

Motor Protection





Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Содержание

Автоматические выключатели Tmax для защиты электродвигателей	
Электрические характеристики	2/20
Защита от короткого замыкания	2/22
Комплексная защита: PR222MP	2/24

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Электрические характеристики

		Tmax T2				
Номинальный ток выключателя, Iu	[A]	160				
Номинальный ток расцепителя, In	[A]	1...100				
Кол-во полюсов	шт.	3				
Номинальное рабочее напряжение, Ue	50-60 Гц	[B]	690			
	(пост. ток)	[B]	500			
Номинальное допустимое импульсное напряжение, Uimp	[кВ]	8				
Номинальное напряжение изоляции, Ui	[В]	800				
Тестовое напряжение промышленной частоты в течение 1 минуты	[В]	3000				
Номинальная предельная отключающая способность, Icu		N	S	H	L	
	(AC) 50-60 Гц 220/230 В	[кА]	65	85	100	120
	(AC) 50-60 Гц 380/415 В	[кА]	36	50	70	85
	(AC) 50-60 Гц 440 В	[кА]	30	45	55	75
	(AC) 50-60 Гц 500 В	[кА]	25	30	36	50
	(AC) 50-60 Гц 690 В	[кА]	6	7	8	10
Номинальная рабочая отключающая способность, Ics						
	(AC) 50-60 Гц 220/230 В	[%Icu]	100%	100%	100%	100%
	(AC) 50-60 Гц 380/415 В	[%Icu]	100%	100%	100%	75% (70 кА)
	(AC) 50-60 Гц 440 В	[%Icu]	100%	100%	100%	75%
	(AC) 50-60 Гц 500 В	[%Icu]	100%	100%	100%	75%
	(AC) 50-60 Гц 690 В	[%Icu]	100%	100%	100%	75%
Номинальная включающая способность (на короткое замыкание), Icm		[кА]				
	(AC) 50-60 Гц 220/230 В	[кА]	143	187	220	264
	(AC) 50-60 Гц 380/415 В	[кА]	75.6	105	154	187
	(AC) 50-60 Гц 440 В	[кА]	63	94.5	121	165
	(AC) 50-60 Гц 500 В	[кА]	52.5	63	75.6	105
	(AC) 50-60 Гц 690 В	[кА]	9.2	11.9	13.6	17
Время отключения (415 В)	[мс]	3	3	3	3	
Категория применения (EN 60947-2-1)		A				
Функция разъединителя		■				
Соответствие стандарту		IEC 60947-2				
Защита от короткого замыкания	Только электромагнитный расцепитель	MA	■ (MF до In 12.5 A)			
	Микропроцессорный расцепитель	PR221DS-I	■			
Комплексная защита (IEC 60947-4-1)	Микропроцессорный расцепитель	PR222MP	-			
			-			
Взаимозаменяемость		-				
Исполнения		F-P				
Выводы	Стационарный	F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - FC CuAl				
	Втычной	F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - FC CuAl				
	Выкатной	-				
Крепление на DIN-рейке		DIN EN 50022				
Механическая износостойкость	[Кол-во циклов]	25000				
	[Кол-во циклов в час]	240				
Электрическая износостойкость при 415 В	[Кол-во циклов]	8000				
	[Кол-во циклов в час]	120				
Габаритные размеры выключателя стационарного исполнения	Ш [мм]	90				
	Г [мм]	70				
	В [мм]	130				
Масса	Стационарный	[кг]	1.1			
	Втычной	[кг]	1.5			
	Выкатной	[кг]	-			

Обозначение выводов

F = для подключения спереди
 EF = удлиненные, для подключения спереди
 ES = удлиненные расширенные для подключения спереди
 R = ориентируемые для подключения сзади
 MC = для нескольких кабелей
 HR = задние горизонтальные
 VR = задние вертикальные

FC Cu = для подключения спереди медных кабелей
 FC CuAl = для подключения спереди медных/алюминиевых кабелей

