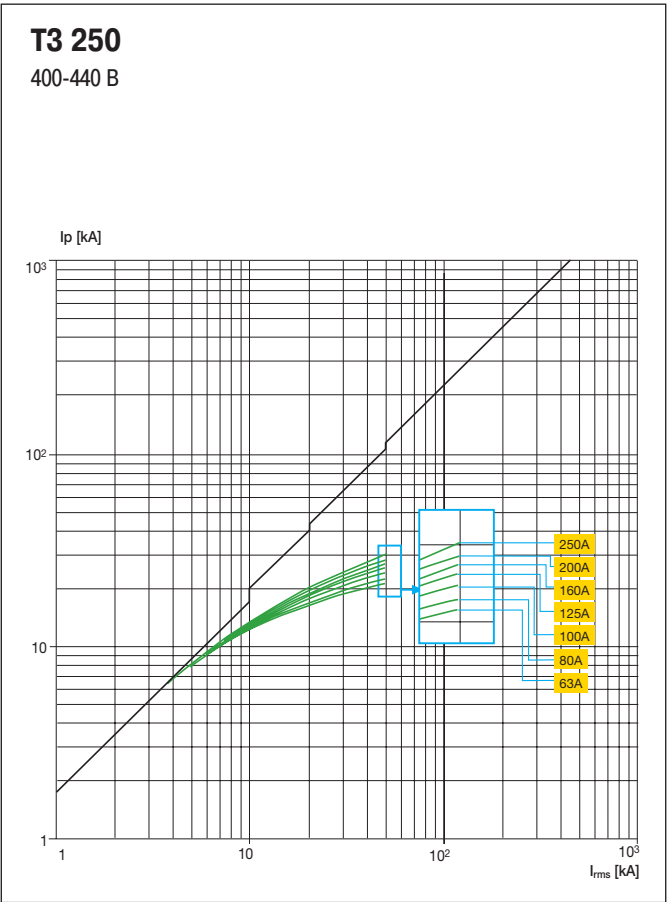
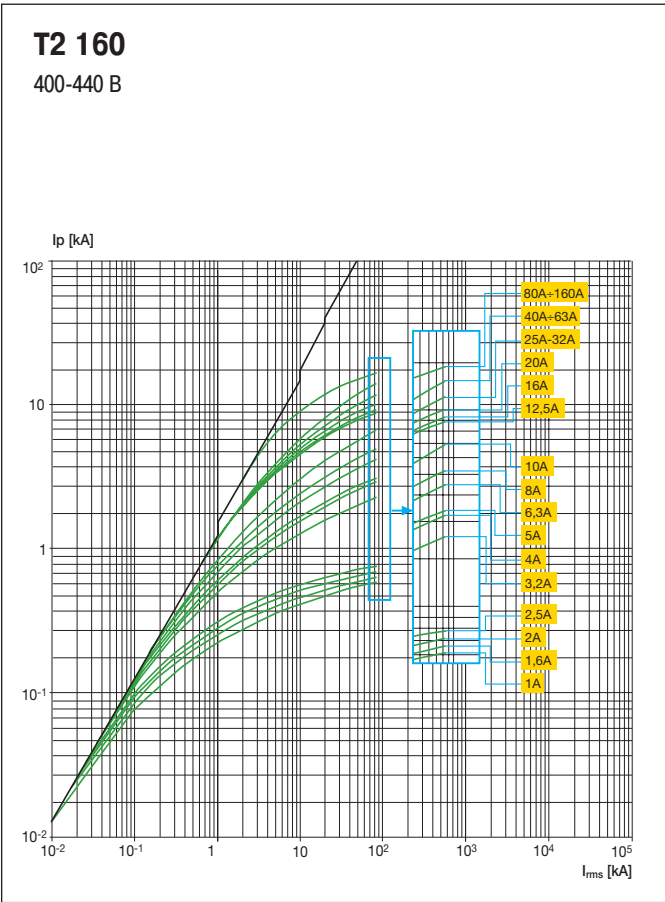
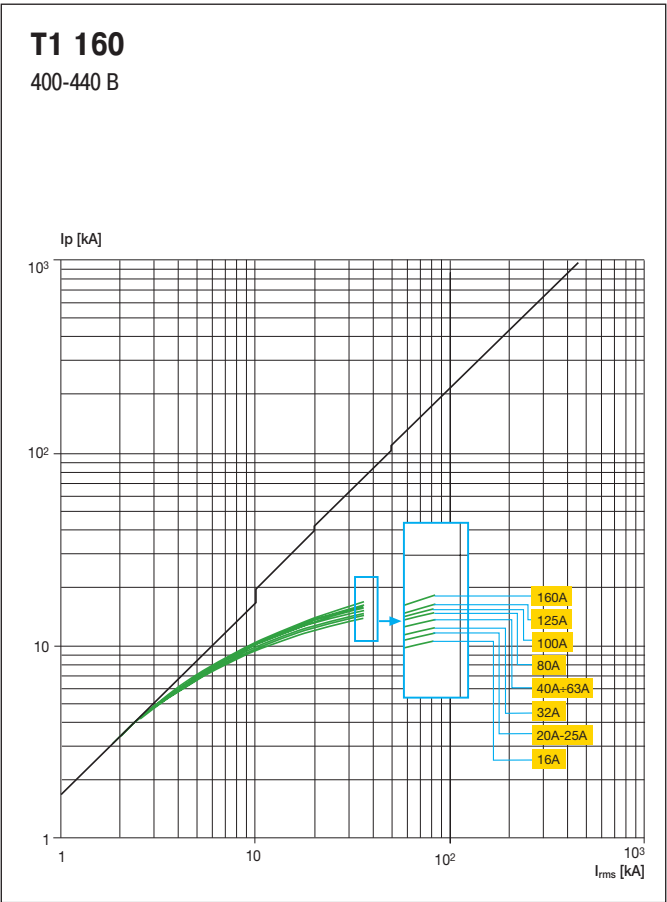


T7 800/1000/1250/1600

230 B

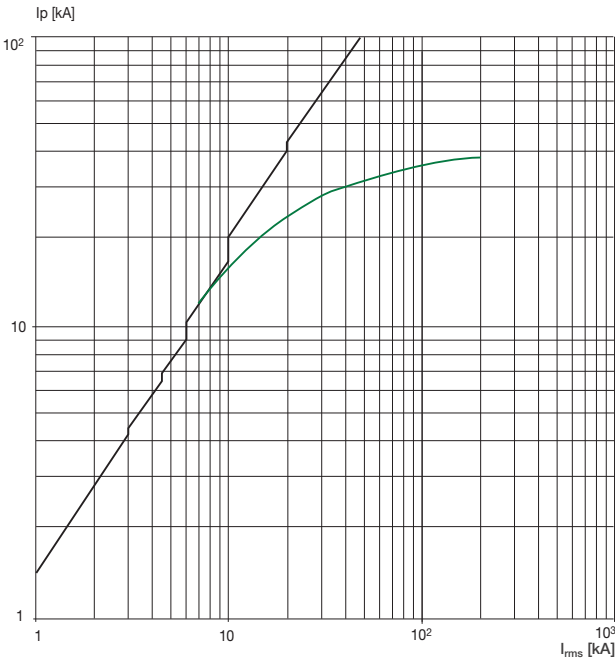


Кривые ограничения тока



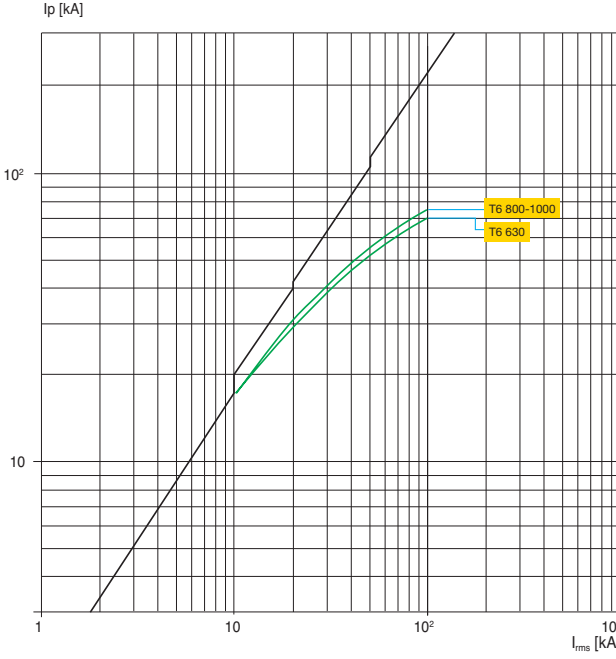
T5 400/630

400-440 В



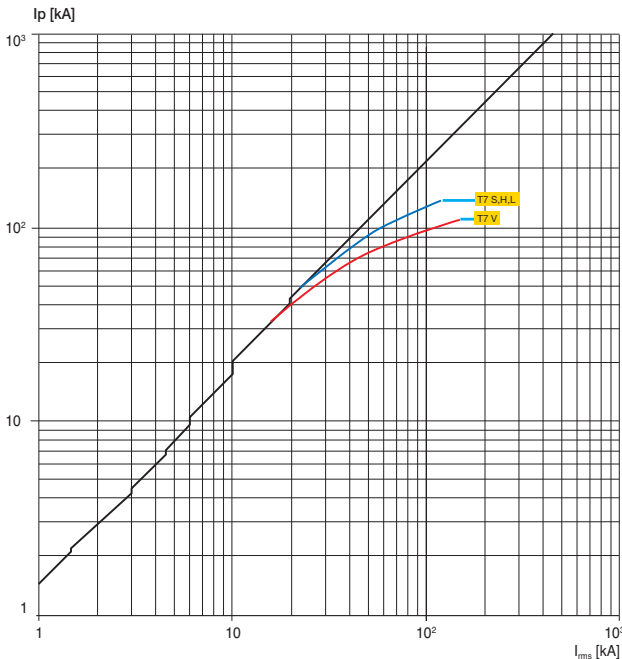
T6 630/800/1000

400-440 В

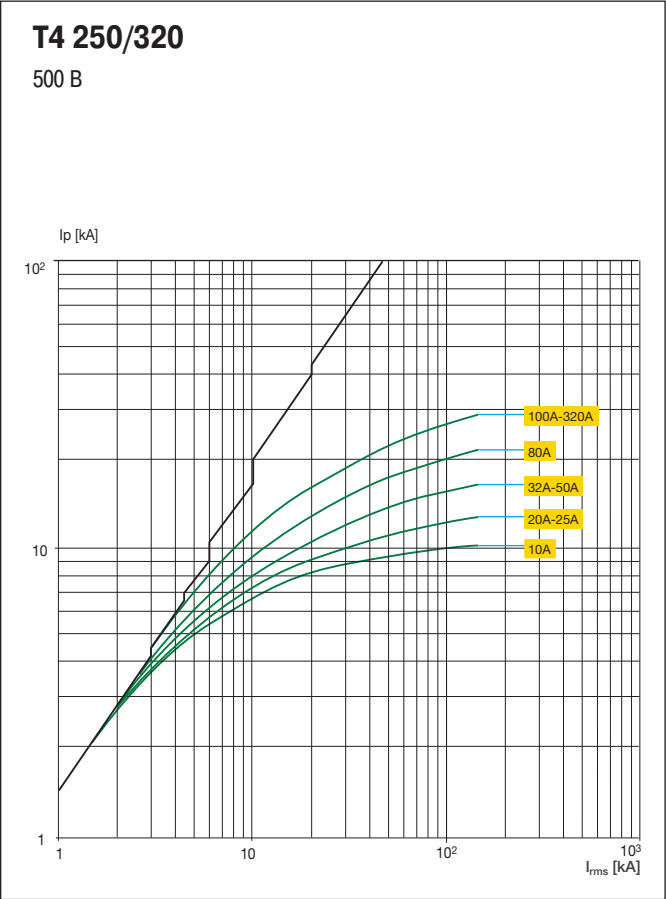
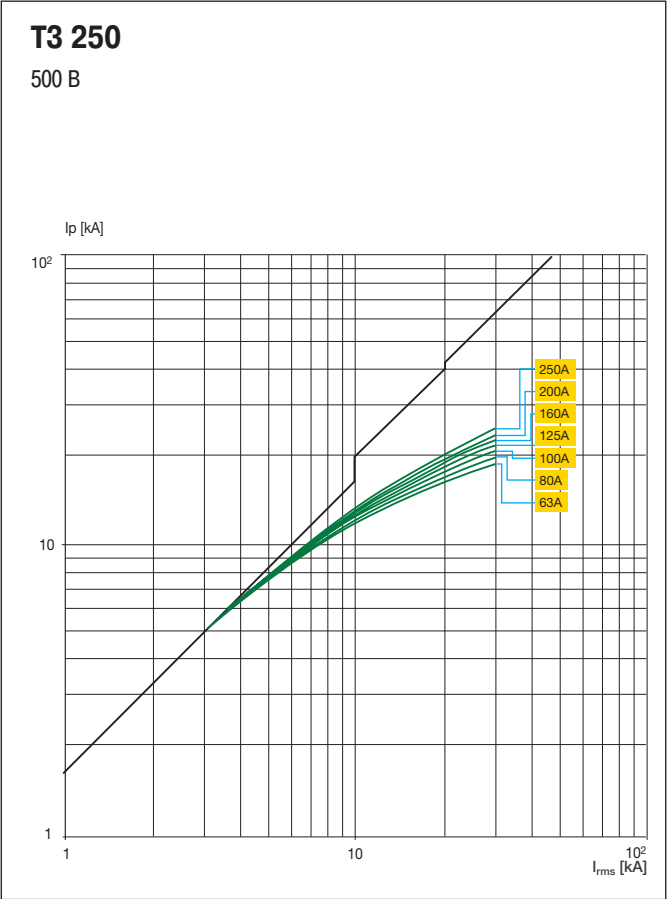
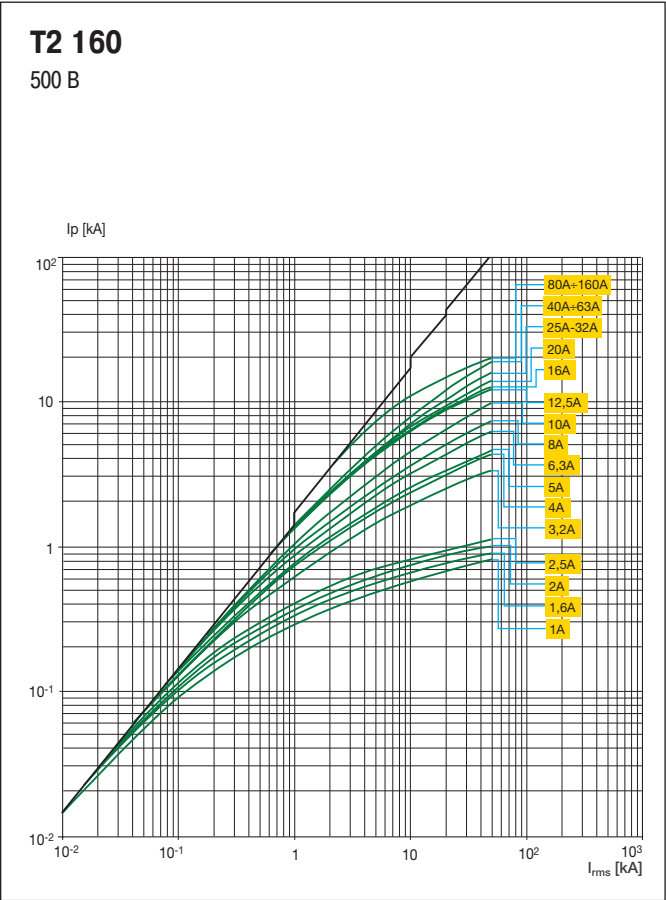
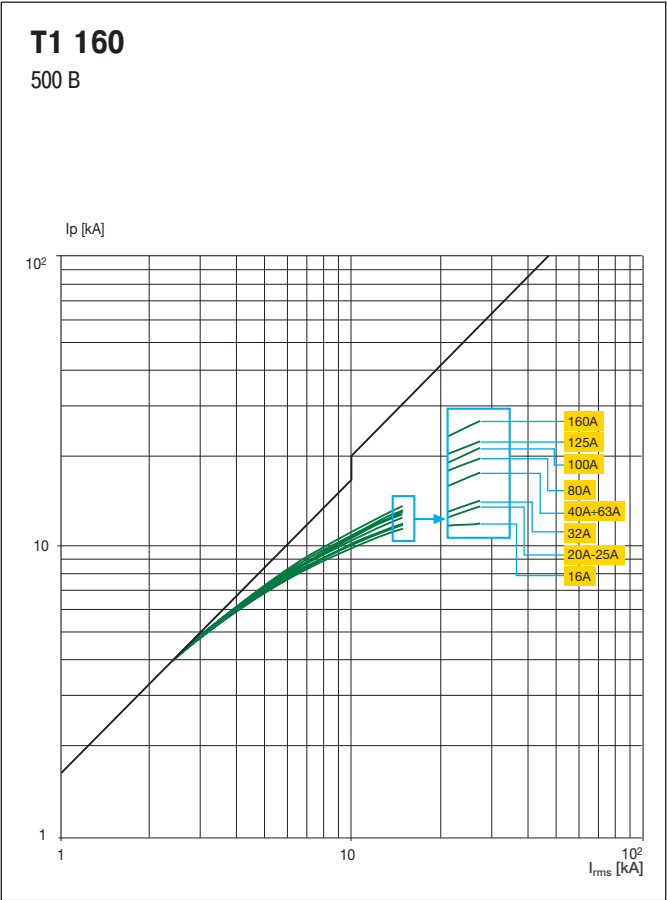


