



Низковольтное оборудование

## Emax X1

Низковольтные автоматические выключатели  
на номинальный ток 630–1600А

Технический каталог



# Emax

## ОГЛАВЛЕНИЕ



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1



УСТАНОВКА

2



РАСЦЕПИТЕЛИ ЗАЩИТЫ И  
АКСЕССУАРЫ ДЛЯ НИХ

3



АКСЕССУАРЫ

4



ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ  
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

5



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

6



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

7



КОДЫ ЗАКАЗА


8



# Новый Emax X1 Компактный воздушный



# ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

A close-up photograph of a woman's face, focusing on her eyes and mouth. A horizontal light bar is positioned across her eyes, creating a dramatic effect. The background is dark, and the lighting highlights her features.

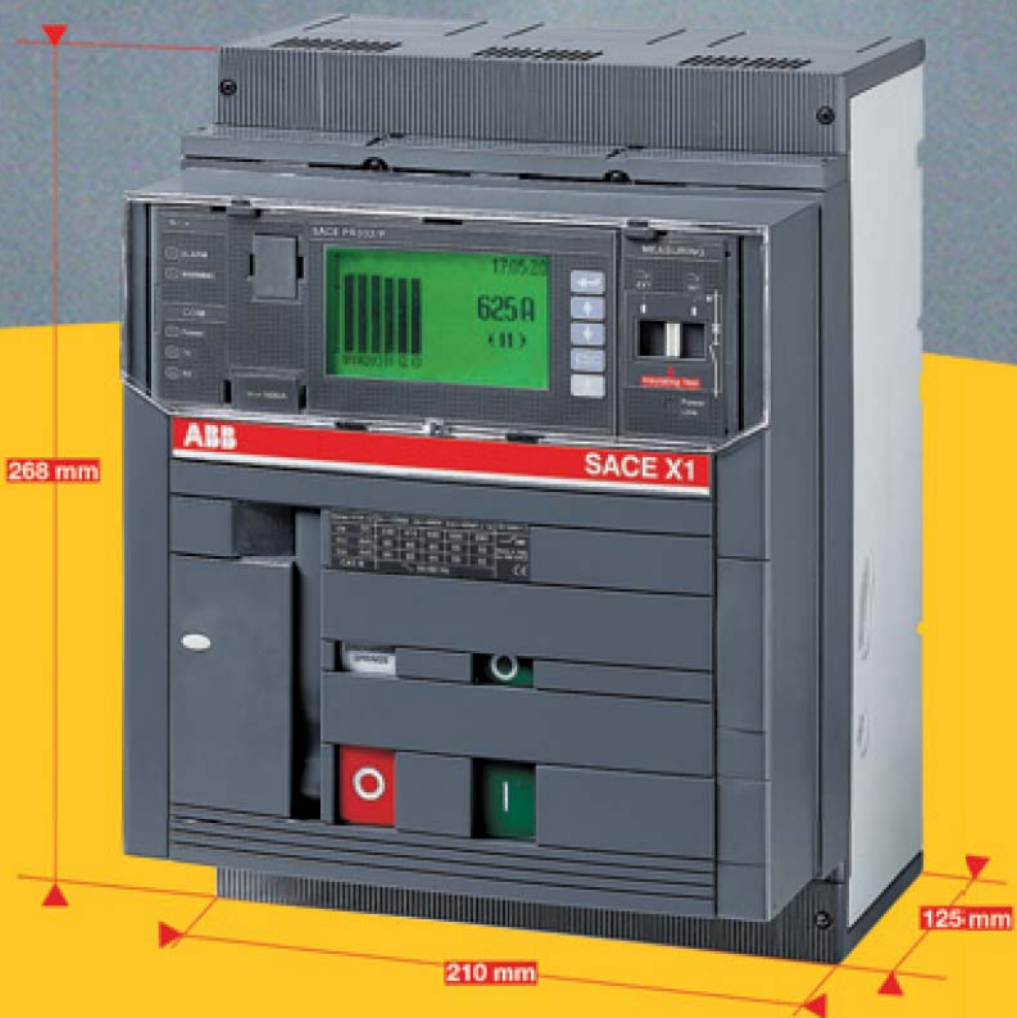
Автоматический выключатель Emax X1 создан на основе более чем 60-летнего опыта компании АББ - мирового лидера в разработке силовых автоматических выключателей. Наша технология, которая признана и оценена во всем мире, позволила добиться поразительных результатов. Emax X1 действительно компактный, мощный и безопасный. На самом деле, стремление к компактности никаким образом не повлияло на стандарты надежности и безопасности, поскольку в АББ больше всего ценится превосходное качество продукции. Новый Emax X1 - революционное устройство со всех точек зрения. Например, новая система быстрой установки аксессуаров: она характеризуется отсутствием проводов внутри автоматического выключателя, быстрым и безопасным подключением к внешним цепям и отсутствием винтовых зажимов в клеммах.

# Новый Emax X1

## Компактный и умный



Эффективность воздушного выключателя в чрезвычайно компактных размерах. Emax X1 - это лучшее решение для тех областей применения, где размеры являются важным и определяющим фактором при выборе автоматического выключателя, и где необходимы высокие значения номинального тока, отключающей способности или кратковременно выдерживаемого тока при коротком замыкании. Его рабочие характеристики действительно поражают, если их сопоставить с размерами выключателя. Номинальный ток  $I_n$  до 1600 А, высокое значение тока  $I_{cw}$  для селективных автоматических выключателей и значение номинальной отключающей способности  $I_{cu}$ , равное 150 кА при напряжении переменного тока до 415 В, для токоограничивающих исполнений. Рабочие характеристики сочетаются с надежностью, безопасностью и высокими стандартами качества АББ.



# Новый Emax X1 Компактный и мощный



Чрезвычайно компактные размеры предлагают огромные преимущества с точки зрения простоты установки и подключения кабелей - свободного пространства для размещения кабелей или шин становится значительно больше. Кроме того, меньшие размеры позволяют оптимизировать установки, делая их значительно меньше по глубине, также благодаря новым и чрезвычайно эффективным монтажным решениям.

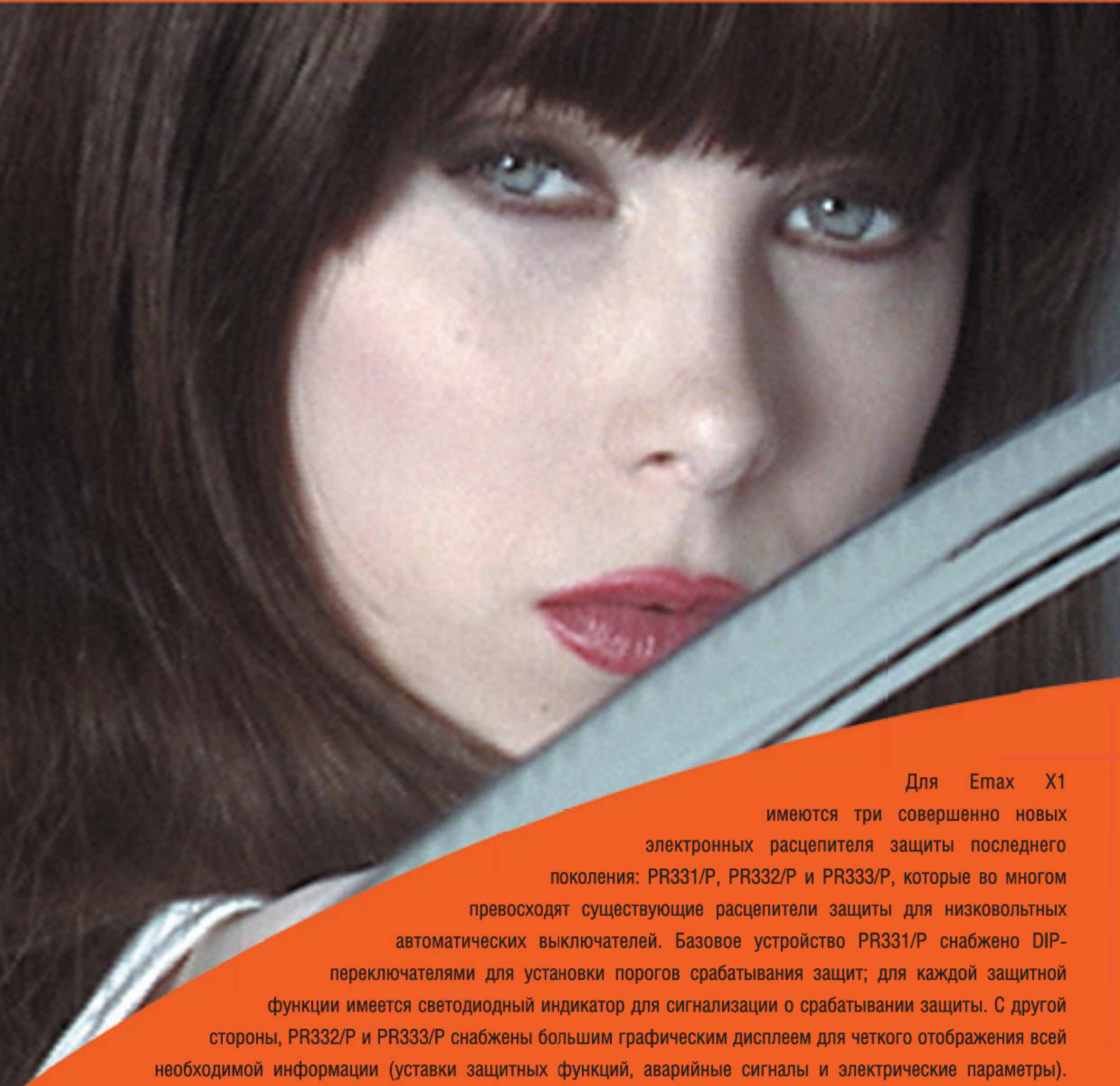
Впервые воздушный выключатель может быть установлен на монтажной плате и в горизонтальном положении, как в стационарном, так и в выкатном исполнении. Более того, с новой системой установки подвижной части эксплуатация автоматического выключателя стала еще безопаснее, поскольку система защищает от случайных, запрещенных и потенциально опасных операций.