(*) Icw = 5 кА
 (1) 75% для T5 630
 (2) 50% для T5 630

Tmax T3		Tmax T4					Tmax T5				
250		250, 320					400, 630				
100...200		10...320					320, 400, 630				
3		3					3				
690		690					690				
500		750					750				
8		8					8				
800		1000					1000				
3000		3500					3500				
N	S	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V
50	85	70	85	100	200	300	70	85	100	200	300
36	50	36	50	70	120	200	36	50	70	120	200
25	40	30	40	65	100	180	30	40	65	100	180
20	30	25	30	50	85	150	25	30	50	85	150
5	8	20	25	40	70	80	20	25	40	70	80
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
75%	50% (27 kA)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾	100% ⁽²⁾
105	187	154	187	220	440	660	154	187	220	440	660
75.6	105	75.6	105	154	264	440	75.6	105	154	264	440
52.5	84	63	84	143	220	396	63	84	143	220	396
40	63	52.5	63	105	187	330	52.5	63	105	187	330
7.7	13.6	40	52.5	84	154	176	40	52.5	84	154	176
7	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
A		A					B (400 A) ⁽¹⁾ - A (630 A)				
■		■					■				
IEC 60947-2		IEC 60947-2					IEC 60947-2				
■		■					-				
-		■					■				
-		■					■				
-		■					■				
F-P		F-P-W					F-P-W				
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - FC CuAl		F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - MC					F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R				
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - FC CuAl		EF - ES - FC Cu - FC CuAl - HR - VR					EF - ES - FC Cu - FC CuAl - HR - VR				
-		EF - ES - FC Cu - FC CuAl - HR - VR					EF - ES - FC Cu - FC CuAl - HR - VR				
DIN EN 50022		-					-				
25000		20000					20000				
240		240					120				
8000		8000					7000				
120		120					60				
105		105					140				
70		103.5					103.5				
150		205					205				
2.1		2.35					3.25				
2.7		3.6					5.15				
-		3.85					5.4				



Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Защита от короткого замыкания

Общие сведения

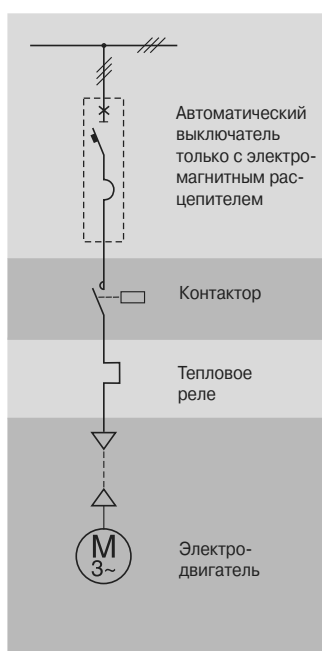
Для правильной защиты трехфазных асинхронных электродвигателей необходимо знать параметры основных стадий их работы - пуска и рабочего режима. Компания ABB предлагает два различных решения для таких установок:

- **традиционная система** предусматривает три различных устройства: автоматический выключатель для защиты от короткого замыкания, тепловое реле для защиты от перегрузки, обрыва фазы или перекоса фаз и контактор для коммутации электродвигателя.
- **комплексная система защиты**, обеспечивается расцепителем PR222MP, который выполняет функцию защиты и от короткого замыкания, и от перегрузки, а также от обрыва или перекоса фаз и заклинивания ротора.

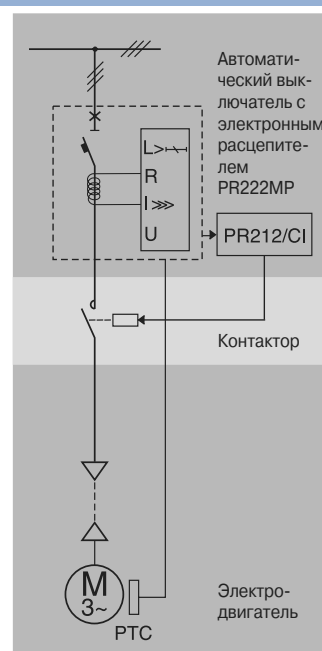
Все эти характеристики должны учитывать особенности процесса пуска электродвигателя.