T7 800/1000/1250/1600

400-440 В

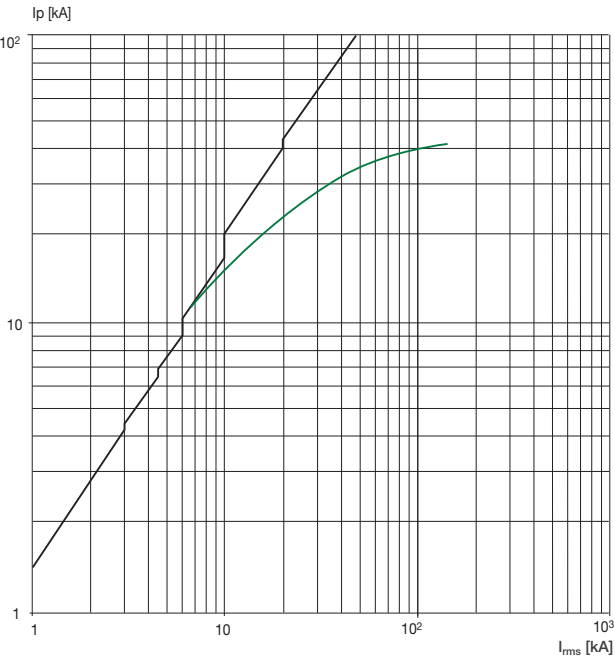


Кривые ограничения тока



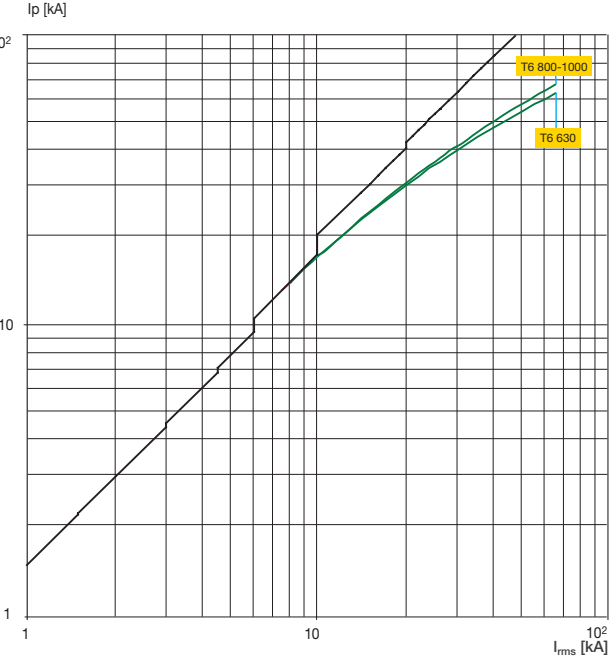
T5 400/630

500 B



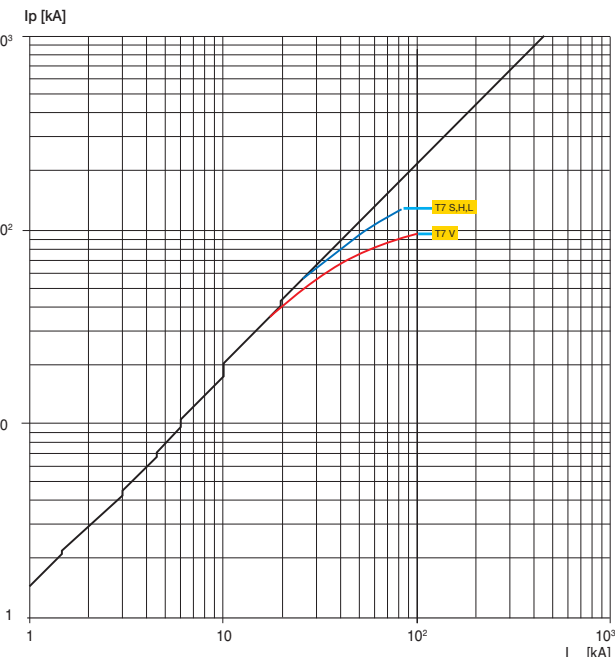
T6 630/800/1000

500 B

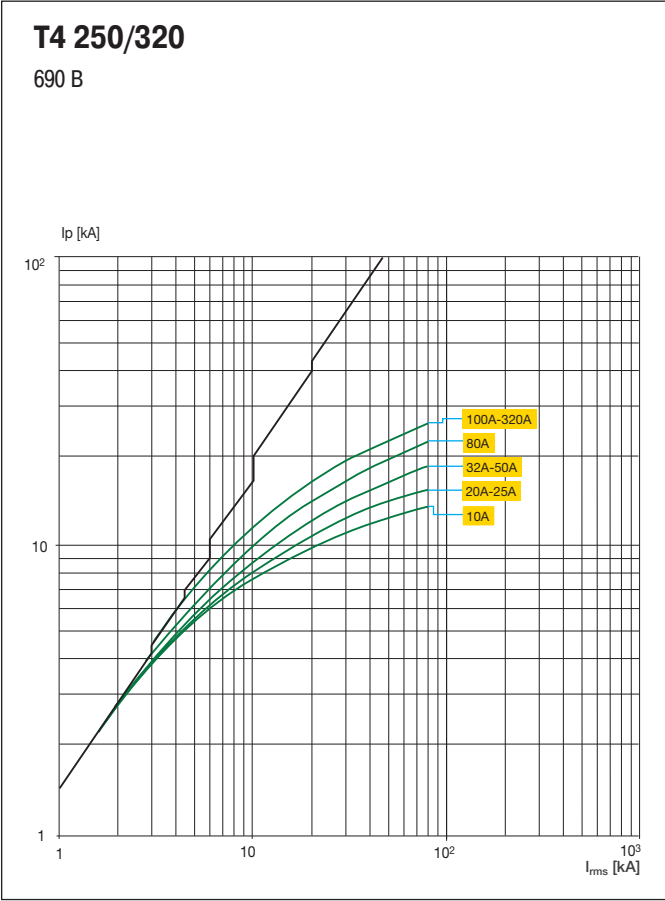
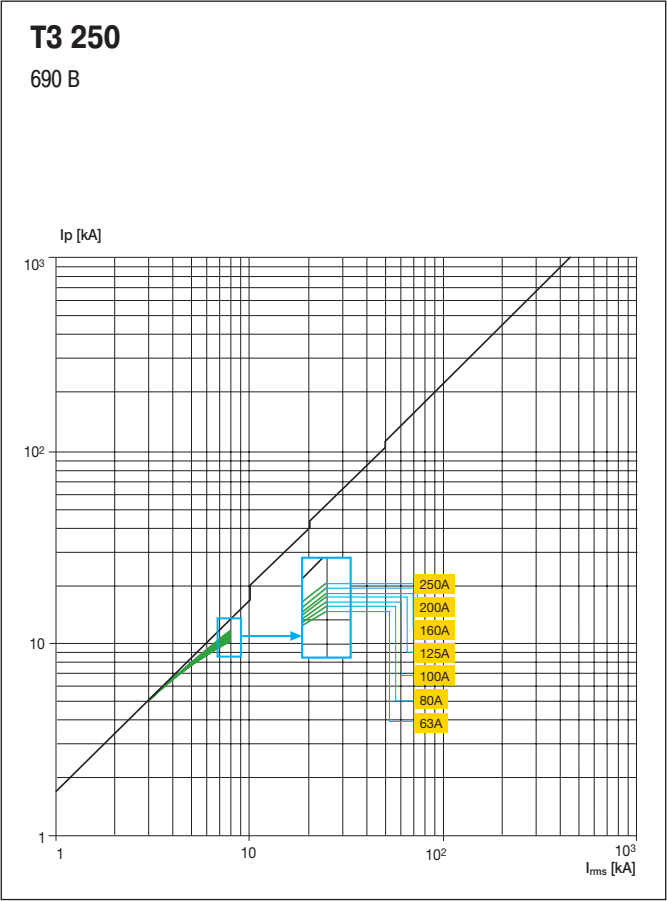
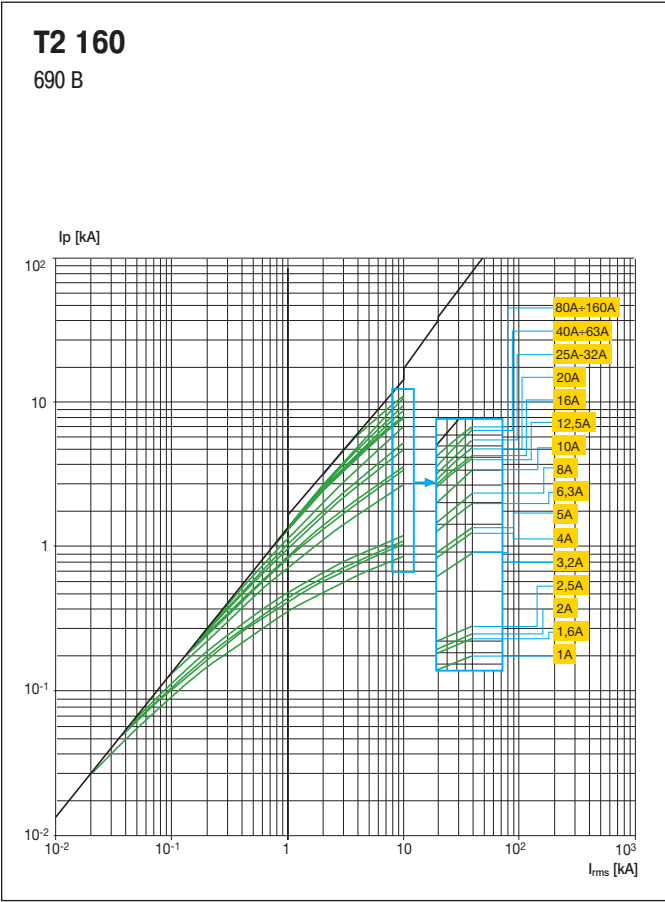
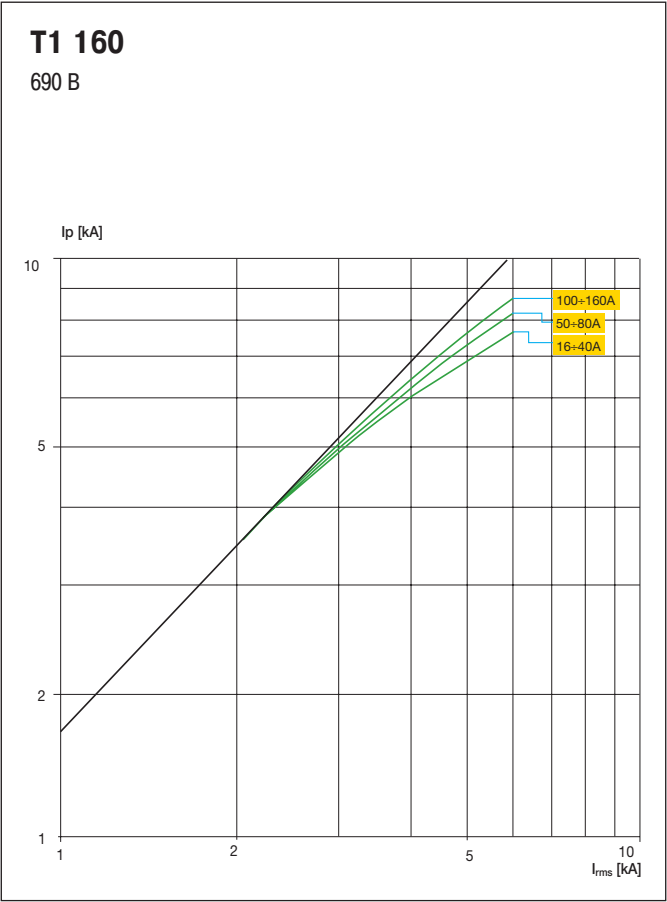