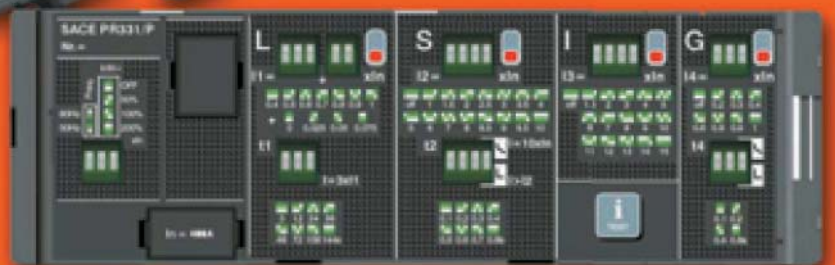


# Новый Еmax Х1

## Меньше - значит, лучше!



Для Еmax Х1 имеются три совершенно новых электронных расцепителя защиты последнего поколения: PR331/P, PR332/P и PR333/P, которые во многом превосходят существующие расцепители защиты для низковольтных автоматических выключателей. Базовое устройство PR331/P снабжено DIP-переключателями для установки порогов срабатывания защит; для каждой защитной функции имеется светодиодный индикатор для сигнализации о срабатывании защиты. С другой стороны, PR332/P и PR333/P снабжены большим графическим дисплеем для четкого отображения всей необходимой информации (уставки защитных функций, аварийные сигналы и электрические параметры). Помимо “классических” защитных функций, все три расцепителя защиты предлагают дополнительные возможности, такие как эксклюзивная функция регистратора данных, которая позволяет регистрировать все события и измеренные параметры перед возникновением аварийной ситуации для последующего анализа.

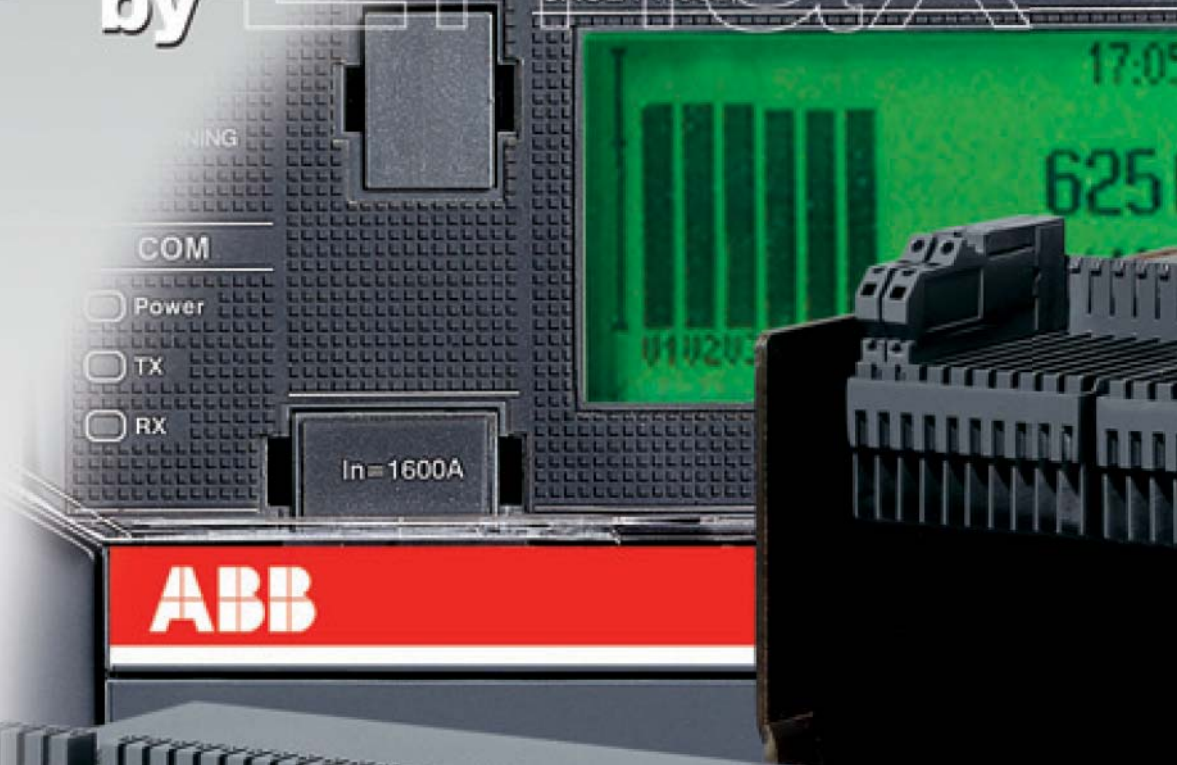




by

emax

SACE PR332/P



**ABB**



**SACE X1**



## Содержание

### Обзор серии Emax

Области применения.....	1/2
-------------------------	-----

### Автоматические выключатели Emax X1

Основные характеристики.....	1/4
------------------------------	-----

### Конструктивные характеристики

Конструкция автоматического выключателя.....	1/6
Механизм управления.....	1/7
Органы управления и индикации.....	1/8
Фиксированные части выкатных выключателей.....	1/9
Категория применения.....	1/10

<b>Исполнения и выводы</b> .....	1/11
----------------------------------	------

### Электронные расцепители защиты

Общие характеристики.....	1/12
Функции расцепителей .....	1/14
Модули номинального тока .....	1/15

### Соответствие Стандартам

Стандарты, разрешения и сертификаты .....	1/16
Система контроля качества и соблюдение требований по охране окружающей среды .....	1/17