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

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



Защита от короткого замыкания



Комплексная система защиты

Защита от короткого замыкания

Только электромагнитный и электронный расцепители


ABB предлагает ряд автоматических выключателей Tmax в диапазоне номинальных токов до 400 А, обеспечивающих защиту только от короткого замыкания и применяемых в пусковых устройствах традиционного типа.

Выключатели серии Tmax T2, T3 и T4 в трёхполюсном исполнении только с электромагнитным расцепителем могут быть с фиксированным порогом срабатывания (только для T2, $I_3 = 13 \times I_n$, до $I_n = 12.5 \text{ A}$) или с регулируемым порогом срабатывания (для T2, T3 и T4, для T2 и T3 $I_3 = 6 \dots 12 \times I_n$, а для T4 $I_3 = 6 \dots 14 \times I_n$). Эти выключатели отличаются компактностью, исключительными характеристиками по отключающей способности и ограничению удельной рассеиваемой энергии. Кроме того, они обеспечивают оптимальную защиту электродвигателя благодаря широкому диапазону регулирования порога срабатывания электромагнитного расцепителя.

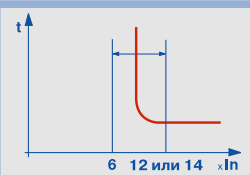


MF- Фиксированные только магнитные расцепители

Tmax T2


 $I_3 = 13 \times I_n$	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

Замечание
Только электромагнитные расцепители, которыми оснащаются выключатели Tmax T2 трёхполюсного исполнения, имеют фиксированный порог срабатывания $I_3=13 \times I_n$, что и отражено в таблице.

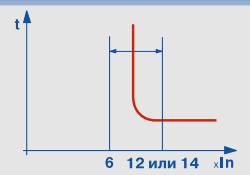


МА- Регулируемые только магнитные расцепители

Tmax T2-T3-T4

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

Замечание
Только электромагнитные расцепители, которыми оснащаются выключатели Tmax T2, T3 и T4 трёхполюсного исполнения, имеют регулируемый порог срабатывания $I_3=6...12 \times I_n$ (для T2 и T3) и $I_3=6...14 \times I_n$ (для T4), что и отражено в таблице.





Они могут быть использованы в широком диапазоне мощностей, от 0,37 кВт до 45 кВт для T2, и до 250 кВт для T5 (при 400 В).
Наконец, выключатели T2, T4 и T5 с различными значениями отключающей способности в трёх- и четырёхполюсном исполнении оснащаются, также, электронным микропроцессорным расцепителем PR221DS-I, позволяющим выбрать наиболее

I_n [A]	10	25	63	100	160	250	320	400	630
Tmax T2	■	■	■	■	■				
Tmax T4				■	■	■	■		
Tmax T5							■	■	■
I_3 [A]	10...100	25...250	63...630	100...1000	160...1600	250...2500	320...3200	400...4000	630...6300

подходящее значение порога срабатывания для любого типа электродвигателя, благодаря регулировке защиты от короткого замыкания от $1 \times I_n$ до $10 \times I_n$.

PR221DS-I – Функции защиты и параметры

Функции защиты	Порог срабатывания
 от короткого замыкания с регулируемым мгновенным порогом срабатывания	 $I_3 = 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4.5 - 5.5 - 6.5 - 7 - 7.5 - 8 - 8.5 - 9 - 10 \times I_n$ Точность: $\pm 20\%$ (T2) $\pm 10\%$ (T4-T5)



Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Комплексная защита: PR222MP

Комплексная защита

Электронный расцепитель PR222MP

Выключатели Tmax T4 и T5 в трёхполюсном исполнении оснащаются электронными расцепителями PR222MP, построенными по микропроцессорной технологии. Благодаря этому функции защиты гарантируют высокую точность срабатывания, надёжность 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 теплового реле.

Расцепитель PR222MP может быть подключен к контактору с помощью вспомогательного блока управления SACE PR212/CI для основных функций защиты двигателя (НОРМАЛЬНЫЙ режим). Выключатель может управ-



лять размыканием контактора в случае неисправности (за исключением короткого замыкания).