T7 800/1000/1250/1600

500 B

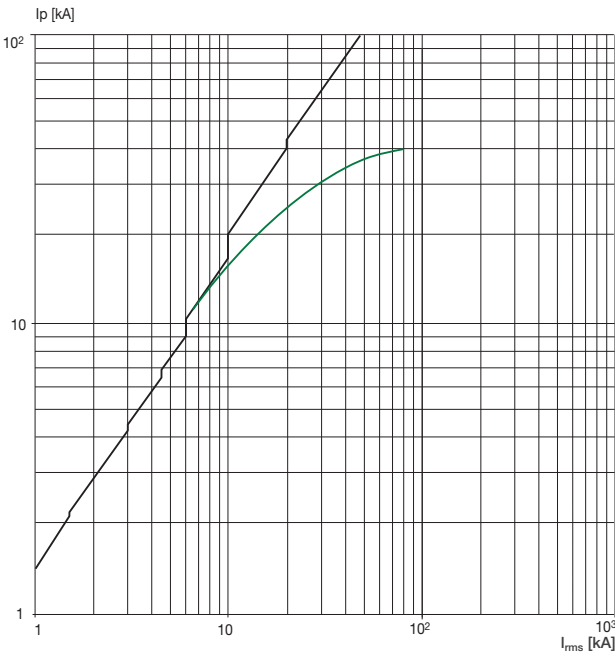


Кривые ограничения тока



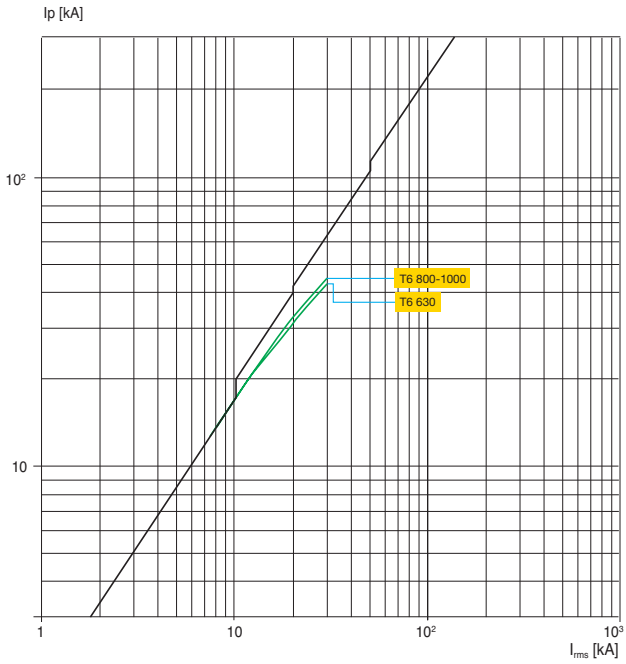
T5 400/630

690 B



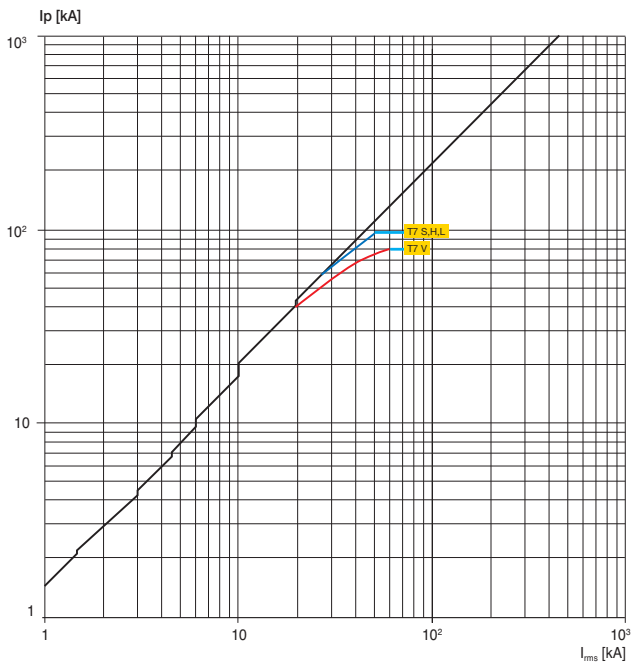
T6 630/800/1000

690 B

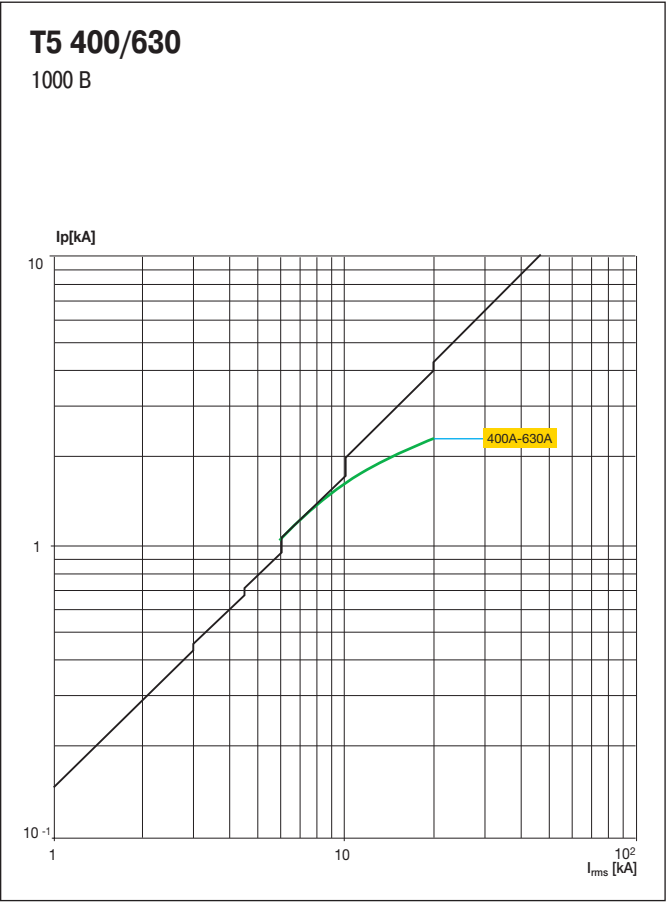
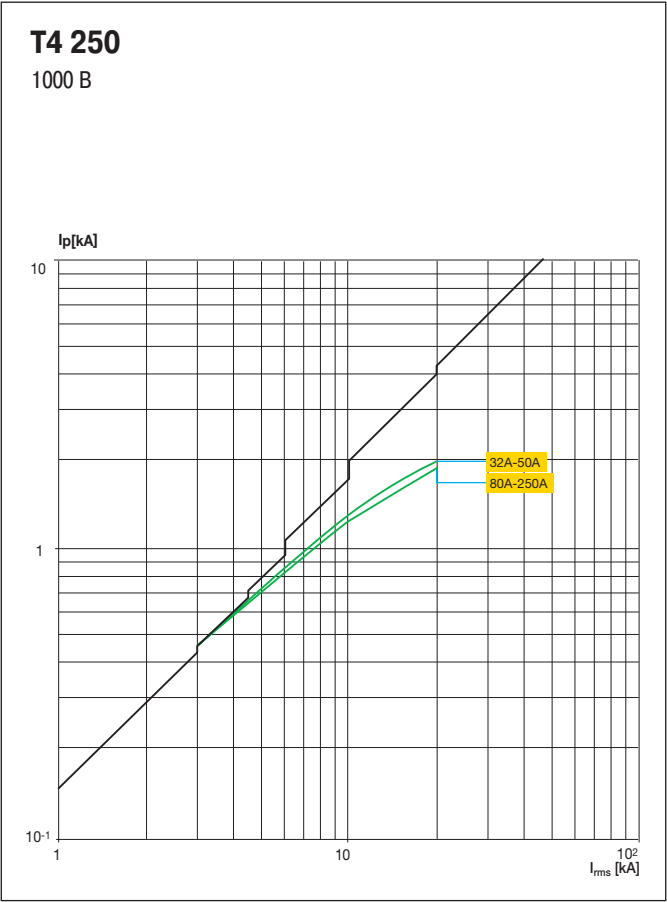


T7 800/1000/1250/1600

690 B



Кривые ограничения тока



Зависимости характеристик от температуры

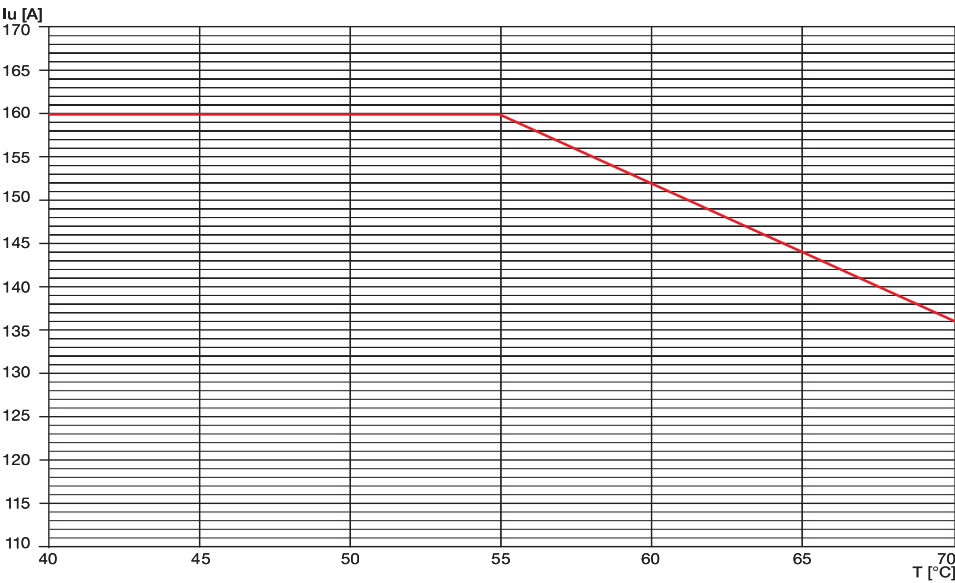
Автоматические выключатели только с электромагнитными или электронными отключающими устройствами и выключатели-разъединители

T1D 160

	до 40 °С	50 °С	60 °С	70 °С
	I _{макс.} [А]	I _{макс.} [А]	I _{макс.} [А]	I _{макс.} [А]
FC	160	160	152	136
F	160	160	152	136

FC = Передние кабельные выводы

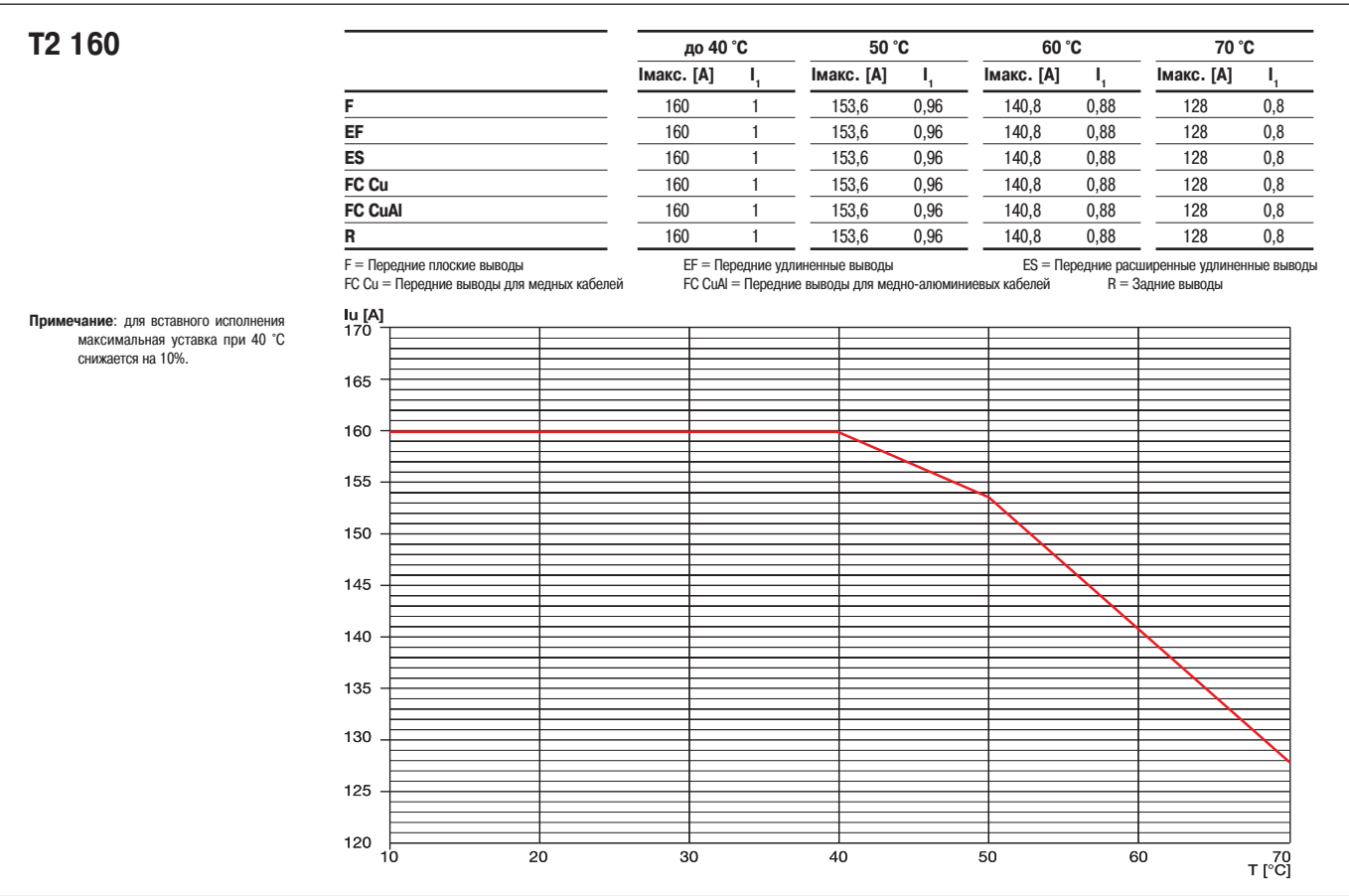
F = Передние плоские выводы



1SDC210015D0001

Зависимости характеристик от температуры

Автоматические выключатели только с электромагнитными или электронными отключающими устройствами и выключатели-разъединители

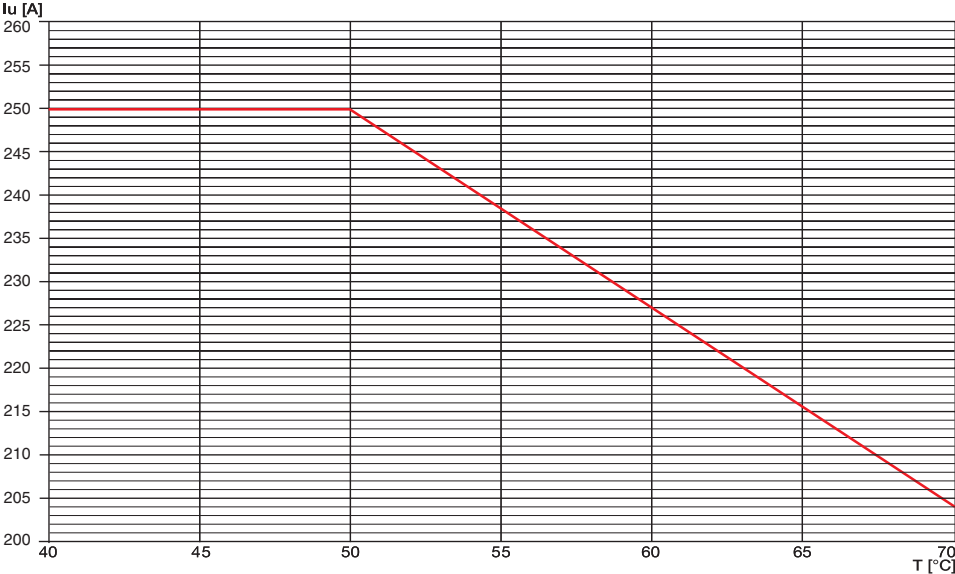


Т3 250 и Т3D 250

	до 40 °С	50 °С	60 °С	70 °С
	Імакс. [А]	Імакс. [А]	Імакс. [А]	Імакс. [А]
F	250	250	227	204

F = Передние плоские выводы

Примечание: для вставного исполнения максимальная уставка при 40 °С снижается на 10%.



Т3D 250

Вставное исполнение

	до 40 °С	50 °С	60 °С	70 °С
	Імакс. [А]	Імакс. [А]	Імакс. [А]	Імакс. [А]
F	225	208	190	170
EF	225	208	190	170
ES	225	208	190	170
FC Cu	225	208	190	170
FC CuAl	225	208	190	170

F = Передние плоские выводы

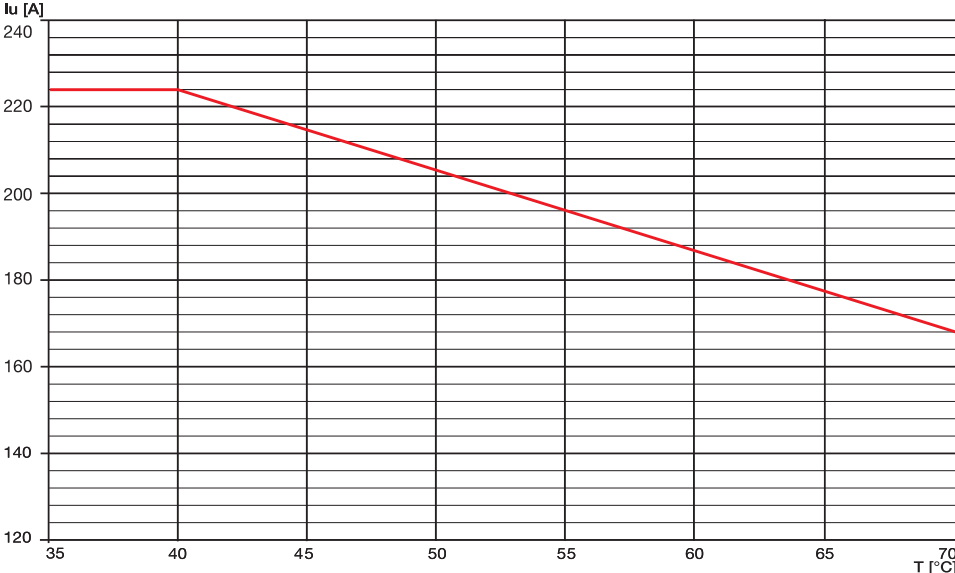
FC Cu = Передние выводы для медных кабелей

EF = Передние удлиненные выводы

FC CuAl = Передние выводы для медноалюминиевых кабелей

ES = Передние удлиненные расширенные выводы

Примечание: для вставного исполнения максимальная уставка при 40 °С снижается на 10%.