# Обзор серии Emax

## Области применения

1

	X1			E1		E2				
<b>Автоматические выключатели</b>										
	X1B	X1N	X1L	E1B	E1N	E2B	E2N	E2S	E2L	
Полюсы [кол-во]	3-4			3 - 4		3 - 4				
Ном. ток проводника нейтрал. 4-пол. выкл. [% Iu]	100			100		100				
Iu (40 °C) [A]	630-800-1000-1250-1600	630-800-1000-1250-1600	630-800-1000-1250	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	800-1000-1250-1600-2000	1250-1600	
Ue [В~]	690	690	690	690	690	690	690	690	690	
Icu (220...415 В) [кА]	42	65	150	42	50	42	65	85	130	
Ics (220...415 В) [кА]	42	50	150	42	50	42	65	85	130	
Icw (1 с) [кА]	42	42	15	42	50	42	55	65	10	
(3 с) [кА]				36	36	42	42	42	-	
<b>Автоматические выключатели с полноразмерным нейтральным проводником</b>										
Полюсы [кол-во]	Стандартное исполнение			Стандартное исполнение		Стандартное исполнение				
Ном. ток проводника нейтрал. 4-пол. выкл. [% Iu]										
Iu (40 °C) [A]										
Ue [В~]										
Icu (220...415 В) [кА]										
Ics (220...415 В) [кА]										
Icw (1 с) [кА]										
(3 с) [кА]										
<b>Выключатели-разъединители</b>										
	X1B/MS			E1B/MS	E1N/MS	E2B/MS	E2N/MS	E2S/MS		
Полюсы [кол-во]	3-4			3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4		
Iu (40 °C) [A]	1000-1250-1600			800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	1000-1250-1600-2000		
Ue [В~]	690			690	690	690	690	690		
Icw (1 с) [кА]	42			42	50	42	55	65		
(3 с) [кА]				36	36	42	42	42		
Icm (220...440 В) [кА]	88,2			88,2	105	88,2	121	143		
<b>Автоматические выключатели для напряжения до 1150 В переменного тока*</b>										
	X1B/E					E2B/E	E2N/E			
Полюсы [кол-во]	3-4					3 - 4	3 - 4			
Iu (40 °C) [A]	630-800-1000-1250-1600					1600-2000	1250-1600-2000			
Ue [В~]	1000					1150	1150			
Icu (1150 В) [кА]	20					20	30			
Ics (1150 В) [кА]	20					20	30			
Icw (1 с) [кА]	20					20	30			
<b>Выключатели-разъединители для напряжения до 1150 В переменного тока*</b>										
	X1B/E MS					E2B/E MS	E2N/E MS			
Полюсы [кол-во]	3-4					3 - 4	3 - 4			
Iu (40 °C) [A]	1000-1250-1600					1600-2000	1250-1600-2000			
Ue [В~]	1000					1150	1150			
Icw (1 с) [кА]	20					20	30			
Icm (1000 В) [кА]	40					40	63			
<b>Выключатели-разъединители для напряжения до 1000 В постоянного тока</b>										
				E1B/E MS		E2N/E MS				
Полюсы [кол-во]				3 - 4		3 - 4				
Iu (40 °C) [A]				800-1250		1250-1600-2000				
Ue [В~]				750(3n)-1000(4n)		750(3n)-1000(4n)				
Icw (1 с) [кА]				20		25				
Icm (750 В) [кА]				42		52,5				
(1000 В) [кА]				42		52,5				
<b>Выкатной разъединитель</b>										
				E1 CS		E2 CS				
Iu (40 °C) [A]				1250		2000				
<b>Заземляющий разъединитель с включающей способностью</b>										
				E1 MTP		E2 MTP				
Iu (40 °C) [A]				1250		2000				
<b>Выкатной заземлитель</b>										
				E1 MT		E2 MT				
Iu (40 °C) [A]				1250		2000				

(\* ) 1000 В для Emax X1.

Iu - номинальный ток выключателя

Ue - номинальное рабочее напряжение

Ics - номинальная предельная отключающая способность

Icw - номинальная рабочая отключающая способность

Icm - кратковременно выдерживаемый ток

Icm - номинальная включающая способность на короткое замыкание

E3					E4			E6	
E3N	E3S	E3H	E3V	E3L	E4S	E4H	E4V	E6H	E6V
3 - 4					3 - 4			3 - 4	
100					50			50	
2500-3200	1000-1250- 1600-2000- 2500-3200	800-1000-1250- 1600-2000- 2500-3200	800-1250- 1600-2000- 2500-3200	2000-2500	4000	3200-4000	3200-4000	4000- 5000-6300	3200-4000- 5000-6300
690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
65	75	100	130	130	75	100	150	100	150
65	75	85	100	130	75	100	150	100	125
65	75	75	85	15	75	100	100	100	100
65	65	65	65	-	75	75	75	85	85
Стандартное исполнение					E4S/I	E4H/I	E6H/I		
					4	4	4		
					100	100	100		
					4000	3200-4000	4000-5000-6300		
					690	690	690		
					80	100	100		
					80	100	100		
					80	85	100		
					75	75	100		
E3N/MS	E3S/MS	E3V/MS			E4S/MS	E4H/MS	E4H/I MS	E6H/MS	E6H/I MS
3 - 4	3 - 4	3-4			3 - 4	3 - 4	4	3-4	4
2500-3200	1000-1250-1600- 2000-2500-3200	800-1250-1600- 2000-2500-3200			4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000- 6300	4000-5000- 6300
690	690	690			690	690	690	690	690
65	75	85			75	100	100	100	100
65	65	65			75	75	75	85	85
143	165	286			165	220	220	220	220
E3H/E					E4H/E			E6H/E	
3 - 4					3 - 4			3 - 4	
1250-1600-2000- 2500-3200					3200-4000			4000-5000 6300	
1150					1150			1150	
30					65			65	
30					65			65	
30					65			65	
E3H/E MS					E4H/E MS			E6H/E MS	
3 - 4					3 - 4			3 - 4	
1250-1600-2000- 2500-3200					3200-4000			4000-5000 6300	
1150					1150			1150	
50					65			65	
105					143			143	
E3H/E MS					E4H/E MS			E6H/E MS	
3 - 4					3 - 4			3 - 4	
1250-1600-2000-2500-3200 750(3n)-1000(4n)					3200-4000 750(3n)-1000(4n)			4000-5000-6300 750(3n)-1000(4n)	
40					65			65	
105					143			143	
105					143			143	
E3 CS					E4 CS			E6 CS	
3200					4000			6300	
E3 MTP					E4 MTP			E6 MTP	
3200					4000			6300	
E3 MT					E4 MT			E6 MT	
3200					4000			6300	



# Автоматические выключатели Emax X1

## Основные характеристики

### Общие сведения

Напряжения		
Номинальное рабочее напряжение $U_e$	[В]	690 ~
Номинальное напряжение изоляции $U_i$	[В]	1000
Номинальное импульсное напряжение $U_{imp}$	[кВ]	12
Рабочая температура	[°C]	-25...+70
Температура хранения	[°C]	-40...+70
Частота, $f$	[Гц]	50 - 60
Количество полюсов		3 - 4
Исполнения		Стационарное - выкатное



### Автоматические выключатели Emax X1

**X1**

Уровни исполнения		B	N	L	
Токи: номинальный ток выключателя (при 40 °C) $I_n$	[А]	630	630	630	
	[А]	800	800	800	
	[А]	1000	1000	1000	
	[А]	1250	1250	1250	
	[А]	1600	1600		
Токопроводящая способность по току нейтрального полюса для 4-полюсных выключателей [% $I_n$ ]		100	100	100	
Номинальная предельная отключающая способность $I_{cu}$	220/230/380/400/415 В ~	[кА]	42	65	150
	440 В ~	[кА]	42	65	130
	500/525 В ~	[кА]	42	50	100
	660/690 В ~	[кА]	42	50	60
	Номинальная рабочая отключающая способность $I_{cs}$	220/230/380/400/415 В ~	[кА]	42	50
440 В ~		[кА]	42	50	130
500/525 В ~		[кА]	42	42	100
660/690 В ~		[кА]	42	42	45
Кратковременно выдерживаемый ток $I_{cw}$ (1с)		[кА]	42	42	15
Номинальная включающая способность на короткое замыкание $I_{cm}$	220/230/380/400/415 В ~	[кА]	88,2	143	330
	440 В ~	[кА]	88,2	143	286
	500/525 В ~	[кА]	88,2	105	220
	660/690 В ~	[кА]	88,2	105	132
	Категория применения (в соответствии с CEI EN 60947-2)		B	B	A
Пригодность к разъединению (в соответствии с CEI EN 60947-2)		■	■	■	
<b>Защита от сверхтоков</b>					
Электронные расцепители защиты для применения на переменном токе		■	■	■	
<b>Время срабатывания</b>					
Время включения (макс.)	[мс]	80	80	80	
Время отключения для $I < I_{cw}$ (макс) <sup>(1)</sup>	[мс]	70	70	70	
Время отключения для $I > I_{cw}$ (макс)	[мс]	30	30	12	
<b>Габаритные размеры</b>					
Стационарный: В = 268 мм - Г = 181 мм - Ш (3/4 полюса)	[мм]		210/280		
Выкатной: В = 343 мм - Г = 254 мм - Ш (3/4 полюса)	[мм]		284/354		
<b>Масса (автоматический выключатель с расцепителями и датчиками тока, без аксессуаров)</b>					
Стационарное исполнение, 3/4 полюса	[кг]		11/14		
Выкатное исполнение, 3/4 полюса (включая фиксированную часть)	[кг]		32/42,6		

(1) Без специально заданных задержек срабатывания

		X1			
Номинальный ток выключателя (при 40 °C) $I_n$ [А]		630/800	1000/1250	1600	
Механическая износостойкость при регулярном ТО	[кол-во циклов x 1000]	12,5	12,5	12,5	
Частота циклов	[циклов/час]	60	60	60	
Электрическая износостойкость	(440 В ~)	[кол-во циклов x 1000]	6	4	3
	(690 В ~)	[кол-во циклов x 1000]	3	2	1
Частота циклов	[циклов/час]	30	30	30	



## Выключатели-разъединители Emax X1

Выключатели-разъединители Emax X1 основаны на соответствующих автоматических выключателях с сохранением их габаритных размеров и возможности установки аксессуаров.