На самом деле, отключающая способность контактора при больших токах менее эффективна, чем у автоматического выключателя, но допустимое количество циклов коммутации значительно выше, чем у автоматического выключателя (около 1000000). Поэтому комбинация двух устройств оптимизирует защиту и управление электродвигателем. Однако, расцепитель также можно подключить напрямую к электродвигателю (ТЯЖЕЛЫЙ режим). В этом режиме автоматический выключатель обеспечивает защиту без участия контактора. Это решение рекомендуется для электродвигателей с небольшим количеством включений.

2

Характеристики электронного расцепителя SACE PR222MP

Рабочая температура	-25 °C ... +70 °C
Относительная влажность	90%
Рабочая частота	45-66 Гц
Электромагнитная совместимость (НЧ и ВЧ)	МЭК 60947-2, часть F
Среднее время наработки на отказ (MTBF)	15 лет (при t=45°C)

Электронные расцепители PR222MP

Tmax T4-T5

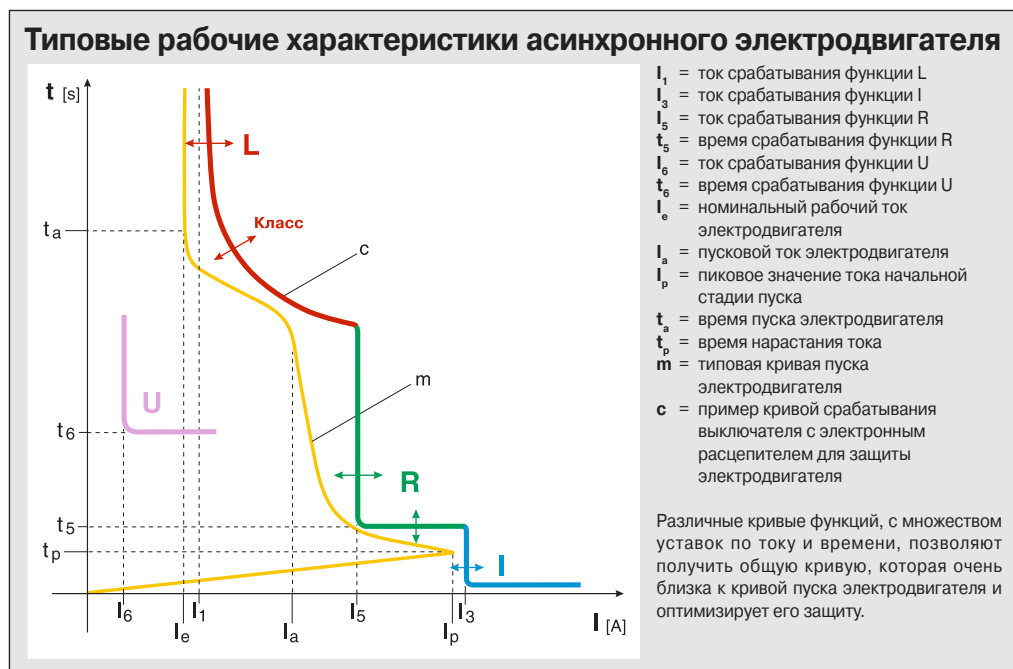
	In [A]	100	160	200	320	400
T4 250 N, S, L		■	■	■		
T5 400 N, S, L					■	■
L I ₁ [A]		40...100	64...160	80...200	128...320	160...400
R I ₂ [A]			3...10 x I ₁			
I I ₃ [A]		600...1300	960...2080	1200...2600	1920...4160	2400...5200
U I ₆ [A]			0.4 x I ₁			

Блок PR010/Т для тестирования расцепителя и проверки функций защиты и сигнальный блок PR020/К совместимы с расцепителем PR222MP.

Электронные микропроцессорные расцепители не требуют дополнительного питания и состоят из трёх трансформаторов тока, устройства защиты PR222MP и электромагнита отключения, который воздействует непосредственно на механизм выключателя. Трансформаторы тока, расположенные внутри расцепителя, обеспечивают электропитание и электрические сигналы, необходимые для правильного функционирования защиты. Работа расцепителя гарантирована при токе в одной фазе, равном 20% от номинального. Расцепитель имеет термокомпенсацию и чувствителен к обрыву фазы, согласно Таблице IV стандартов IEC60947-4-1 7.2.1.5.2.