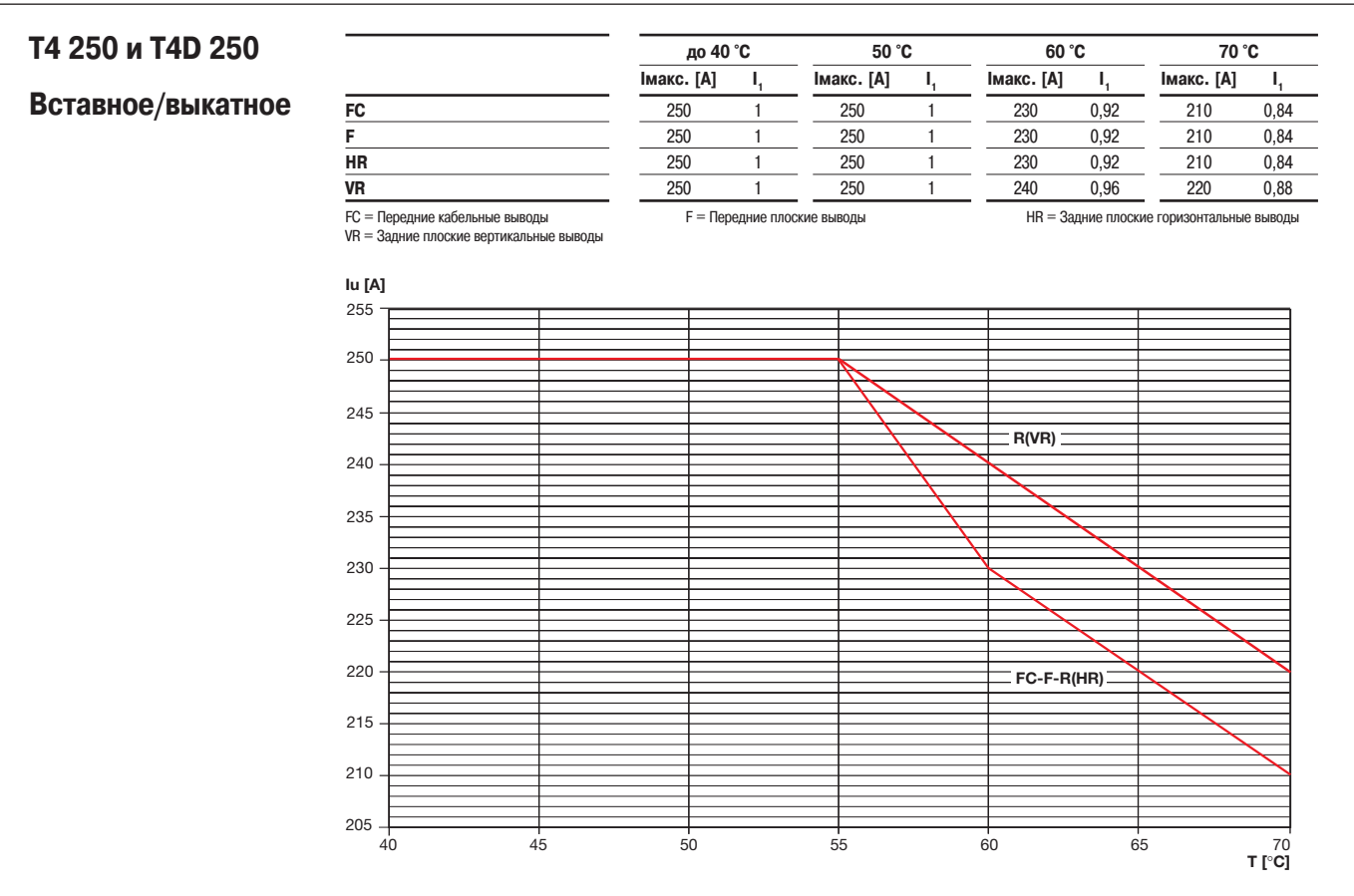
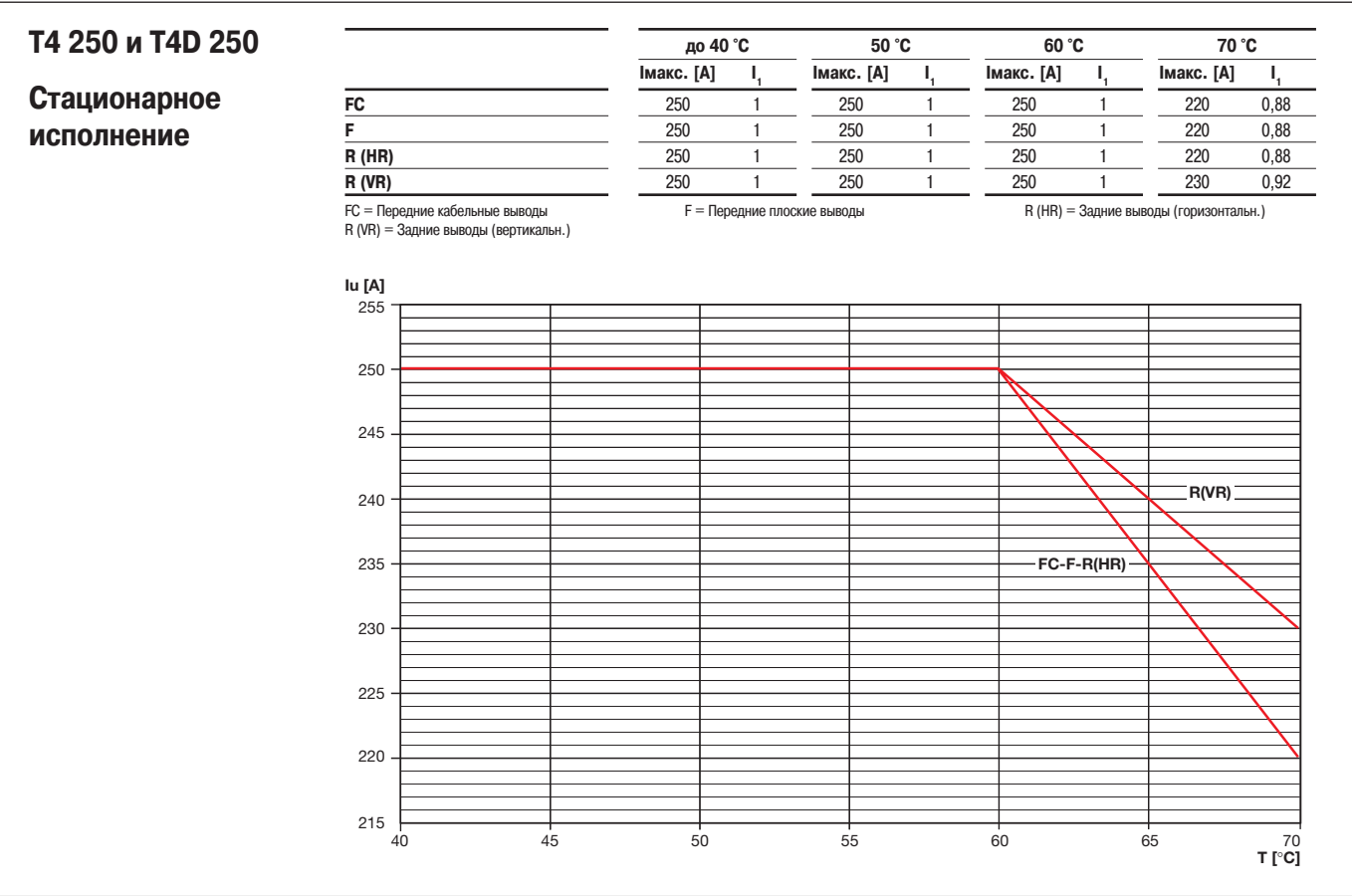


1SDC210031R0001

1SDC210031R0001

Зависимости характеристик от температуры

Автоматические выключатели только с электромагнитными или электронными отключающими устройствами и выключатели-разъединители



T4 320 и T4D 320

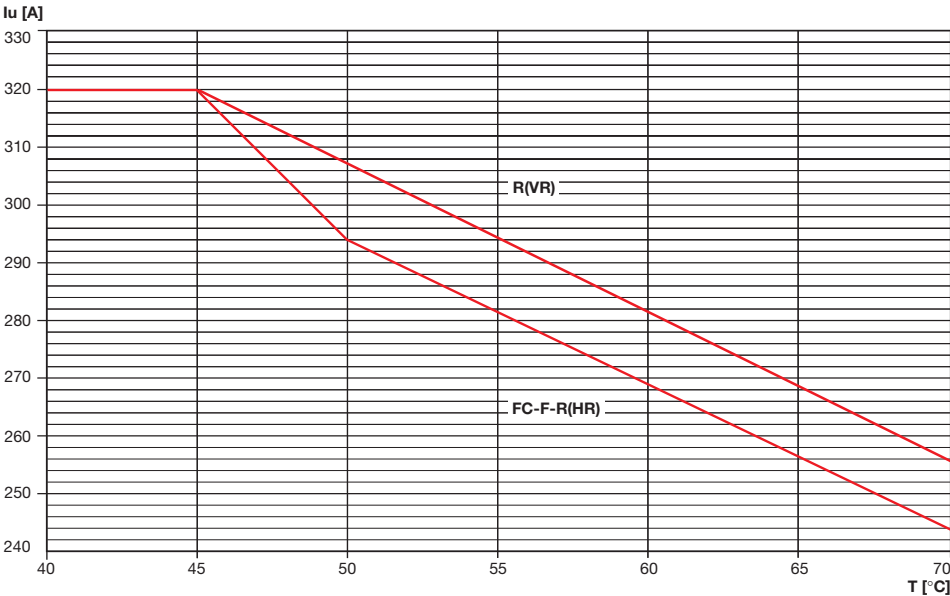
Стационарное исполнение

	до 40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l
FC	320	1	294	0,92	269	0,84	243	0,76
F	320	1	294	0,96	269	0,84	243	0,76
R (HR)	320	1	294	0,92	269	0,84	243	0,76
R (VR)	320	1	307	0,96	281	0,88	256	0,80

FC = Передние кабельные выводы
R (VR) = Задние выводы (вертикальн.)

F = Передние плоские выводы

R (HR) = Задние выводы (горизонтальн.)



T4 320 и T4D 320

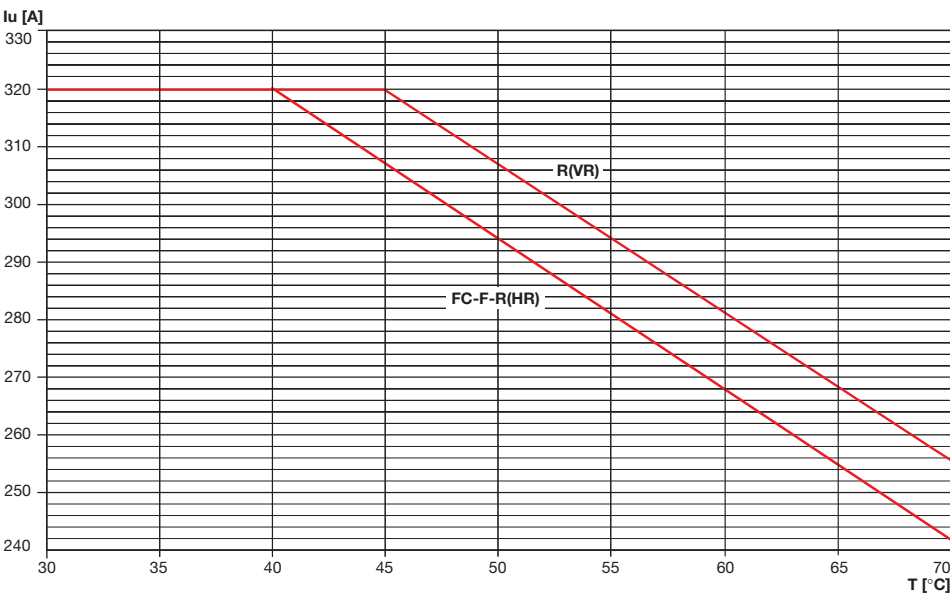
Вставное/выкатное

	до 40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l
FC	320	1	294	0,92	268	0,84	242	0,76
F	320	1	294	0,92	268	0,84	242	0,76
HR	320	1	294	0,92	268	0,84	242	0,76
VR	320	1	307	0,96	282	0,88	256	0,80

FC = Передние кабельные выводы
VR = Задние плоские вертикальные выводы

F = Передние плоские выводы

HR = Задние плоские горизонтальные выводы



1SDC2100347001

1SDC2100347001

Зависимости характеристик от температуры

Автоматические выключатели только с электромагнитными или электронными отключающими устройствами и выключатели-разъединители

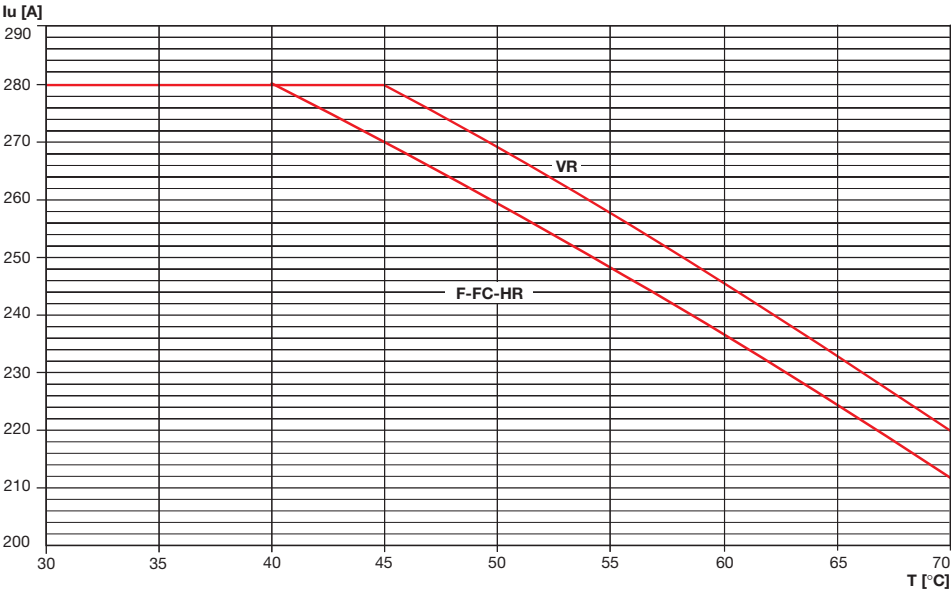
Т4 320 и Т4D 320 Вставное/выкатное исполнение с RC222

	до 40 °С		50 °С		60 °С		70 °С	
	Imax. [A]	I ₁	Imax. [A]	I ₁	Imax. [A]	I ₁	Imax. [A]	I ₁
FC	282	0,88	262	0,82	230	0,72	212	0,66
F	282	0,88	262	0,82	230	0,72	212	0,66
HR	282	0,88	262	0,82	230	0,72	212	0,66
VR	282	0,88	269	0,82	250	0,78	224	0,70

FC = Передние кабельные выводы
VR = Задние плоские вертикальные выводы

F = Передние плоские выводы

HR = Задние плоские горизонтальные выводы



1SDC210015D02001

T5 400 и T5D 400

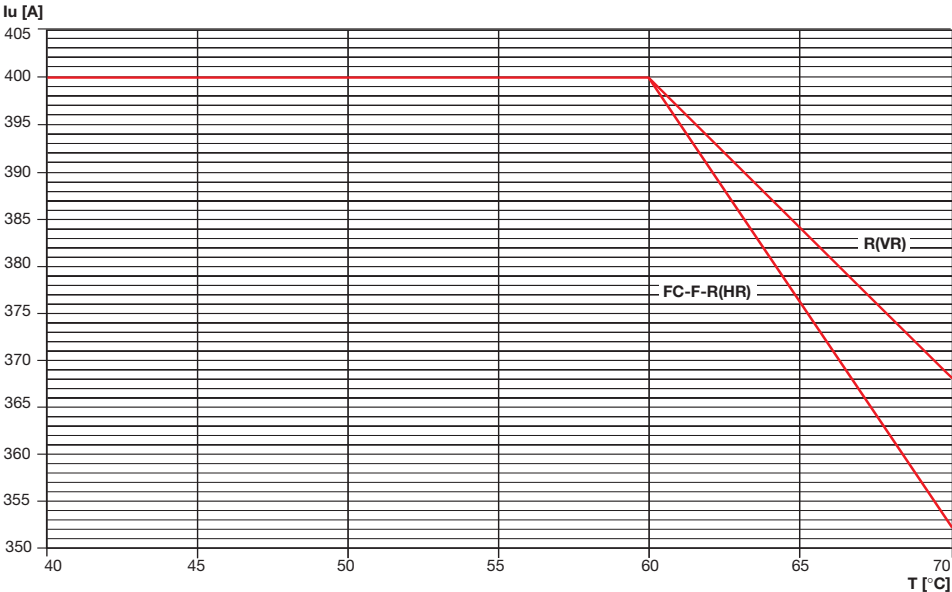
Стационарное исполнение

	до 40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l
FC	400	1	400	1	400	1	352	0,88
F	400	1	400	1	400	1	352	0,88
R (HR)	400	1	400	1	400	1	352	0,88
R (VR)	400	1	400	1	400	1	368	0,92

FC = Передние кабельные выводы
R (VR) = Задние выводы (вертикальн.)