Это исполнение отличается от автоматических выключателей только отсутствием расцепителей максимального тока. Имеются выключатели в стационарном и выкатном исполнениях, как с тремя, так и с четырьмя полюсами. Выключатели-разъединители, обозначаемые буквами "MS", могут использоваться в соответствии с категорией применения AC-23A (коммутация нагрузок электродвигателей или других высокоиндуктивных нагрузок) в соответствии со Стандартом IEC 60947-3. Электрические характеристики выключателей-разъединителей указаны в приведенной ниже таблице.

		X1B/MS
Номинальный ток выключателя (при 40 °C) $I_n$	[A]	1000 - 1250 - 1600
Номинальное рабочее напряжение $U_e$	[B~]	690
	[B-]	250
Номинальное напряжение изоляции $U_i$	[B~]	1000
Номинальное импульсное напряжение $U_{imp}$	[кВ]	12
Кратковременно выдерживаемый ток $I_{cw}$	(1 с) [кА]	42
Номинальная включающая способность на короткое замыкание $I_{cm}$		
220/230/380/400/415/440 В ~	[кА]	88,2
500/660/690 В ~	[кА]	88,2

**Примечание:** отключающая способность  $I_{cu}$ , обеспечиваемая с помощью внешнего защитного устройства, с максимальной задержкой срабатывания 500мс, должна быть равна значению  $I_{cw}$  (1 с).

## Автоматические выключатели Emax X1 для напряжения до 1000 В переменного тока

Emax X1B может быть поставлен в специальном исполнении для номинального рабочего напряжения до 1000 В переменного тока. Выключатели в таком исполнении имеют буквенное обозначение для стандартного диапазона (номинальное рабочее напряжение до 690 В переменного тока) плюс "E", и получаются на основе соответствующих стандартных Emax X1B. Они предлагаются в таких же исполнениях и с такими же аксессуарами, что и вышеуказанные выключатели. Emax X1B/E могут поставляться в стационарном и выкатном исполнениях, как с тремя, так и с четырьмя полюсами. Автоматические выключатели Emax X1B/E особенно хорошо подходят для установки в шахтах, на нефтеперерабатывающих и химических предприятиях, а также на транспорте. В приведенной ниже таблице указаны электрические характеристики имеющихся выключателей.

		X1B/E
Номинальный ток выключателя (при 40 °C) $I_n$	[A]	630 - 800 - 1000 - 1250 - 1600
Номинальное рабочее напряжение $U_e$	[B~]	1000
	[B-]	1000
Номинальное напряжение изоляции $U_i$	[B~]	1000
Номинальная предельная отключающая способность $I_{cu}$	1000 В ~ [кА]	20
Номинальная рабочая отключающая способность $I_{cs}$	1000 В ~ [кА]	20
Кратковременно выдерживаемый ток $I_{cw}$	(1 с) [кА]	20

## Выключатели-разъединители Emax X1 на напряжение до 1000 В переменного тока

Выключатели-разъединители семейства Emax X1 завершают серию аппаратов для применения при напряжении 1000 В переменного тока. Они соответствуют Стандартам IEC 60947-3.

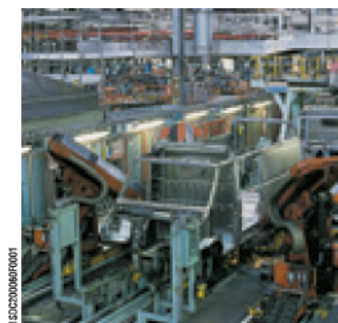
Выключатели в таком исполнении обозначаются буквами стандартного диапазона с номинальным рабочим напряжением до 690 В переменного тока плюс "E", получая обозначение Emax X1B/E MS. Они получаются на базе соответствующих стандартных выключателей-разъединителей X1B/MS.

Имеются как с тремя, так и с четырьмя полюсами, в стационарном и выкатном исполнениях, с такими же дополнительными аксессуарами и размерами, как у соответствующих стандартных выключателей.

		X1B/E MS
Номинальный ток выключателя (при 40 °C) $I_n$	[A]	1000 - 1250 - 1600
Полюсы		3 - 4
Номинальное рабочее напряжение $U_e$	[B~]	1000
Номинальное напряжение изоляции $U_i$	[B~]	1000
Номинальное импульсное напряжение $U_{imp}$	[кВ]	12
Кратковременно выдерживаемый ток $I_{cw}$	(1 с) [кА]	20
Номинальная включающая способность на короткое замыкание	[кА]	40



15CS2008450001



15CS2008450001



15CS2008450001



## Конструктивные характеристики

### Конструкция автоматического выключателя

Конструкция автоматического выключателя Emax X1 отличается исключительной компактностью со значительно уменьшенными габаритными размерами. Кроме того, другой важной характеристикой X1 является возможность его установки как в вертикальном, так и в горизонтальном положении. Таким образом, можно соответственно уменьшить размеры распределительного щита. Например, благодаря небольшой ширине, количество выключателей в стойке распределительного щита может быть увеличено, если их установить в горизонтальном положении.





## Конструктивные характеристики

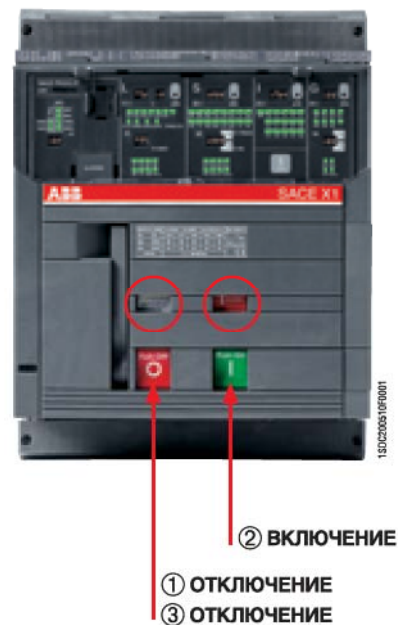
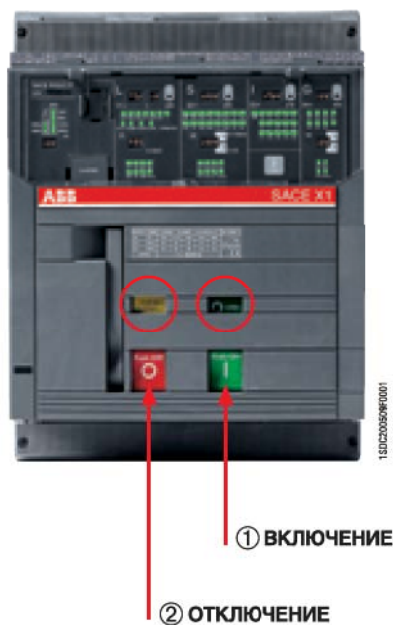
### Механизм управления

Применяется механизм управления с накопителем энергии, в котором используется энергия взведенных пружин.

Пружины взводятся вручную с помощью расположенного на передней панели рычажка или с помощью моторного привода, поставляемого по заказу. Отключающие пружины взводятся автоматически во время операции включения.

Если снабдить механизм управления реле отключения, включения и моторным приводом для взвода пружин, выключателем можно управлять дистанционно и, при необходимости, посредством системы контроля и управления.

1



Без повторного взвода пружин можно выполнять следующие последовательности операций:

- из исходного положения "отключен" (0) при взведенных пружинах:  
включение-отключение
- из исходного положения "включен" (I) и при взведенных пружинах:  
отключение-включение-отключение.

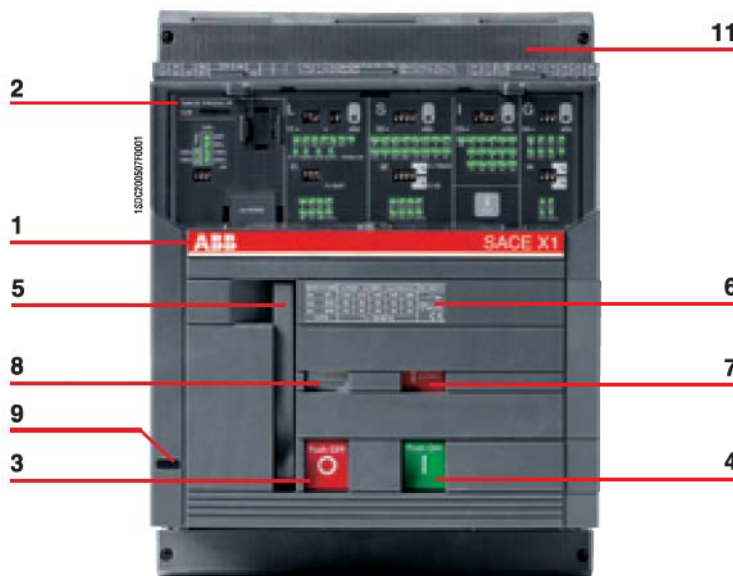
Рабочий механизм снабжен механическим и электрическим устройством для защиты от дребезга контактов.