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей Т4 и Т5 хорошо согласованы с новой серией контакторов АВВ. Последние называются контакторами серии «А», и вместе с новой серией тепловых реле и автоматическими выключателями АВВ SACE составляют основу нового поколения аппаратов, специально разработанных для реализации требуемых задач. Всё это позволяет предоставить проектировщикам, щитовикам и конечным пользователям наилучшие решения по уровню исполнения и надёжности, в сочетании с простотой системы.

В частности, автоматические выключатели Tmax Т4 и Т5, оснащенные расцепителем PR222MP, и контакторы серии «А» являются оригинальным решением по компактности: имеют одинаковую ширину и, поэтому, экономят место, сборочные аксессуары, время на установку и подключение кабелей. Комбинация автоматический выключатель - контактор позволяет получить чрезвычайно компактную конструкцию.





Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Комплексная защита: PR222MP

Функции защиты

Функция L

Функция L защищает электродвигатель от перегрузки согласно классу защиты по стандарту IEC 60947-4-1. Она основана на преустановленной модели (международный патент ABB SACE), которая обеспечивает точную защиту двигателя посредством моделирования нагрева медных и стальных элементов внутри него. Защита активизируется, когда достигается определенная температура перегрева. Время срабатывания определяется выбором класса срабатывания, указанного в упомянутом выше стандарте.

Функция L имеет термокомпенсацию и чувствительна к обрыву/перекосу фаз, согласно стандарту IEC 60947-4-1.

Если подключен дополнительный источник питания, то обеспечивается работа функции температурной памяти. Данная функция позволяет расцепителю продолжать вычислять температуру двигателя, даже после отключения выключателя.

Функция L (не отключается), может быть установлена вручную (с помощью DIP-переключателей на передней панели) на порог срабатывания $I_1=0,4...1 \times I_n$ (всего 60 уставок), или электронным способом с помощью блока тестирования и настройки SACE PR010T.

Должен быть выбран 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 $t_1=4$ с, класс 10 - времени срабатывания $t_1=8$ с, класс 20 - времени срабатывания $t_1=16$ с и класс 30 - времени срабатывания $t_1=24$ с при $7.2 \times I_1$. Установка этого времени срабатывания также может быть выполнена электронным способом с помощью блока PR010T с интервалом в 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 (функция резервной защиты).

Для защиты L существует предаварийный и аварийный светодиоды: значение предаварийной уставки (которое не может быть ни отключено, ни изменено пользователем) равно $0,9 \times I_1$. В предаварийной или аварийной ситуации ($I > 1.05 \times I_1$) светодиод горит ровным или мигающим светом, соответственно.

Функция R: защита от заклинивания ротора

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

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 пуска.

Как только проходит это время, вступает в действие защита R, что ведёт к срабатыванию по истечении времени t_5 , согласно уставке.

Во втором случае, защита R уже находится в действии, поэтому время срабатывания защиты будет равно t_5 . Защита R срабатывает, даже когда ток в одной из фаз превышает установленный порог и остается на этом уровне в течение времени t_5 .

Функция R может быть установлена вручную в диапазоне $I_5=3...10 \times I_1$ (всего 8 уставок, задаваемых посредством DIP-переключателей на передней панели выключателя) или электронным способом с помощью блока тестирования и настройки SACE PR010T (всего 70 уставок с шагом $0,1 \times I_1$). Время срабатывания t_5 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 приводит к размыканию контактора (с помощью устройства PR212/CI). Любая неисправность контактора вызывает размыкание автоматического выключателя, благодаря функции BACK UP (функция резервной защиты).

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). Максимальный порог срабатывания по току может быть установлен до значения $13 \times I_n$ вручную (всего 8 уставок, задаваемых посредством DIP-переключателей на передней панели выключателя) или электронным способом с помощью блока PR010T (всего 70 уставок с шагом $0,1 \times I_n$).