F = Передние плоские выводы

R (HR) = Задние выводы (горизонтальн.)



T5 400 и T5D 400

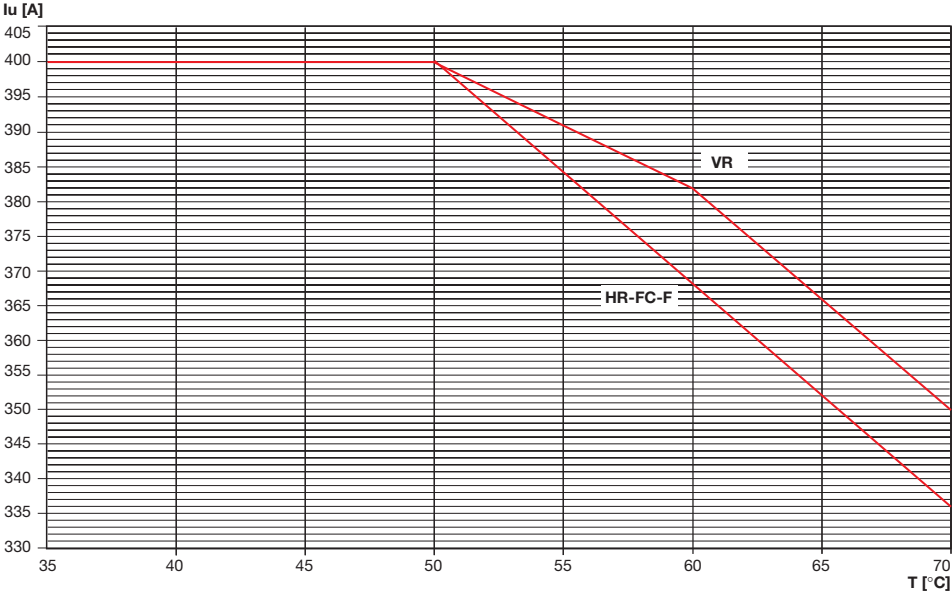
Вставное/выкатное

	до 40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l
FC	400	1	400	1	368	0,92	336	0,84
F	400	1	400	1	368	0,92	336	0,84
HR	400	1	400	1	368	0,92	336	0,84
VR	400	1	400	1	382	0,96	350	0,88

FC = Передние кабельные выводы
VR = Задние плоские вертикальные выводы

F = Передние плоские выводы

HR = Задние плоские горизонтальные выводы

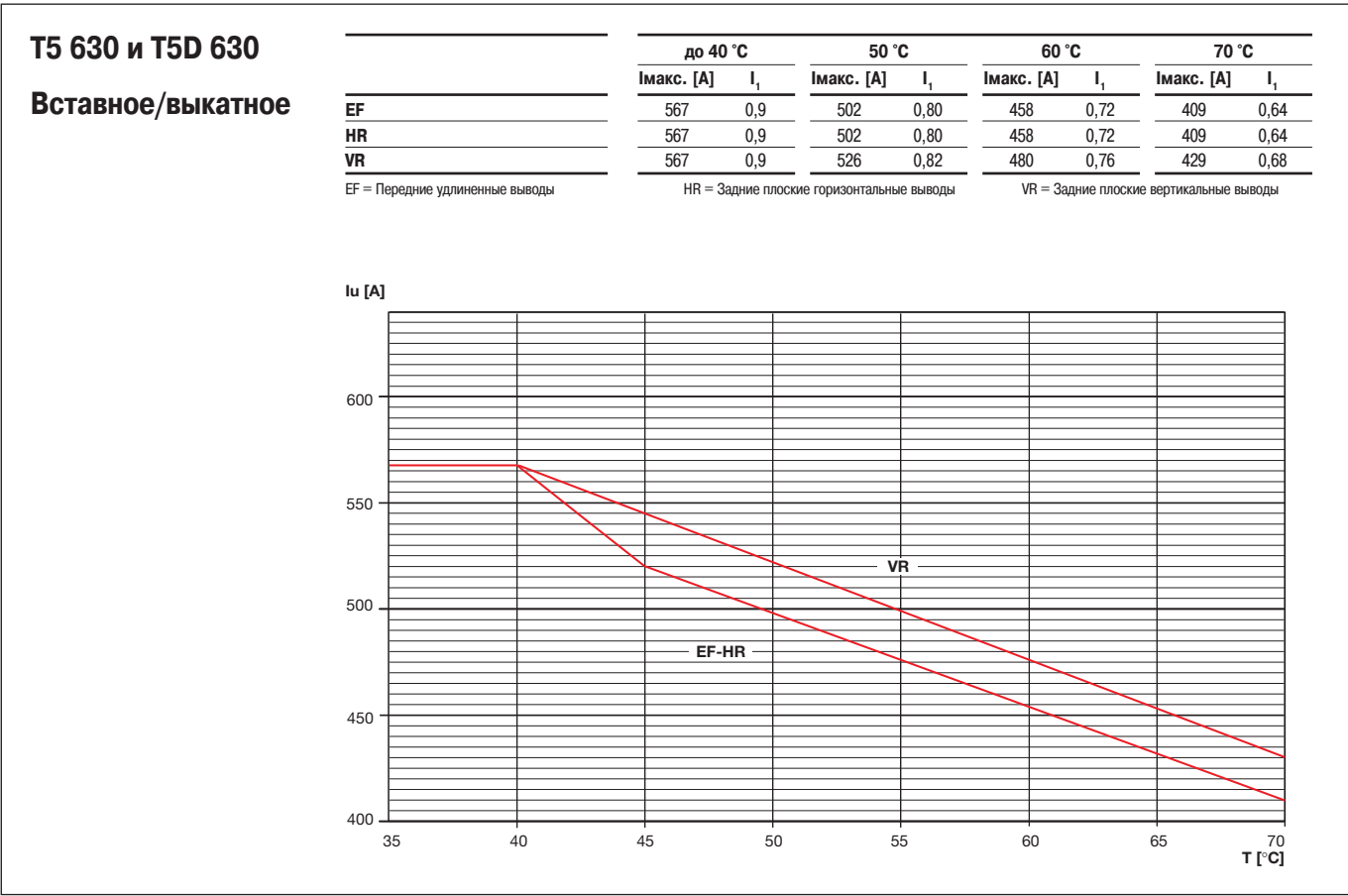
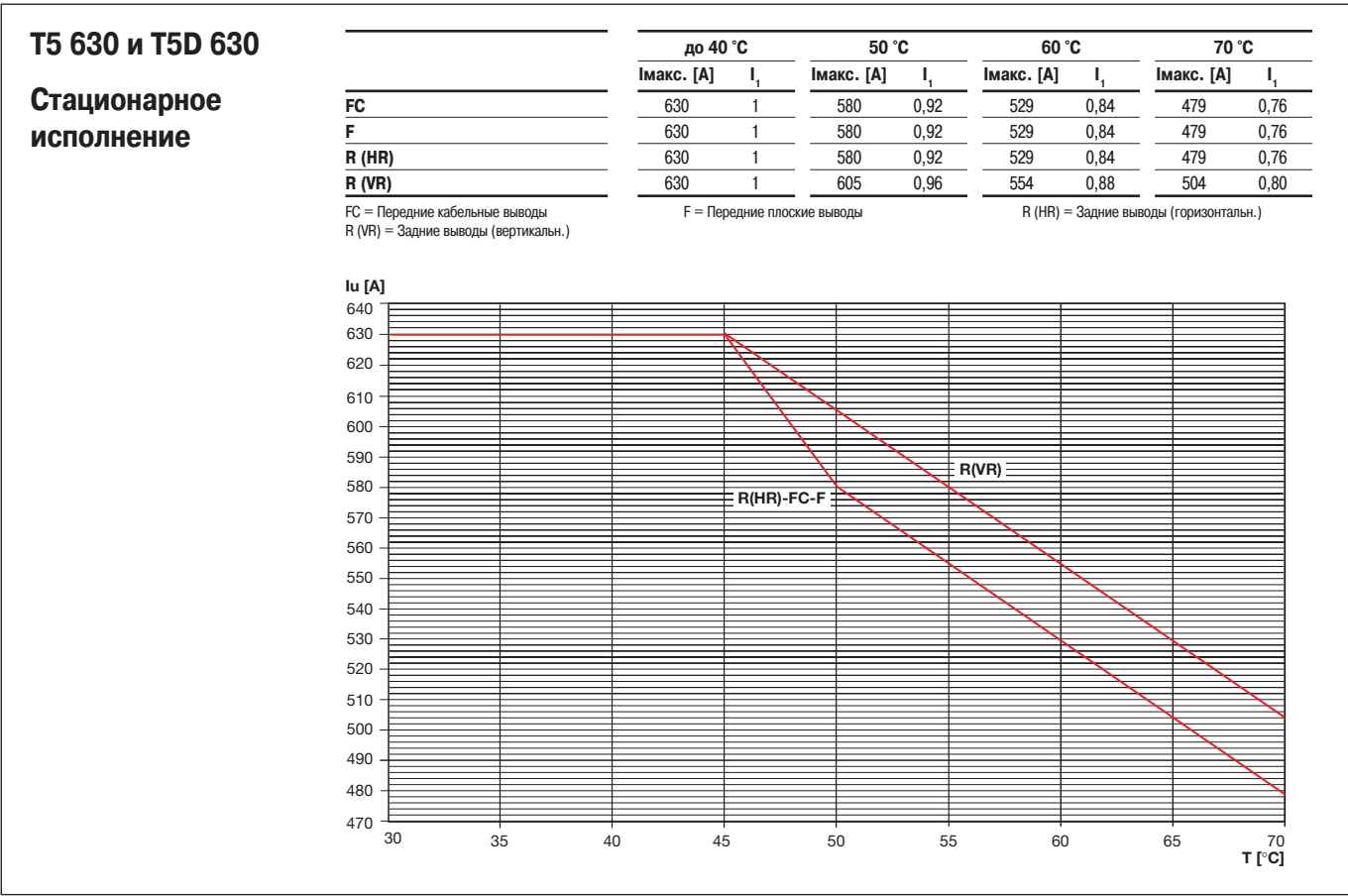


1SDC210015D02001

1SDC210015D02001

Зависимости характеристик от температуры

Автоматические выключатели только с электромагнитными или электронными отключающими устройствами и выключатели-разъединители



T6 630 и T6D 630

Стационарное исполнение

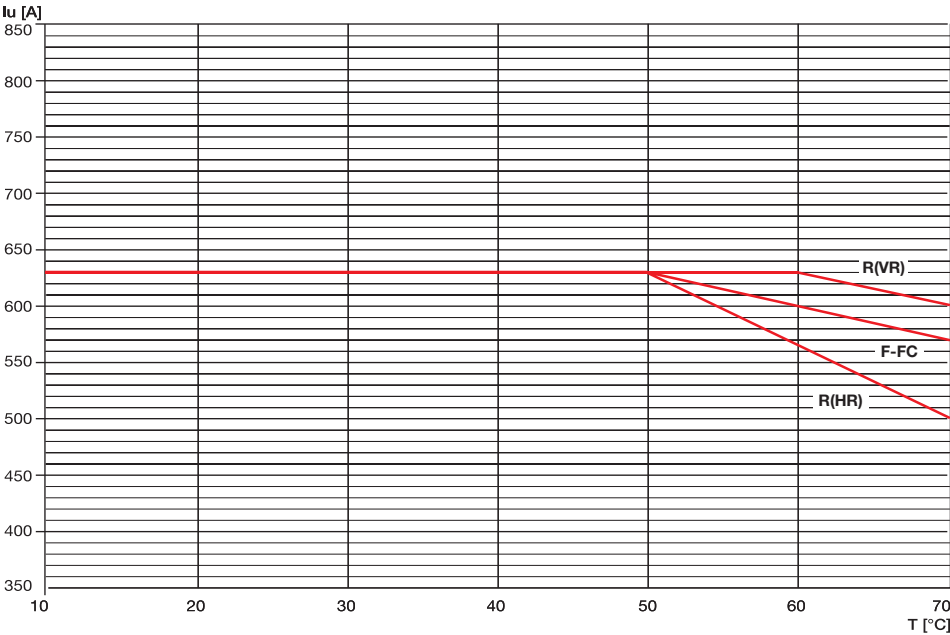
FC - F
R (VR)
R (HR)

FC = Передние кабельные выводы
R (VR) = Задние выводы (вертикальн.)

до 40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l
630	1	630	1	598,5	0,95	567	0,9
630	1	630	1	630	1	598.5	0,95
630	1	630	1	567	0,9	504	0,8

F = Передние плоские выводы

R (HR) = Задние выводы (горизонтальн.)