# Конструктивные характеристики

## Органы управления и индикации

### Стационарное исполнение



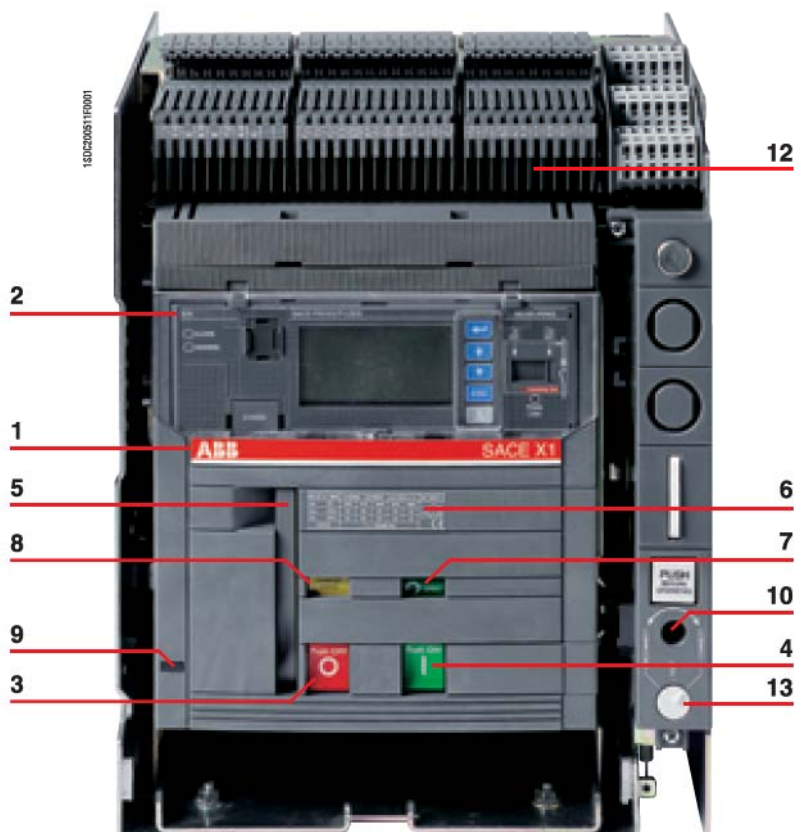
#### Обозначения

1	Торговая марка и тип выключателя
2	Расцепители защиты PR331/P, PR332/P или PR333/P
3	Кнопка ручного отключения
4	Кнопка ручного включения
5	Рычаг для ручного взвода включающих пружин
6	Табличка с техническими данными
7	Механическое устройство для сигнализации состояния выключателя: отключен "0" и включен "1"
8	Сигнализация состояния пружин: взведены или разряжены
9	Механическая сигнализация срабатывания расцепителей максимального тока и одновременно - TRIP RESET (ВОЗВРАТ В ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЛЕ СРАБАТЫВАНИЯ)
10	Устройство для вкатывания/выкатывания (только для выкатного исполнения)
11	Клеммная коробка (только для стационарного исполнения)
12	Скользящие контакты (только для выкатного исполнения)
13	Индикатор положения выключателя: установлен/изолирован для тестирования/выкачен (подключен/изолирован для тестирования/отключен), только для выкатного исполнения

#### Примечание:

"Установлен" означает такое положение выключателя, при котором соединены как силовые, так и дополнительные контакты; "выкачен" - положение, в котором отсоединены как силовые, так и дополнительные контакты; "изолирован для тестирования" - положение, в котором силовые контакты отсоединены, а дополнительные - подсоединены.

### Выкатное исполнение





## Конструктивные характеристики

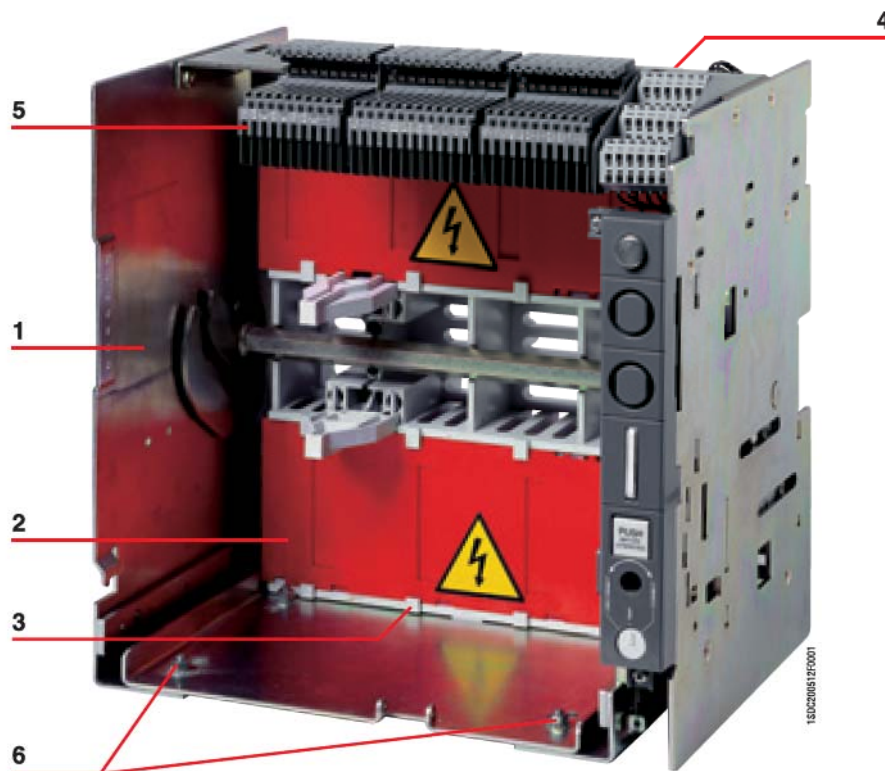
### Фиксированные части выкатных выключателей

Фиксированные части выкатных выключателей снабжены заслонками для отделения неподвижных контактов в том случае, если автоматический выключатель извлечен из корзины. Они могут быть заблокированы в закрытом положении с помощью навесного замка.

#### Обозначения

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Несущая конструкция из листовой стали   |
| 2 | Защитные заслонки (степень защиты IP20) |
| 3 | Основание для выводов                   |
| 4 | Выводы (задние, передние)               |
| 5 | Скользкие контакты                      |
| 6 | Крепежные точки*                        |

\* Для закрепления фиксированной части на монтажной плите используйте четыре отверстия, расположенные сзади





# Конструктивные характеристики

## Категория применения

1

### Селективные и токоограничивающие выключатели

**Селективные** (не токоограничивающие) **выключатели** относятся к категории применения В (в соответствии со Стандартом IEC 60947-2). Для таких выключателей важными параметрами являются их значения  $I_{cw}$  для всех возможных задержек времени срабатывания в случае коротких замыканий.

Токоограничивающий **выключатель X1L** относится к категории применения А. Кратковременно выдерживаемый ток  $I_{cw}$  не очень важен для этого выключателя и имеет заведомо низкое значение, обусловленное принципом действия, заложенным в его основу. Тот факт, что выключатель принадлежит к классу А, не исключает возможности достижения необходимой селективности (например, токовой или временной).

Следует также подчеркнуть особые преимущества токоограничивающих выключателей. Фактически, они позволяют:

- значительно снизить пиковый ток относительно ожидаемого значения;
- значительно ограничивать удельную сквозную энергию.

Среди преимуществ можно отметить:

- снижение электродинамических нагрузок;
- снижение тепловых нагрузок;
- уменьшение сечения кабелей и шин;
- возможность координации с другими автоматическими выключателями, подключенными последовательно, для резервирования или обеспечения селективности.



## Исполнения и выводы

Все выключатели серии Emax X1 выпускаются в стационарном и в выкатном исполнениях, с тремя или четырьмя полюсами.

Каждое исполнение снабжено выводами из посеребренных медных шин одинакового сечения, независимо от величин номинального тока автоматического выключателя.

Наличие различных типов взаимозаменяемых выводов позволяет комплектовать распределительные щиты одностороннего или двустороннего обслуживания с выводами для подключения сзади.

Кроме того, новые плоские ориентируемые задние выводы придают Emax X1 максимальную гибкость, обеспечивая возможность установки выводов как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях.