Для того чтобы предотвратить нежелательные срабатывания во время пуска, защита распознаёт, находится ли двигатель в процессе пуска или же произошло короткое замыкание: это позволяет сделать пуск совершенно безопасным.

Срабатывание этой защиты приводит к отключению автоматического выключателя.



1SD021033RF0004



1SD021033RF0004



1SD021033RF0004



1SD021032HF0004

Функция U: защита от обрыва/перекоса фаз

Функция U используется в тех случаях, когда требуется особенно точно контролировать обрыв или пере-
кос фаз. Эта защита может быть отключена. Срабатывание происходит только тогда, когда ток в одной или
двух фазах падает ниже уровня 0,4 (40%) от I_n , установленного для защиты L, и остается на таком уровне
более 4 секунд.

Эта защита может быть установлена электронным способом с помощью PR010T от 0,4 до $0,9 \times I_n$ с регули-
рованием по времени от 1 до 10 с (с шагом в 0,5 с).

Срабатывание этой защиты приводит к размыканию контактора (с помощью устройства PR212/CI). Любая
неисправность контактора вызывает размыкание автоматического выключателя, благодаря функции BACK
UP (функция резервной защиты).

Способ настройки параметров расцепителя PR222MP

Man/Elt (Ручной/Электронный режим): с помощью DIP-переключателя, расположенного спереди, рас-
цепитель можно перевести в ручной режим (Man) настройки уставок по току и по времени (непосред-
ственно с помощью DIP-переключателей на передней панели расцепителя) или в электронный режим на-
стройки (Elt) с помощью блока PR010T.

Режим сброса

AUTO/Man (Автоматический/Ручной режим): режим AUTO позволяет автоматически сбрасывать блок
PR212/CI через 15 с после отключения контактора по защите L. Режим AUTO возможен только в том слу-
чае, если подведено дополнительное питание к PR222/MP.

Установка рабочего режима

Normal (Нормальный): Нормальный режим предусматривает использование выключателя и контакто-
ра: при такой конфигурации расцепитель воздействует на контактор через блок PR212/CI, когда PR222/
MP считает это целесообразным.

Heavy (Тяжелый): Тяжелый режим предусматривает использование только выключателя и, поэтому, в та-
ком случае расцепитель PR222MP посылает сигнал срабатывания непосредственно на выключатель.



1SD021032HF0004

Функция BACK UP (Резервной защиты)

Эта защита предусматривает вероятность того, что команда отключения, посланная контактору, не
была выполнена. В этом случае, после выдержки по времени, заданной DIP-переключателем «K time»
(min = 80 мс или max = 160 мс), расцепитель PR222MP посылает сигнал срабатывания автоматичес-
кому выключателю.

Задержка между командой, посланной контактору, и резервной защитой необходима для того, чтобы ском-
пенсировать время активации контактора.

Установка защиты PTC

PTC: защита контролирует внутреннюю температуру электродвигателя, посредством встроенного в него
датчика PTC. В случае перегрева расцепитель PR222MP будет размыкать либо контактор (в Нормальном
режиме), либо выключатель (в Тяжелом режиме).

0/1: общий контакт, определяемый пользователем. Он не действует в положении DIP-переключателя: «PTC».



Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Комплексная защита: PR222MP

PR222MP

Защита R

От заклинивания ротора

Защита L

От перегрузки электродвигателя

Гнездо для подключения блока тестирования SACE PR010/T

Гнездо для блока тестирования SACE TT1

Класс

Класс пуска двигателя согласно стандартам IEC 60947-4-1

1SDC210195F0004

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

Установка времени задержки резервной защиты

Установка режима сброса блока PR212/CI после срабатывания защиты L
-ручной
-автоматический