T6 630 и T6D 630

Выкатное исполнение

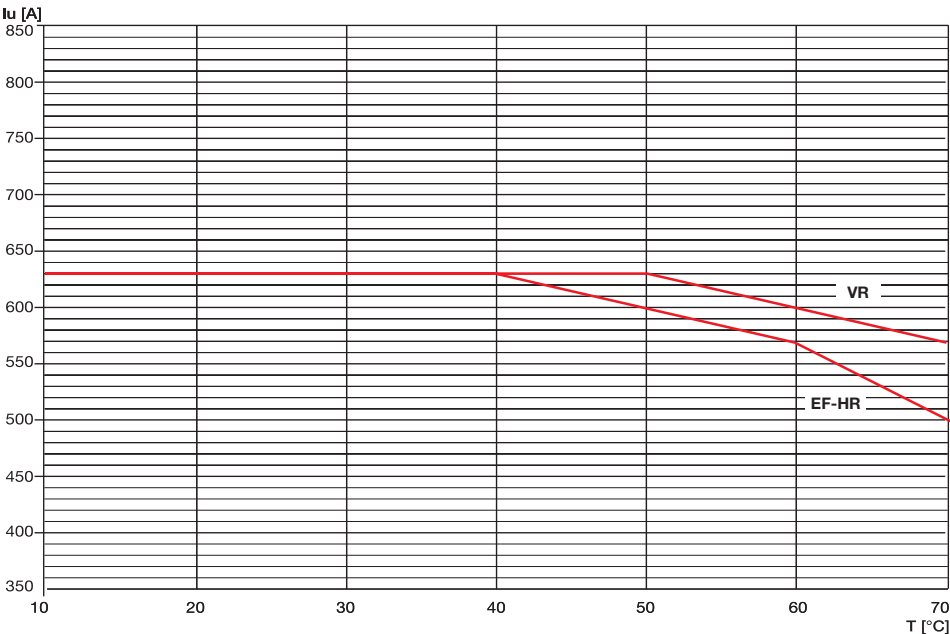
EF
VR
HR

EF = Передние удлиненные выводы

до 40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l
630	1	598,5	0,95	567	0,9	504	0,8
630	1	630	1	598,5	0,95	567	0,9
630	1	598,5	0,95	567	0,9	504	0,8

HR = Задние плоские горизонтальные выводы

VR = Задние плоские горизонтальные выводы



1SDC210015D0001

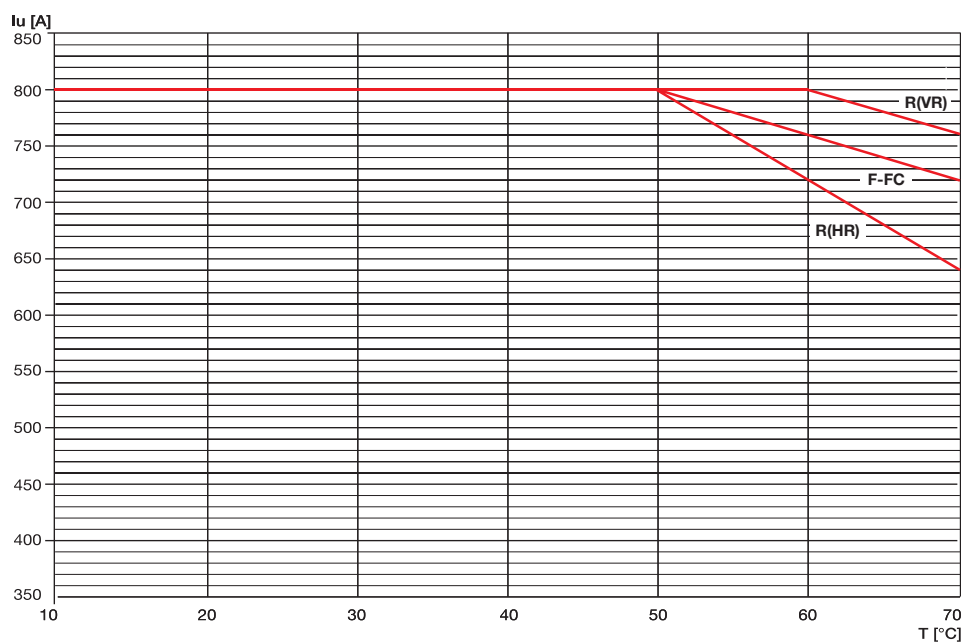
1SDC210015D0001

Автоматические выключатели только с электромагнитными или электронными отключающими устройствами и выключатели-разъединители

Стационарное исполнение

	до 40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	Имкс. [A]	I ₁	Имкс. [A]	I ₁	Имкс. [A]	I ₁	Имкс. [A]	I ₁
FC - F	800	1	800	1	760	0,95	720	0,9
R (VR)	800	1	800	1	800	1	760	0,95
R (HR)	800	1	800	1	720	0,9	640	0,8

FC = Передние кабельные выводы F = Передние плоские выводы R (HR) = Задние выводы (горизонтальн.)
R (VR) = Задние выводы (вертикальн.)

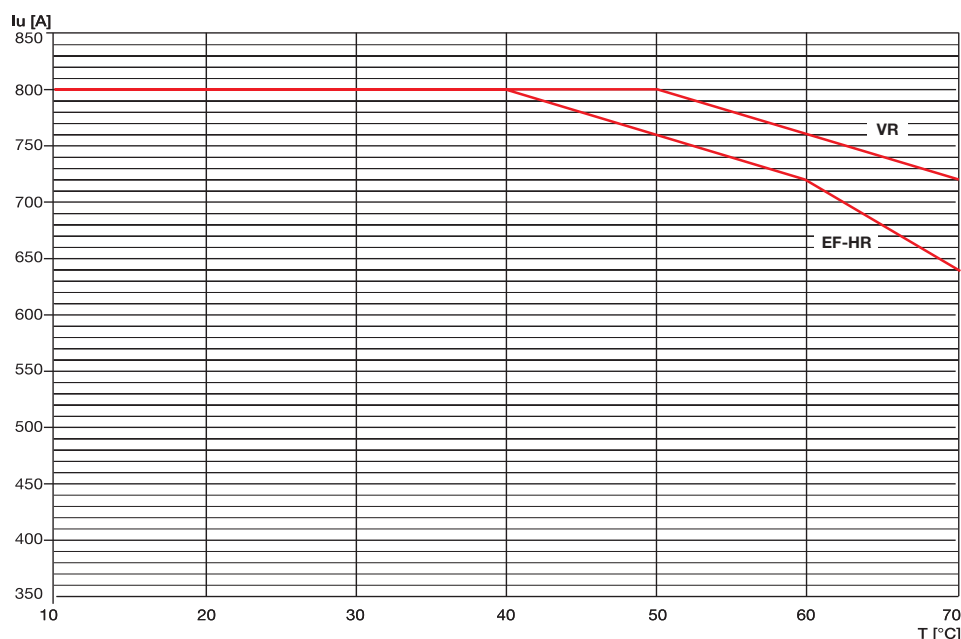


SNR210E03E0001

Выкатное исполнение

	до 40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	Имкс. [A]	I ₁	Имкс. [A]	I ₁	Имкс. [A]	I ₁	Имкс. [A]	I ₁
EF	800	1	760	0.95	720	0.9	640	0.8
VR	800	1	800	1	760	0.95	720	0.9
HR	800	1	760	0.95	720	0.9	640	0.8

EF = Передние удлиненные выводы HR = Задние плоские горизонтальные выводы VR = Задние плоские горизонтальные выводы



SNC210E01E0001

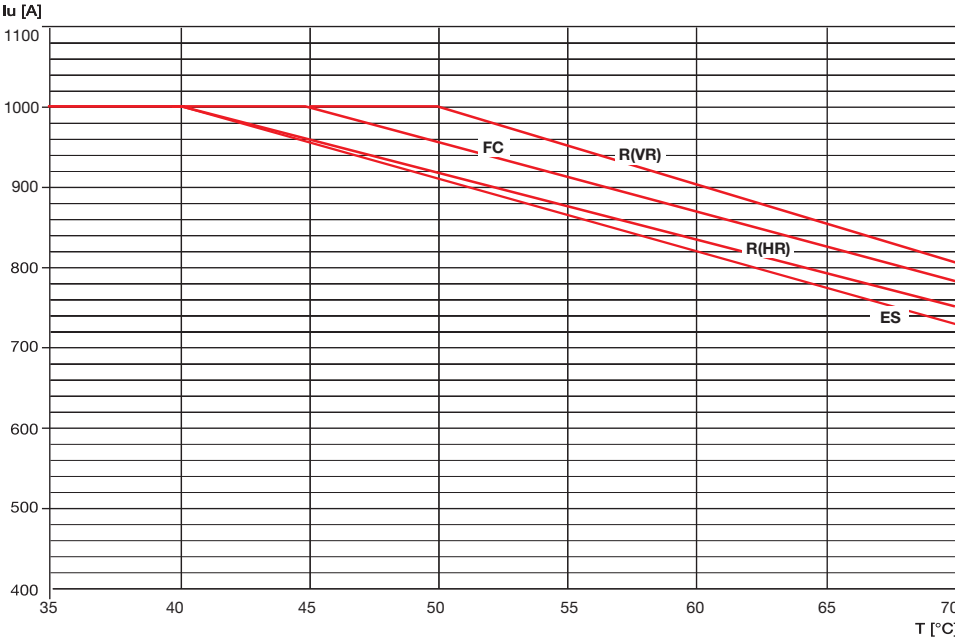
Т6 1000 и Т6D 1000

Стационарное
исполнение

	до 40 °С		50 °С		60 °С		70 °С	
	Imакс. [А]	I _н	Imакс. [А]	I _н	Imакс. [А]	I _н	Imакс. [А]	I _н
FC	1000	1	960	0,96	877	0,88	784	0,78
R (HR)	1000	1	926	0,93	845	0,85	756	0,76
R (VR)	1000	1	1000	1	913	0,91	817	0,82
ES	1000	1	900	0,90	820	0,82	720	0,72

FC = Передние кабельные выводы
ES = Передние удлиненные расширенные выводы

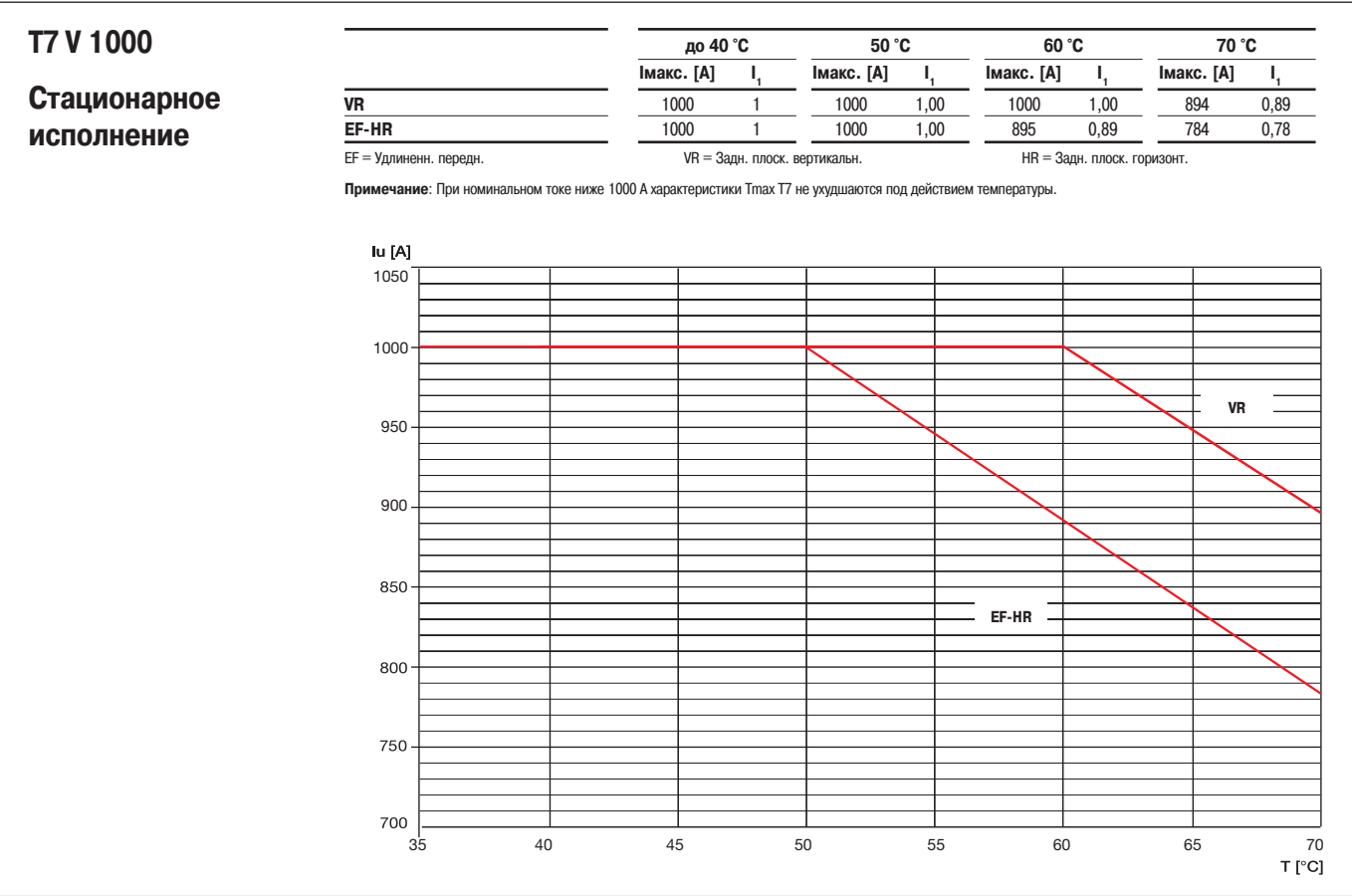
R (HR) = Задние выводы (горизонтальн.)
R (VR) = Задние выводы (вертикальн.)



1SDC210015D0202

Зависимости характеристик от температуры

Автоматические выключатели только с электромагнитными или электронными отключающими устройствами и выключатели-разъединители



T7 S,H,L, 1250 и
T7D 1250

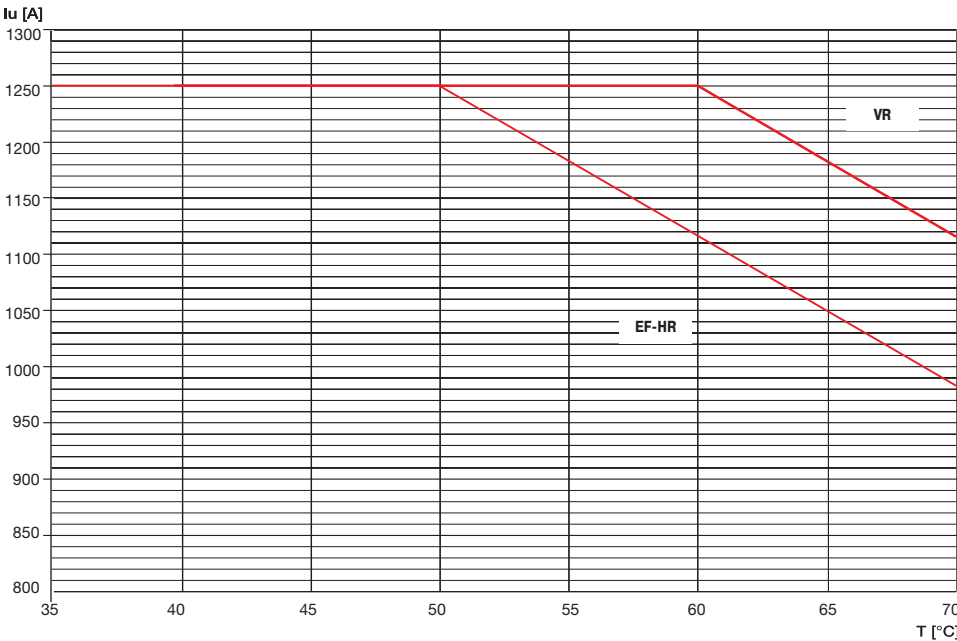
Стационарное
исполнение

	до 40 °С		50 °С		60 °С		70 °С	
	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l
VR	1250	1	1250	1,00	1250	1,00	1118	0,89
EF-HR	1250	1	1250	1,00	1118	0,89	980	0,78

EF = Удлиненн. передн.

VR = Задн. плоск. вертикальн.

HR = Задн. плоск. горизонт.



T7 V 1250

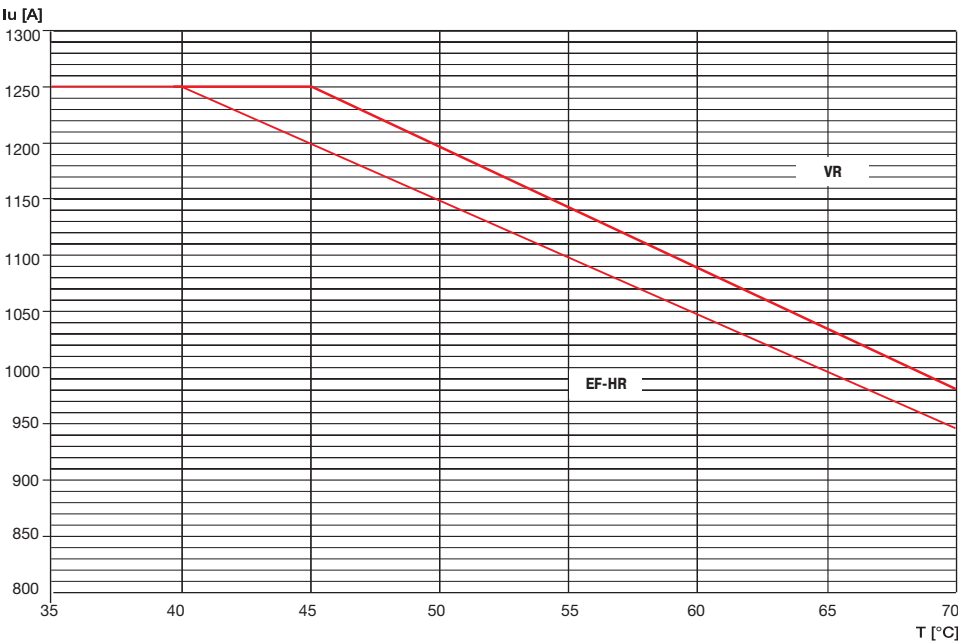
Стационарное
исполнение

	до 40 °С		50 °С		60 °С		70 °С	
	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l
VR	1250	1	1201	0,96	1096	0,88	981	0,78
EF-HR	1250	1	1157	0,93	1056	0,85	945	0,76

EF = Удлиненн. передн.