Для стационарного исполнения имеются следующие выводы:

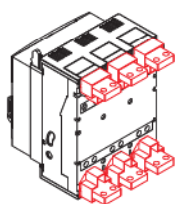
- задние выводы (горизонтальные, вертикальные и ориентируемые)\*
- передние выводы
- удлиненные передние выводы
- расширенные передние выводы
- выводы для нескольких медных/алюминиевых кабелей 4x240 мм<sup>2</sup>
- выводы для нескольких медных/алюминиевых кабелей 2x240 мм<sup>2</sup>

Для выкатного исполнения:

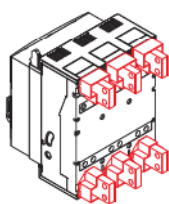
- задние выводы (горизонтальные/вертикальные)\*
- передние удлиненные выводы
- задние расширенные выводы
- передние расширенные выводы

\* Возможна реализация различных комбинаций выводов (верхние выводы отличаются от нижних)

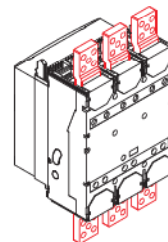
### Стационарный автоматический выключатель



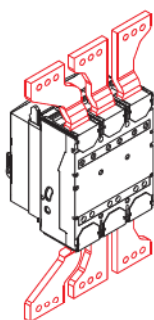
Задние выводы (горизонтальные, вертикальные или ориентируемые)



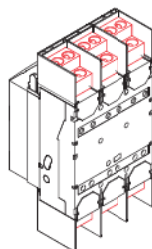
Передние выводы



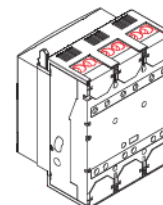
Передние удлиненные выводы



Расширенные передние выводы

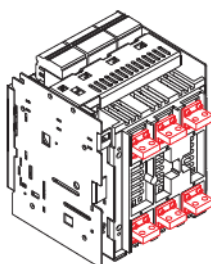


Выводы для нескольких медных/алюминиевых кабелей 4x240 мм<sup>2</sup>

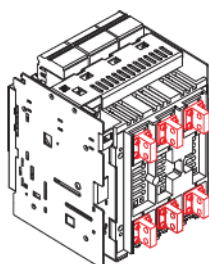


Выводы для нескольких медных/алюминиевых кабелей 2x240 мм<sup>2</sup>

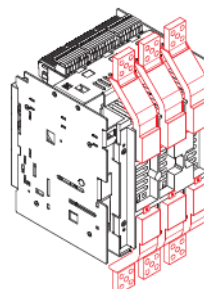
### Выкатной автоматический выключатель



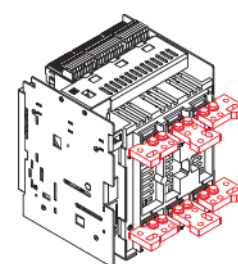
Ориентируемые задние выводы (горизонтальные или вертикальные)



Передние удлиненные выводы



Задние расширенные выводы





# Электронные расцепители защиты

## Общие характеристики

Для защиты от сверхтоков в установках переменного тока используются три типа электронных расцепителей защиты:

PR331/P, PR332/P и PR333/P.

Базовая серия, PR331/P, предлагает весь набор стандартных защитных функций вместе с удобным для пользователя интерфейсом. При помощи новой светодиодной сигнализации можно определить, какая неисправность вызвала срабатывание.

Расцепители защиты PR332/P и PR333/P представляют новую концепцию модульной архитектуры. Теперь возможно получение полного набора функций защиты, точных измерений, сигнализации или диалоговых функций, разработанных с учетом требований заказчика для всех областей применения.

Система аварийной защиты состоит из:




- 3 или 4 датчика тока нового поколения (катушка Роговского);
- внешние датчики тока (с внешним тороидом для защиты нейтрали, защиты от тока утечки или замыкания на землю);
- расцепителя защиты PR331/P, PR332/P или PR333/P, оснащенного (как опция) модулем передачи данных через сеть Modbus или Fieldbus (только PR332/P и PR333/P), а также модулем беспроводной связи;
- отключающая катушка, которая воздействует непосредственно на рабочий механизм автоматического выключателя (поставляется вместе с расцепителем защиты).



К общим характеристикам электронных расцепителей защиты относятся:

- работа без внешнего источника питания
- микропроцессорная технология
- высокая точность
- чувствительность к действующему значению тока
- индикация причины срабатывания и регистрация данных аварийного отключения
- взаимозаменяемость всех типов расцепителей
- изменяемые уставки защиты нейтрали:
  - ОТКЛ/OFF-50%-100%-200% уставки для фазы

Основные функциональные возможности электронных расцепителей защиты перечислены ниже.

<b>PR331/P</b>			
	<b>PR331/P</b>	<b>PR331/P</b>	<b>PR331/P</b>
Защита	<b>L I</b> MCR*	<b>L S I</b> MCR*	<b>L S I G</b> MCR*
* на заказ			
<b>PR332/P</b>			
	<b>PR332/P</b>	<b>PR332/P</b>	<b>PR332/P</b>
Защита	<b>L I</b> MCR*	<b>L S I</b>	<b>L S I G</b> MCR*
			<b>L S I Rc</b> MCR*
Для всех исполнений <b>U OT M</b>			
<b>Доступные модули</b>			
	PR330/V - Измерения	на заказ	<b>UV OV RV RP UF OF</b>
	PR330/D-M и PR330/R - Обмен данными	на заказ	
* на заказ			
<b>PR333/P</b>			
	<b>PR333/P</b>	<b>PR333/P</b>	
Защита	<b>L S I</b> MCR*	<b>L S I G</b> MCR*	
Для всех исполнений <b>OT D U UV OV RV RP M UF OF</b>			
<b>Доступные модули</b>			
	PR330/D-M и PR330/R - Обмен данными	на заказ	
* на заказ			



# Электронные расцепители защиты

## Функции расцепителей

### Возможности

Функции защиты	PR331/P	PR332/P	PR333/P
<b>L</b> Защита от перегрузок с обратнозависимой долговременной задержкой срабатывания	■	■	■
<b>S</b> Селективная защита от КЗ с обратнозависимой или заданной кратковременной задержкой срабатывания	■	■	■
<b>S</b> Вторая селективная защита от КЗ с обратнозависимой или заданной кратковременной задержкой срабатывания			■
<b>I</b> Защита от КЗ с мгновенным срабатыванием с регулируемым токовым порогом срабатывания	■	■	■
<b>G</b> Защита от замыкания на землю	■	■	■
	ток утечки		
	замыкание на землю с внешним тороидом	■	■
<b>Rc</b> Защита от тока утечки <sup>(1)</sup>		■	на заказ <sup>(2)</sup>
<b>MCR</b> Защита от включения на короткое замыкание	с AUX-MCR	с AUX-MCR	с AUX-MCR
<b>D</b> Направленная защита от короткого замыкания с регулируемой задержкой срабатывания			■
<b>U</b> Защита от перекоса фаз		■	■
<b>OT</b> Защита от превышения диапазона рабочих температур расцепителя (контроль)		■	■
<b>UV</b> Защита от падения напряжения		с PR330/V	■
<b>OV</b> Защита от превышения напряжения		с PR330/V	■
<b>RV</b> Защита от остаточного напряжения		с PR330/V	■
<b>RP</b> Защита от реверсирования активной мощности		с PR330/V	■
<b>M</b> Тепловая память для функций L и S	■	■	■
<b>UF</b> Защита от пониженной частоты		с PR330/V	■
<b>OF</b> Защита от повышенной частоты		с PR330/V	■
<b>Измерения</b>			
Ток (фазный, в нейтрали, замыкание на землю)		■	■
Напряжение (линейное, фазное, остаточное)		с PR330/V	■
Мощность (активная, реактивная, полная)		с PR330/V	■
Коэффициент мощности		с PR330/V	■
Частота и пик-фактор		с PR330/V	■
Энергия (активная, реактивная, полная, счетчик)		с PR330/V	■
Расчет гармоник (отображение формы волны и величины гармоник)			■
<b>Регистрация событий и данные для технического обслуживания</b>			
Метки времени для событий	на заказ <sup>(3)</sup>	■	■
Хранение событий в хронологическом порядке	на заказ <sup>(3)</sup>	■	■
Подсчет числа операций и определение износа контактов		■	■
<b>Связь с центральной системой диспетчеризации и управления</b>			
Дистанционное задание параметров защитных функций, настройка устройства, связь		с PR330/D-M	с PR330/D-M
Передача результатов измерений, данных о состоянии и аварийных сигналов от автоматического выключателя в систему		с PR330/D-M	с PR330/D-M
Передача событий и данных для техобслуживания от автоматического выключателя в систему		с PR330/D-M	с PR330/D-M
<b>Самотестирование</b>			
Аварийный сигнал и срабатывание при перегреве расцепителя		■	■
Проверка состояния расцепителя	■	■	■
<b>Пользовательский интерфейс</b>			
Предварительное задание параметров с помощью dip-переключателей	■		
Предварительное задание параметров с помощью кнопок и ЖК-дисплея		■	■
Аварийные сигналы для функций L, S, I и G	■	■	■
Аварийные сигналы для следующих видов защиты: по минимальному и максимальному напряжению, остаточному напряжению, реверсирование активной мощности, перекос фаз, перегрев, изменения чередования фаз		с PR330/V	■
Полное управление сигналами предаварийного состояния и аварийными сигналами для всех защитных функций самоконтроля		■	■
Использование пароля для чтения параметров в режиме "READ" или задания параметров в режиме "EDIT"		■	■
Контроль чередования фаз			■
<b>Управление нагрузкой</b>			
Подключение и отключение нагрузки в соответствии с током, проходящим через выключатель		■	■
<b>Зонная селективность</b>			
Может быть включена для функций защиты S, G и (только для PR333/P) D		■	■