Защита I

От короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

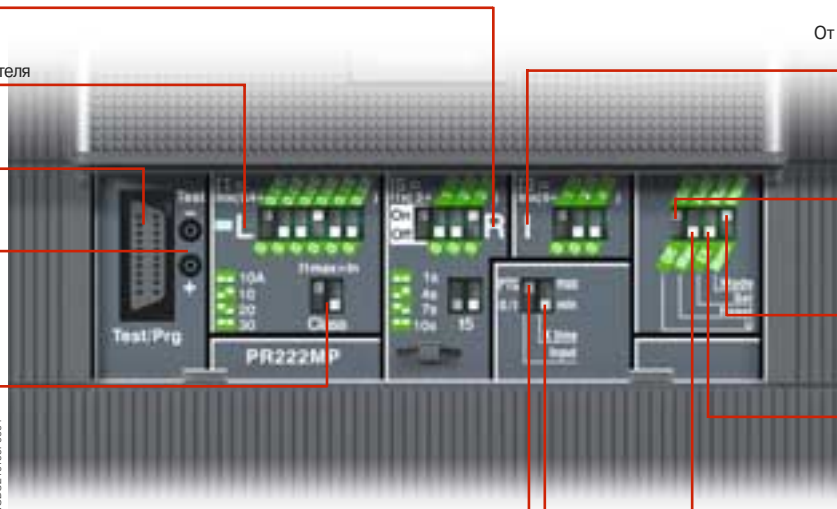
Защита U

От перекоса или обрыва фазы

Установка рабочего режима

Man/Elt (руч./электр.)









- режим настройки уставок



2

⁽¹⁾ Существует специальный вход для температурного датчика, установленного внутри электродвигателя.

PR222MP-Функции защиты и параметры расцепителя.

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾
 <p>ФУНКЦИЯ НЕ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</p> <p>Защита от перегрузки с обратнозависимой долговременной задержкой по времени и характеристикой срабатывания - согласно обратнозависимой кривой ($I^2t = \text{const}$)</p>	 <p>Ручная настройка $I_1 = 0.4...1 \times I_n$ с шагом $0.01 \times I_n$</p> <p>Электронная настройка $I_1 = 0.4...1 \times I_n$ с шагом $0.01 \times I_n$</p> <p>Точность: $\pm 15\%$</p>	<p>Ручная настройка Классы срабатывания: 10 A - 10 - 20 - 30 (IEC 60497-4-1) $t_1 = 4-8-16-24\text{с}$, где t_1 это время срабатывания при $7,2 \times I_1$ в холодном состоянии в зависимости от выбранного класса</p> <p>Электронная настройка $t_1 = 4...24\text{с}$ (с шагом 1с)</p> <p>Точность: $\pm 15\%$</p>
 <p>ФУНКЦИЯ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</p> <p>Защита от заклинивания ротора с определённым временем задержки срабатывания</p>	 <p>Ручная настройка $I_5 = \text{OFF} - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 \times I_1$</p> <p>Электронная настройка $I_5 = \text{OFF} - 3...10 \times I_1$ (с шагом $0.1 \times I_1$)</p> <p>Точность: $\pm 15\%$</p>	<p>Ручная настройка $t_5 = 1 - 4 - 7 - 10 \text{с}$</p> <p>Электронная настройка $t_5 = 1...10\text{с}$ (с шагом 0.5с)</p> <p>Точность: $\pm 10\%$</p>
 <p>ФУНКЦИЯ НЕ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</p> <p>Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием</p>	 <p>Ручная настройка $I_3 = 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 \times I_n$</p> <p>Электронная настройка $I_3 = 6 - ... - 13 \times I_n$ (с шагом $0.1 \times I_n$)</p> <p>Точность: $\pm 15\%$</p>	
 <p>ФУНКЦИЯ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</p> <p>Защита от перекоса или обрыва фазы с определённым временем задержки срабатывания</p>	 <p>Ручная настройка $I_6 = \text{ON} (0.4 \times I_1) - \text{OFF}$</p> <p>Электронная настройка $I_6 = 0.4...0.9 \times I_1 - \text{OFF}$</p> <p>Точность: $\pm 15\%$</p>	<p>Ручная настройка $t_6 = 4\text{с}$</p> <p>Электронная настройка $t_6 = 1...10\text{с}$ (с шагом 0.5с)</p> <p>Точность: $\pm 10\%$</p>

⁽¹⁾ Точность срабатывания приведена для следующих условий:
 - Питание расцепителя от сети и/или от дополнительного источника питания;
 - двух- или трехфазное питание.