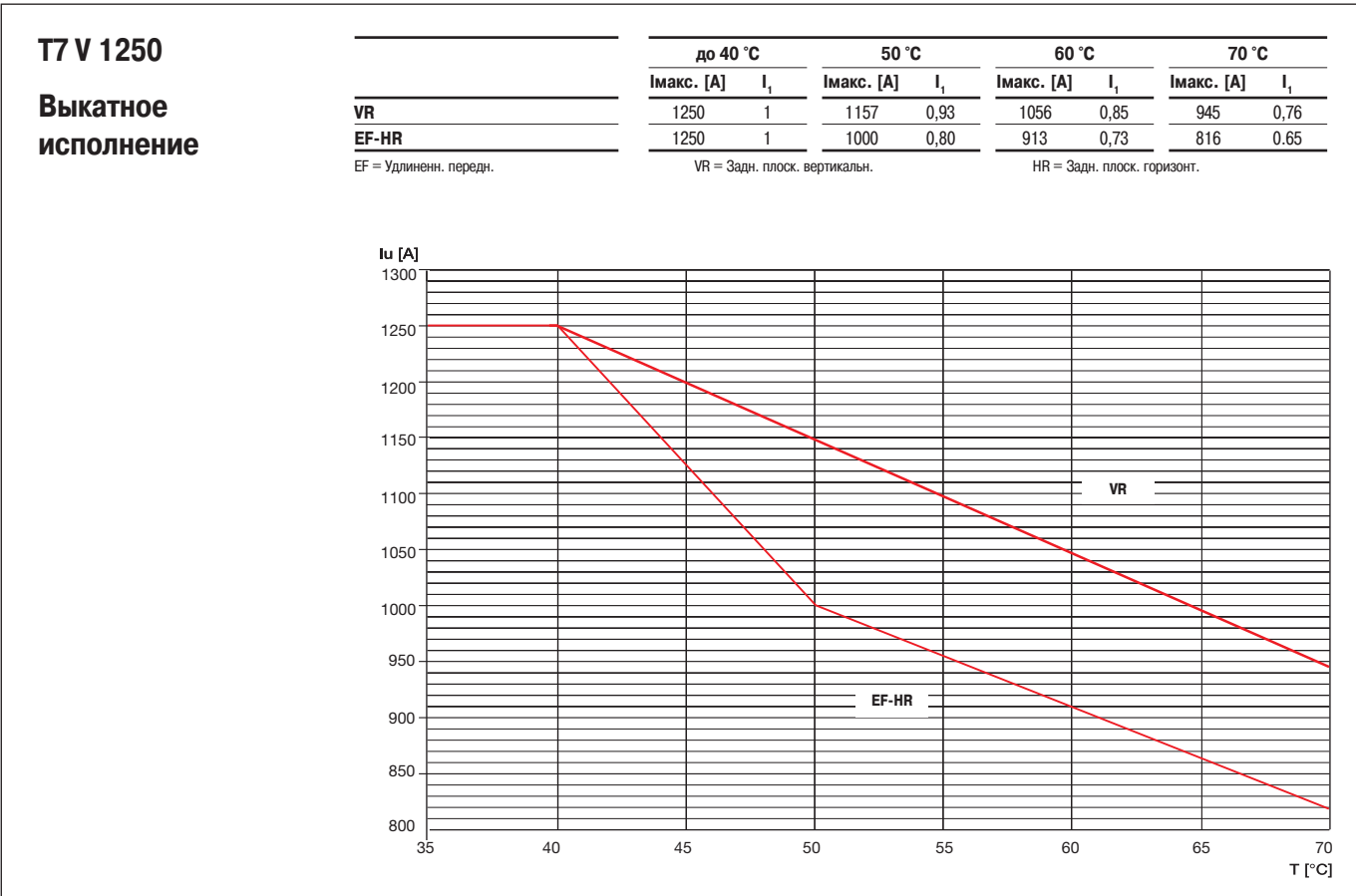
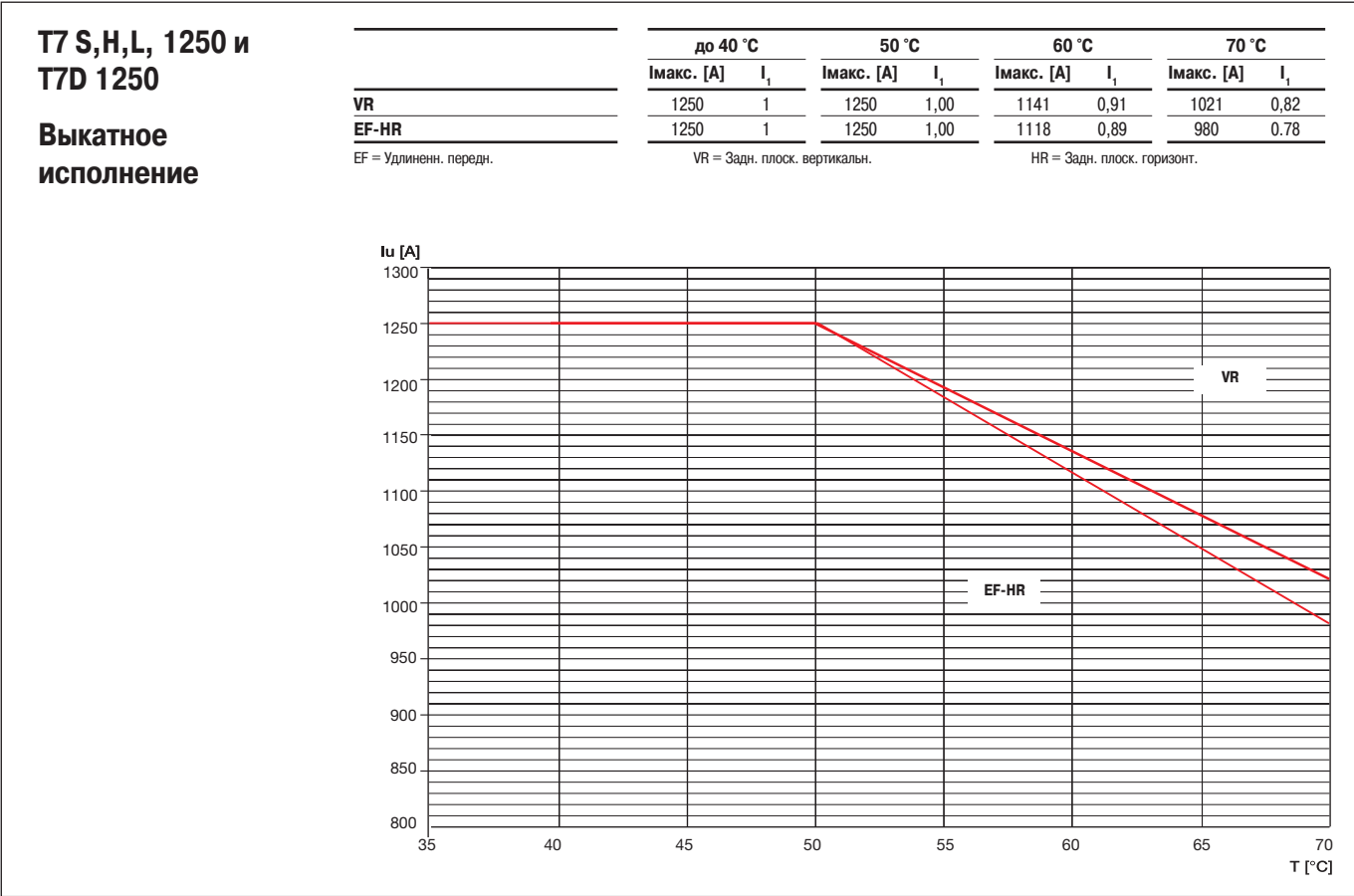
VR = Задн. плоск. вертикальн.

HR = Задн. плоск. горизонт.



Зависимости характеристик от температуры

Автоматические выключатели только с электромагнитными или электронными отключающими устройствами и выключатели-разъединители



T7 S,H,L, 1600 и
T7D 1600

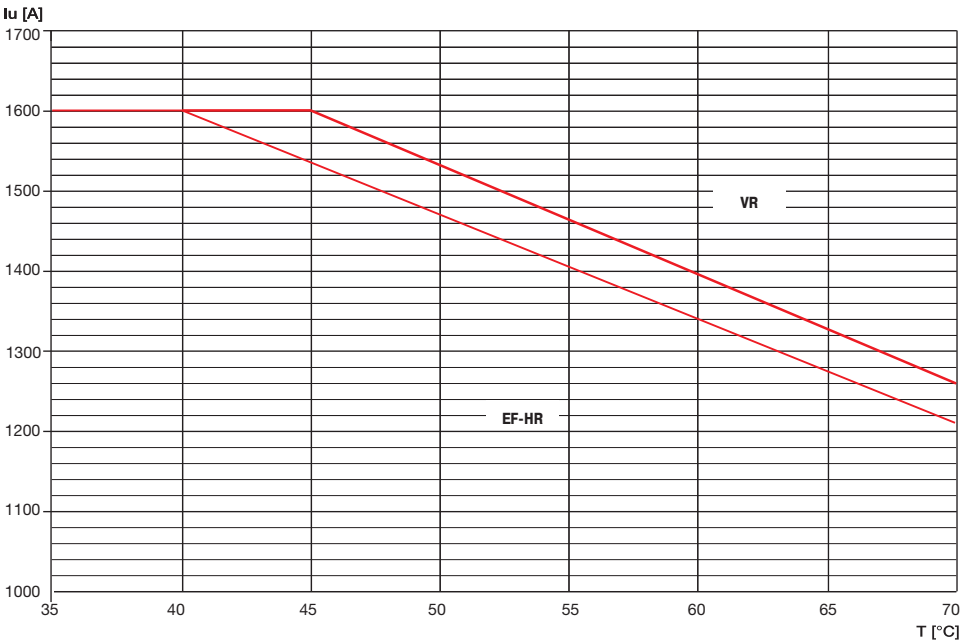
Стационарное
исполнение

		до 40 °С		50 °С		60 °С		70 °С	
		Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l
VR		1600	1	1537	0,96	1403	0,88	1255	0,78
EF-HR		1600	1	1481	0,93	1352	0,85	1209	0,76

EF = Удлиненн. передн.

VR = Задн. плоск. вертикальн.

HR = Задн. плоск. горизонт.



T7 S,H,L, 1600 и
T7D 1600

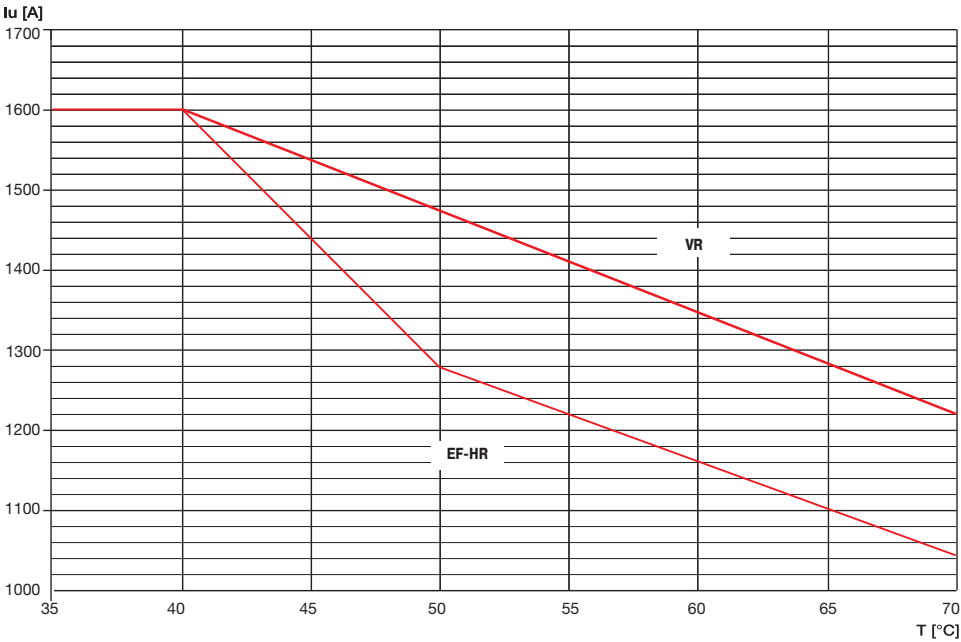
Выкатное
исполнение

		до 40 °С		50 °С		60 °С		70 °С	
		Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l	Imакс. [A]	I _l
VR		1600	1	1481	0,93	1352	0,85	1209	0,76
EF-HR		1600	1	1280	0,80	1168	0,73	1045	0,65

EF = Удлиненн. передн.

VR = Задн. плоск. вертикальн.

HR = Задн. плоск. горизонт.



Зависимости характеристик от температуры

Автоматические выключатели с терромагнитным отключающим устройством

Tmax T1 и T1 1P⁽¹⁾

In [A]	10 °C		20 °C		30 °C		40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС
16	13	18	12	18	12	17	11	16	11	15	10	14	9	13
20	16	23	15	22	15	21	14	20	13	19	12	18	11	16
25	20	29	19	28	18	26	18	25	16	23	15	22	14	20
32	26	37	25	35	24	34	22	32	21	30	20	28	18	26
40	32	46	31	44	29	42	28	40	26	38	25	35	23	33
50	40	58	39	55	37	53	35	50	33	47	31	44	28	41
63	51	72	49	69	46	66	44	63	41	59	39	55	36	51
80	64	92	62	88	59	84	56	80	53	75	49	70	46	65
100	81	115	77	110	74	105	70	100	66	94	61	88	57	81
125	101	144	96	138	92	131	88	125	82	117	77	109	71	102
160	129	184	123	176	118	168	112	160	105	150	98	140	91	130

(*) Для однополюсного автоматического выключателя T1 (с терромагнитным отключающим устройством TMF фиксированного исполнения) следует рассматривать только колонку, соответствующую максимальной уставке отключающих устройств TMD,

Tmax T2

In [A]	10 °C		20 °C		30 °C		40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС
1,6	1,3	1,8	1,2	1,8	1,2	1,7	1,1	1,6	1	1,5	1	1,4	0,9	1,3
2	1,6	2,3	1,5	2,2	1,5	2,1	1,4	2	1,3	1,9	1,2	1,7	1,1	1,6
2,5	2	2,9	1,9	2,8	1,8	2,6	1,8	2,5	1,6	2,3	1,5	2,2	1,4	2
3,2	2,6	3,7	2,5	3,5	2,4	3,4	2,2	3,2	2,1	3	1,9	2,8	1,8	2,6
4	3,2	4,6	3,1	4,4	2,9	4,2	2,8	4	2,6	3,7	2,4	3,5	2,3	3,2
5	4	5,7	3,9	5,5	3,7	5,3	3,5	5	3,3	4,7	3	4,3	2,8	4
6,3	5,1	7,2	4,9	6,9	4,6	6,6	4,4	6,3	4,1	5,9	3,8	5,5	3,6	5,1
8	6,4	9,2	6,2	8,8	5,9	8,4	5,6	8	5,2	7,5	4,9	7	4,5	6,5
10	8	11,5	7,7	11	7,4	10,5	7	10	6,5	9,3	6,1	8,7	5,6	8,1
12,5	10,1	14,4	9,6	13,8	9,2	13,2	8,8	12,5	8,2	11,7	7,6	10,9	7,1	10,1
16	13	18	12	18	12	17	11	16	10	15	10	14	9	13
20	16	23	15	22	15	21	14	20	13	19	12	17	11	16
25	20	29	19	28	18	26	18	25	16	23	15	22	14	20
32	26	37	25	35	24	34	22	32	21	30	19	28	18	26
40	32	46	31	44	29	42	28	40	26	37	24	35	23	32
50	40	57	39	55	37	53	35	50	33	47	30	43	28	40
63	51	72	49	69	46	66	44	63	41	59	38	55	36	51
80	64	92	62	88	59	84	56	80	52	75	49	70	45	65
100	80	115	77	110	74	105	70	100	65	93	61	87	56	81
125	101	144	96	138	92	132	88	125	82	117	76	109	71	101
160	129	184	123	178	118	168	112	160	105	150	97	139	90	129