(1) для защиты от тока утечки требуется внешний тороидальный трансформатор; (2) с тороидальным трансформатором тока утечки и PR333/P LSIG; (3) с блоком связи BT030-USB или PR010T



# Электронные расцепители защиты

## Модули номинального тока

Модули номинального тока							
Тип выключателя	Номинальный ток I <sub>n</sub>	In [A]					
		400	630	800	1000	1250	1600
X1B	630	■	■				
	800	■	■	■			
	1000	■	■	■	■		
	1250	■	■	■	■	■	
	1600	■	■	■	■	■	■
X1N	630	■	■				
	800	■	■	■			
	1000	■	■	■	■		
	1250	■	■	■	■	■	
	1600	■	■	■	■	■	■
X1L	630	■	■				
	800	■	■	■			
	1000	■	■	■	■		
	1250	■	■	■	■	■	

1



# Соответствие Стандартам

## Стандарты, разрешения и сертификаты

1



Автоматические выключатели Emax X1 и их аксессуары соответствуют международным Стандартам IEC 60947, EN 60947 (согласованный в 28 странах, входящих в CENELEC), CEI EN 60947 и IEC 61000 и отвечают следующим Директивам ЕС:

- “Директива в области низкого напряжения” (LVD) № 2006/95/CE (заменяет 72/23/ЕЕС и последующие поправки).
- “Директива по электромагнитной совместимости” (EMC) № 89/336 EEC.

Имеются сертификаты следующих морских Регистров:

- RINA (Итальянский морской регистр)
- Det Norske Veritas
- Bureau Veritas
- Germanischer Lloyd
- Lloyd’s Register of Shipping
- Polskj Rejestr Statkow
- ABS (Американское бюро судоходства)
- RMRS (Российский морской регистр судоходства)
- NK (Nippon Kaiji Kyokai)

В настоящее время автоматические выключатели серии Emax X1 также проходят сертификацию в соответствии со строгими американскими Стандартами UL 1066 и UL 489, прошли сертификацию на соответствие ГОСТ Р 50030.1-2000 и ГОСТ Р 50030.2-99 (российские стандарты гармонизированы с МЭК 60947).

Сертификация соответствия перечисленным выше Стандартам на изделия осуществляется в соответствии с европейским Стандартом EN 45011 итальянским сертификационным органом ACAE, признанным европейской организацией LOVAG.

**Примечание:** обратитесь в АББ, чтобы получить список утвержденных типов автоматических выключателей, технических данных и соответствующее юридическое подтверждение.





## Соответствие Стандартам

### Система контроля качества и соблюдение требований по охране окружающей среды

Качество, безопасность окружающей среды, техника безопасности и охрана труда всегда являлись основой деятельности компании АББ. Эти приоритеты распространяются на каждое подразделение компании, что позволяет нам получить авторитетное признание на международном уровне.

Система управления качеством компании сертифицирована RINA, одной из самых престижных международных организаций по сертификации, и соответствует Стандарту ISO 9001-2000; испытательная лаборатория ABB SACE аккредитована SINAL; заводы в городах Фрозиноне, Патрика, Виттуоне и Гарбаньяте Монастеро также сертифицированы в соответствии со Стандартами по технике безопасности и охране труда ISO 14001 и OHSAS 18001.

ABB SACE, ведущая итальянская электромеханическая компания, первой смогла сократить потребление сырья и объем отходов обработки на 20% благодаря изменению производственного процесса с учетом экологических требований. Все отделения компании вовлечены в деятельность по рационализации потребления сырья и энергии, предотвращению загрязнения, уменьшению зашумления и сокращению объема производственных отходов, а также участвуют в проведении периодического экологического аудита ведущих поставщиков.

ABB SACE уделяет большое внимание защите окружающей среды, что подтверждается оценкой жизненного цикла (LCA) изделий, проводимой в исследовательском центре: это означает, что оценка и повышение экологических показателей изделий в течение всего их жизненного цикла осуществляется уже на этапе начального проектирования. Материалы, технологические процессы и упаковочные материалы выбираются с учетом оптимизации влияния каждого изделия на окружающую среду, включая рациональное энергопотребление и пригодность к переработке.





by

# Emax



SACE PR322 P

17:05:20

625A  
(II)

91929317 2213

IP=1600A

**ABB**

U <sub>n</sub> (V)	230	415	440	500	690
I <sub>n</sub> (kA)	50	50	50	50	42
I <sub>cs</sub> (kA)	50	50	50	50	42
Cat B					42

CE

DISCHARGED SPRINGS





## Содержание

### Установка в распределительных устройствах

Условия крайне ограниченного пространства .....	2/2
Выбор типа автоматического выключателя.....	2/3
Допустимые нагрузки по току в распределительных щитах.....	2/6

### Зависимость номинального тока выключателя от температуры

Изменение номинальных параметров при отклонении температуры от базового значения .....	2/7
Зависимость параметров от высоты над уровнем моря .....	2/9

Кривые ограничения тока и удельной сквозной энергии для токоограничивающих автоматических выключателей X1L .....	2/10
--	------



---

## Установка в распределительных устройствах

### Условия крайне ограниченного пространства

---

Автоматические выключатели Emax X1 создавались в соответствии с критериями модульности конструкции для облегчения установки и встраивания в низковольтные распределительные устройства благодаря значительно меньшим габаритным и монтажным размерам, в особенности по ширине и глубине.

Это позволяет значительно уменьшить размеры распределительного устройства, вследствие чего Emax X1 особенно хорошо подходит для применения там, где необходимо экономить место: например, на борту кораблей, в шахтах или на буровых платформах и ветроэнергетических установках.

Автоматические выключатели Emax пригодны для применения в трансформаторных распределительных подстанциях; кроме того, они облегчают выполнение требований по сегрегации в соответствии со Стандартом IEC 60439-1.





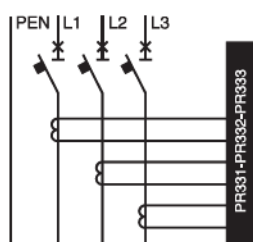
# Установка в распределительных устройствах

## Выбор типа автоматического выключателя

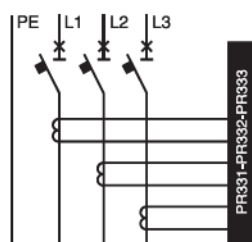
### Количество полюсов

Выбор количества полюсов автоматических выключателей, которые одновременно обеспечивают выполнение функций коммутации, защиты и разъединения в трехфазных установках, зависит от типа электрической системы (ТТ, TN-S, TN-C, IT), а также от типа потребителя или, в общем, от того, имеет ли он распределенную или нераспределенную нейтраль.

#### 3-полюсные автоматические выключатели

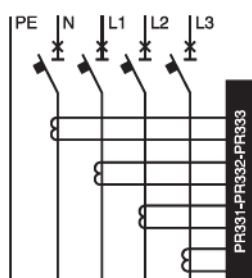


Для систем TN-C (нейтраль не должна иметь разрывов, поскольку она также выполняет функции защитного проводника).



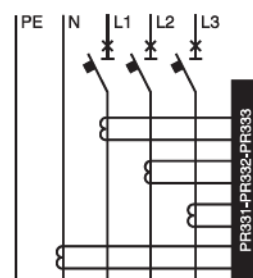
Для потребителей, не использующих нейтраль (например, асинхронные двигатели), а также вообще для систем с нераспределенной нейтралью.