Tmax T3

In [A]	10 °C		20 °C		30 °C		40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС
63	51	72	49	69	46	66	44	63	41	59	38	55	35	51
80	64	92	62	88	59	84	56	80	52	75	48	69	45	64
100	80	115	77	110	74	105	70	100	65	93	61	87	56	80
125	101	144	96	138	92	132	88	125	82	116	76	108	70	100
160	129	184	123	176	118	168	112	160	104	149	97	139	90	129
200	161	230	154	220	147	211	140	200	130	186	121	173	112	161
250	201	287	193	278	184	263	175	250	163	233	152	216	141	201

Tmax T4

In [A]	10 °C		20 °C		30 °C		40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС
20	19	27	18	24	16	23	14	20	12	17	10	15	8	13
32	26	43	24	39	22	36	19	32	16	27	14	24	11	21
50	37	62	35	58	33	54	30	50	27	46	25	42	22	39
80	59	98	55	92	52	86	48	80	44	74	40	66	32	58
100	83	118	80	113	74	106	70	100	66	95	59	85	49	75
125	103	145	100	140	94	134	88	125	80	115	73	105	63	95
160	130	185	124	176	118	168	112	160	106	150	100	104	90	130
200	162	230	155	220	147	210	140	200	133	190	122	175	107	160
250	200	285	193	275	183	262	175	250	168	240	160	230	150	220

Tmax T5

In [A]	10 °C		20 °C		30 °C		40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС
320	260	368	245	350	234	335	224	320	212	305	200	285	182	263
400	325	465	310	442	295	420	280	400	265	380	250	355	230	325
500	435	620	405	580	380	540	350	500	315	450	280	400	240	345

Tmax T6

In [A]	10 °C		20 °C		30 °C		40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС
630	520	740	493	705	462	660	441	630	405	580	380	540	350	500
800	685	965	640	905	605	855	560	800	520	740	470	670	420	610

Потери мощности

Мощность [с полюсом]	In [A]	T1/T1 1P	T2		T3		T4		T5		T6		T7 S,H,L		T7 V	
		F	F	P	F	P	F	P/W	F	P/W	F	W	F	W	F	W
TMD	1		1,5	1,7												
TMA	1,6		2,1	2,5												
TMG	2		2,5	2,9												
MF	2,5		2,6	3												
MA	3,2		2,9	3,4												
	4		2,6	3												
	5		2,9	3,5												
	6,3		3,5	4,1												
	8		2,7	3,2												
	10		3,1	3,6												
	12,5		1,1	1,3												
	16	1,5	1,4	1,6												
	20	1,8	1,7	2			3,6	3,6								
	25	2	2,3	2,8												
	32	2,1	2,7	3,2			3,7	3,7								
	40	2,6	3,9	4,6												
	50	3,7	4,3	5			3,9	4,1								
	63	4,3	5,1	6	4,3	5,1										
	80	4,8	6,1	7,2	4,8	5,8	4,6	5								
	100	7	8,5	10	5,6	6,8	5,2	5,8								
	125	10,7	12	14,7	6,6	7,9	6,2	7,2								
	160	15	17	20	7,9	9,5	7,4	9								
	200				13,2	15,8	9,9	12,4								
	250				17,8	21,4	13,7	17,6								
	320								13,6	20,9						
	400								19,5	31						
	500								28,8	36,7						
	630										30,6	30				
	800										31	39,6				
PR22..	10		0,5	0,6												
PR23..	25		1	1,2												
PR33..	63		3,5	4												
	100		8	9,2			1,7	2,3								
	160		17	20			4,4	6								
	250						10,7	14,6								
	320						17,6	24	10,6	17,9						
	400								16,5	28			5	9	8	12
	630								41	53,6	30	38,5	12	22	20	30
	800										32	41,6	19,3	35,3	32	48
	1000										50		30	55	50	75
	1250												47	86	78,3	117,3
	1600												77	141		

Значения срабатывания электромагнитного отключающего устройства

	Расцепитель	In [A]	I _з [A]	Однофазный ток срабатывания (% I _з) ⁽¹⁾
T1 1p 160	TMF	16...160	500...1600	
T1 160	TMD	16...50	500	150%
		16...50	630 ⁽²⁾	200%
		63...160	630...1600	200%
T2 160	TMD	1,6...25	16...500	200%
		32...50	500	180%
		63...160	630...1600	150%
	MF/MA	1...20	13...240	200%
		32...52	192...624	180%
		80...100	480...1200	150%
	PR221DS	10...160	1...10 x In	100%
T3 250	TMG	63...250	400...750	150%
	TMD	63...250	630...2500	150%
	MA	100...200	600...2400	150%
T4 250/320	TMD	20...50	320...500	150%
	TMA	80...250	400...2500	150%
	MA	10...200	60...2800	150%
	PR221DS	100...320	1...10 x In	100%
	PR222DS/P-PR222DS/PD	100...320	1...12 x In	100%
	PR223DS	100...320	1,5...12 x In	100%
	TMG	320...500	1600...2500	150%
	TMA	320...500	3200...5000	150%
T5 400/630	PR221DS	320...630	1...10 x In	100%
	PR222DS/P-PR222DS/PD	320...630	1...12 x In	100%
	PR223DS	320...630	1,5...12 x In	100%
	TMA	630...800	3150...8000	150%
	PR221DS	630...1000	1...10 x In	100%
	PR222DS/P-PR222DS/PD	630...1000	1...12 x In	100%
	PR223DS	630...1000	1,5...12 x In	100%
T6 630/800/1000	PR231/P-PR232/P	400...1600	1,5...12 x In	100%
	PR331/P-PR332/P	400...1600	1,5...15 x In	100%
T7 800/1000/1250/1600				

I_з = мгновенный ток срабатывания
TMF = термомагнитный расцепитель с фиксированной уставкой теплового и электромагнитного срабатывания
TMD = термомагнитный расцепитель с регулируемой уставкой теплового срабатывания и фиксированной уставкой электромагнитного срабатывания
TMA = термомагнитный расцепитель с регулируемыми уставками теплового и электромагнитного срабатывания
TMG = термомагнитный расцепитель для защиты генераторов
PR22_, PR23_, PR33_ = электронные расцепители

⁽¹⁾ Удовлетворяет требованиям Стандарта IEC 60947-2, Раздел 8.3.3.1.2
⁽²⁾ Только T1B и T1C

Специальное применение

Использование аппаратуры при 16 2/3 Гц

Серия термомангнитных автоматических выключателей Tmax подходит для применения в сетях с частотой 16 2/3 Гц. Такие сети чаще всего используются на железнодорожном транспорте.

В приведенной ниже таблице указана отключающая способность (Icu) в зависимости от напряжения и числа последовательно подключенных полюсов согласно электрическим схемам.

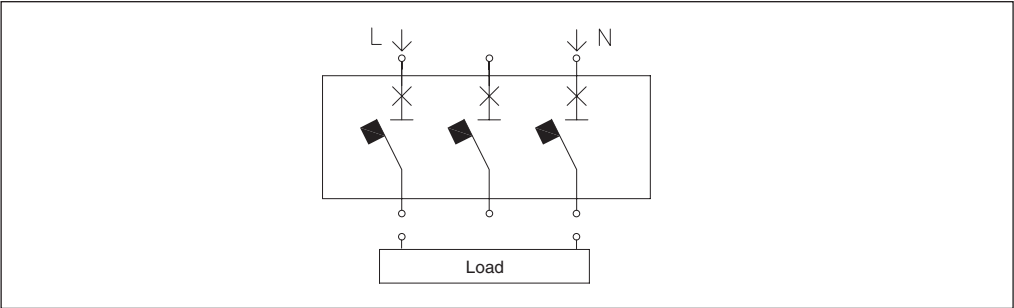
		T1			T2				T3		T4					T5					T6			
Icu [кА]	Схема электрических соединений	B	C	N	N	S	H	L	N	S	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V	N	S	H	L
250 В (перем. ток), 2 полюса последовательно	A	16	25	36	36	50	70	85	36	50	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	36	50	70	100
250 В (перем. ток), 3 полюса последовательно	B-C	20	30	40	40	55	85	100	40	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500 В (перем. ток), 2 полюса последовательно	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	36	50	70	100	25	36	50	70	100	20	35	50	70
500 В (перем. ток), 3 полюса последовательно	B-C	16	25	36	36	50	70	85	36	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
750 В (перем. ток), 3 полюса последовательно	B-C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	25	36	50	70	16	25	36	50	70	16	20	36	50
750 В (перем. ток), 4 полюса последовательно ⁽¹⁾	D	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000 В (перем. ток), 4 полюса последовательно ⁽²⁾	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	40	-	-	-	40

⁽¹⁾ Автоматические выключатели с уставкой нейтрали 100%

⁽²⁾ Используйте автоматические выключатели 1000 В пост. тока

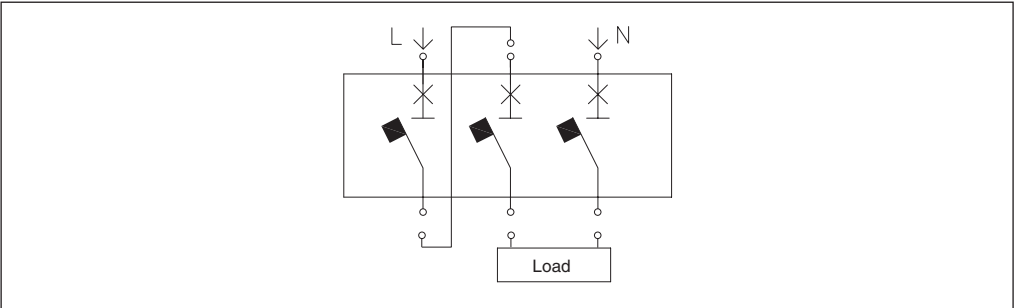
Электрические схемы

Схема А: Размыкание с одним полюсом для полярности

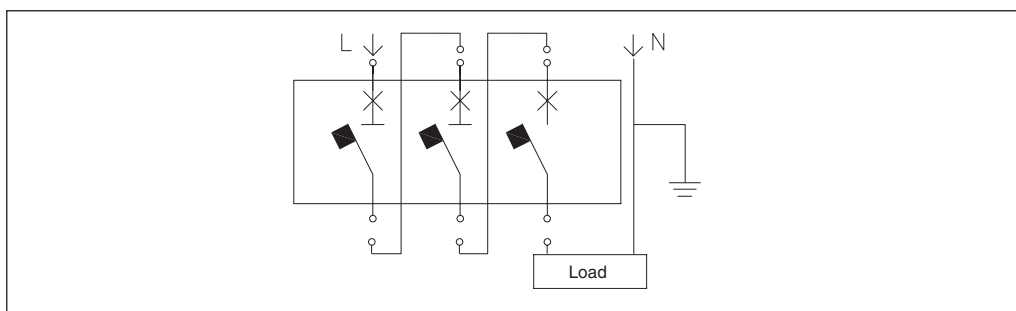
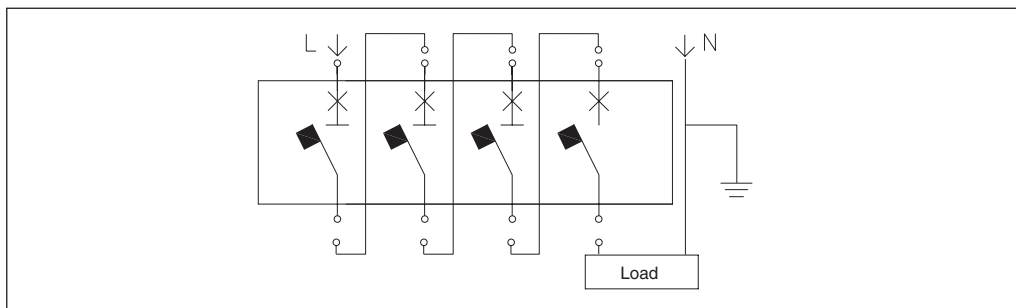
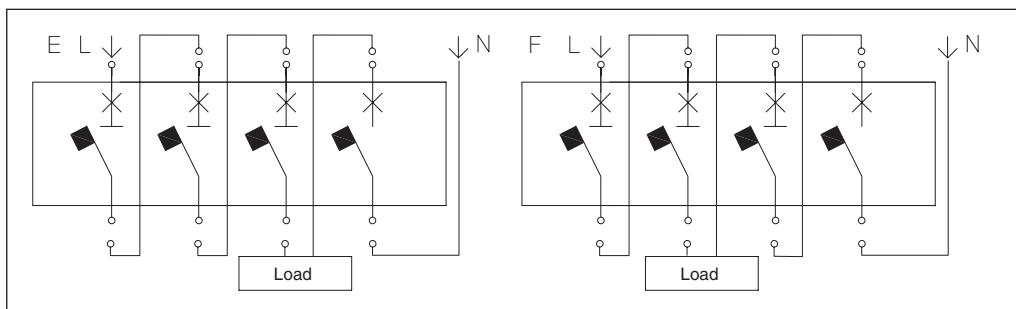


Примечание: если нейтраль не замкнута на землю, способ монтажа должен быть таким, чтобы практически исключить возможность двойного замыкания на землю.

Схема В: Размыкание с двумя последовательно соединенными полюсами для одной полярности, и одним полюсом для другой полярности



Примечание: если нейтраль не замкнута на землю, способ монтажа должен быть таким, чтобы практически исключить возможность двойного замыкания на землю.

Схема С: Размыкание с тремя последовательно соединенными полюсами для одной полярности (нейтраль заземлена)**Схема D:** Размыкание с четырьмя последовательно соединенными полюсами для одной полярности (нейтраль заземлена)**Схема E:** Размыкание с тремя последовательно соединенными полюсами для одной полярности и одним полюсом для другой полярности, и размыкание с двумя полюсами для каждой полярности.

Примечание: если нейтраль не замкнута на землю, способ монтажа должен быть таким, чтобы практически исключить возможность двойного замыкания на землю

Специальное применение

Использование аппаратуры при 16 2/3 Гц

Пороги срабатывания

Порог теплового срабатывания автоматического выключателя такой же, что и для стандартного исполнения.
Для порога электромагнитного срабатывания вводится поправочный коэффициент в соответствии со следующей таблицей:

Автоматические выключатели	Схема А	Схема В-С	Схема D
T1	1	1	–
T2	0,9	0,9	0,9
T3	0,9	0,9	–
T4	0,9	0,9	0,9
T5	0,9	0,9	0,9

Установка порога электромагнитного срабатывания

Поправочный коэффициент учитывает тот факт, что при отклонении частоты от величины 50-60 Гц изменяется значение порога срабатывания защиты от короткого замыкания. Следовательно, величина порога срабатывания, которая должна быть установлена на отключающем устройстве, получается путем деления требуемого значения уставки срабатывания на поправочный коэффициент.

Пример

- Рабочий ток: $I_b = 200\text{ A}$
- Автоматический выключатель: T4 250 $I_n = 250\text{ A}$
- Требуемое значение уставки электромагнитной защиты: $I_z = 2000\text{ A}$
- Значение уставки электромагнитной защиты:

$$\text{Уставка: } \frac{I_z}{k_m}$$

следовательно, в данном случае уставка электромагнитной защиты равна:

$$\text{Уставка: } \frac{2000}{0,9} = 2222\text{ A (приблизительно } 9\text{ } I_n)$$