#### 4-полюсные автоматические выключатели



Во всех остальных случаях, за исключением систем IT (см. Стандарты CEI 64-8/473.3.2.2).

#### 3-полюсные автоматические выключатели с внешней нейтралью



Трансформаторы тока могут устанавливаться на внешней нейтрали пятипроводных систем (TN-S) с 3-полюсными автоматическими выключателями.

2

### Стационарное или выкатное исполнение

Стационарное исполнение автоматического выключателя более компактно по размеру, чем выкатное. Оно рекомендуется для установок, у которых допустимы перерывы в работе в случае неисправности или планового технического обслуживания.

Выкатное исполнение автоматического выключателя рекомендуется использовать в следующих случаях:

- для установок, у которых допустимы только кратковременные перерывы в работе вследствие неисправностей или планового технического обслуживания;
- для вдвоенных линий, одна из которых является для другой резервной, с одним автоматическим выключателем для каждой пары.

Подвижная часть выкатного автоматического выключателя может находиться в фиксированной части в

трех положениях: установленном, изолированном для тестирования и выкатанном.

“Установлен” - это положение выключателя, при котором соединены как силовые, так и дополнительные контакты; “выкатан” - положение, в котором отсоединены как силовые, так и дополнительные контакты; “изолирован для тестирования” - положение, в котором силовые контакты отсоединены, а дополнительные - подсоединены.





# Установка в распределительных устройствах

## Выбор типа автоматического выключателя

### Подключение силовых цепей автоматического выключателя

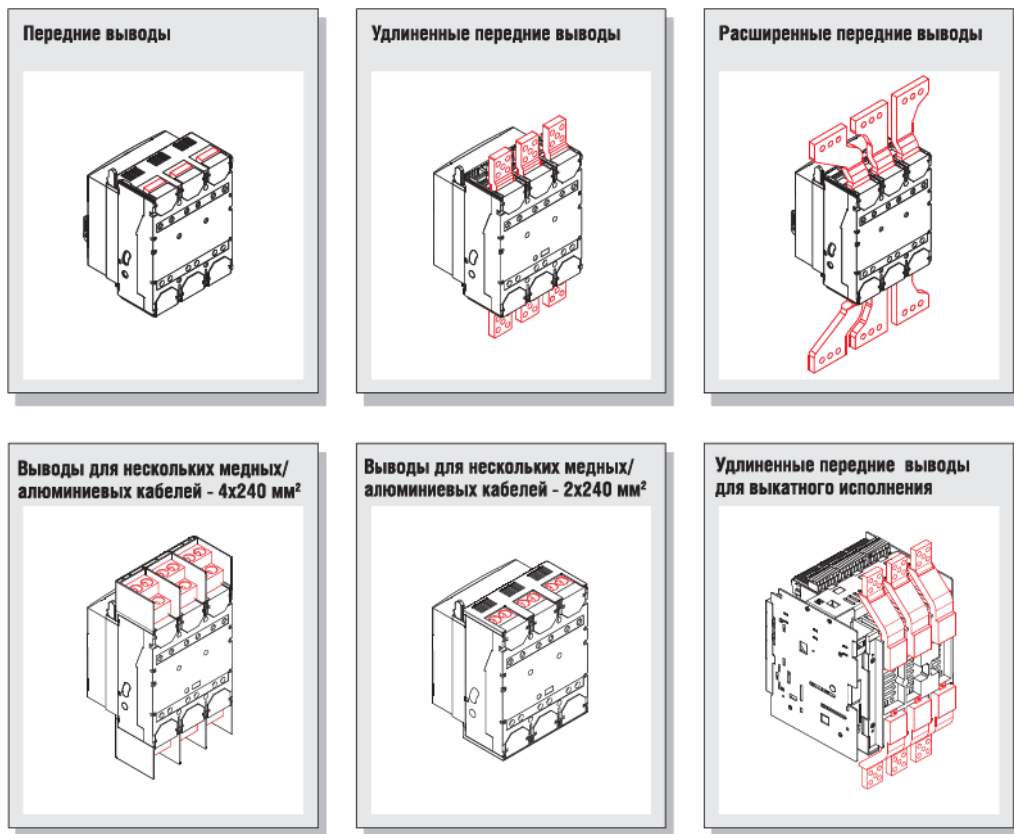
При проектировании распределительного щита необходимо всегда искать самые рациональные способы соединения автоматического выключателя с главной системой шин, а также шин потребителей. Emax X1 предлагает производителям распределительных щитов целый набор опций для удовлетворения различных требований, возникающих при подсоединении автоматических выключателей. Автоматические выключатели могут быть снабжены различными комбинациями верхних и нижних выводов.

Ниже приведены рисунки, помогающие выбрать выводы.

#### Распределительное устройство с доступом с тыльной стороны:



#### Настенное распределительное устройство с доступом только со стороны передней панели:



## Установка

Новые автоматические выключатели Emax X1 в стационарном и выкатном исполнении могут устанавливаться на задней панели как в вертикальном, так и в горизонтальном положении, без риска ухудшения номинальных характеристик. В вертикальном положении, автоматический выключатель также может быть установлен на плоском основании и закреплен через отверстия, имеющиеся в стандартном исполнении.

В соответствии со Стандартом IEC 60947-2, питание на автоматические выключатели Emax может подаваться как через верхние, так и через нижние выводы, без риска ухудшить функциональные возможности аппарата.

Такие характеристики позволяют добиться максимальной гибкости применения и облегчают установку в распределительный щит.



18DC20628F0001



## Степени защиты

В стационарных и выкатных автоматических выключателях Emax применен ряд решений для обеспечения степени защиты IP20 (за исключением выводов) и IP30 для их лицевых частей при использовании фланца. Для фиксированных частей выкатных выключателей были сконструированы автоматические заслонки, которые можно заблокировать с помощью навесного замка, чтобы сделать возможным проведение технического обслуживания на стороне нагрузки или на стороне питания фиксированной части.

По заказу также поставляется прозрачная защитная дверца, полностью отделяющая переднюю часть автоматического выключателя и обеспечивающая степень защиты IP54. В любом случае, передняя панель и расцепитель защиты с соответствующими индикаторами остаются полностью видимы.

- IP20** Выключатель в стационарном или выкатном исполнении, за исключением выводов.
- IP30** Лицевая панель автоматических выключателей (при использовании фланца).
- IP54** Автоматический выключатель в стационарном или выкатном исполнении, оборудованный прозрачной защитной дверцей, закрепляемой на передней панели распределительного щита (по заказу).



# Установка в распределительных устройствах

## Допустимые нагрузки по току в распределительных щитах

### Тепловые потери

Стандарты IEC 439-1 и CEI EN 60439-1 предписывают проведение расчетов для определения теплоотдачи распределительного щита типа ANS (нестандартный), при которых необходимо учитывать следующее:

- габаритные размеры;
- номинальный ток шин и соединений, значения рассеиваемой ими мощности;
- рассеиваемую мощность устройств, установленных в распределительном щите.

В таблице приведены данные для автоматических выключателей серии Emax X1.

#### Рассеиваемая мощность

Автоматический выключатель	$I_n$	Стационарный, 3/4 полюса [Вт]	Выкатной, 3/4 полюса [Вт]
	[А]		
<b>X1 B-N</b>	630	31	60
	800	51	104
	1000	79	162
	1250	124	253
	1600	203	415
<b>X1 L</b>	630	61	90
	800	99	145
	1000	155	227
	1250	242	354

#### Примечание

Табличные значения справедливы для сбалансированной нагрузки при протекающем токе  $I_n$  в указанном типе выключателя.

#### Примечание

Те же самые Стандарты предписывают типовые испытания для распределительных щитов AS (стандартный заводской распределительный щит), включая испытания на максимальный нагрев.

### Допустимые нагрузки по току в распределительных щитах

В качестве примера в приведенной рядом таблице указаны значения пропускной способности по току для выключателей, установленных в распределительном щите следующих размеров: 1800 x 500 x 600 (ВxШxГ). Эти значения относятся к выкатному автоматическому выключателю, установленному в неразделенном распределительном щите со степенью защиты до IP31.

Значения соответствуют максимальной температуре выводов 120°C.

#### X1 с верт. выводами в распред. щите IP31 (В=1800, Ш=500, Г=600)

	35° C	45° C	55° C	шины	сечение
<b>X1 B/N/L 06</b>	630	630	630	2x40x5	400
<b>X1 B/N/L 08</b>	800	800	800	2x50x5	500
<b>X1 B/N 10</b>	1000	1000	1000	2x50x8	800
<b>X1 L 10</b>	1000	1000	1000	2x50x8	800
<b>X1 B/N 12</b>	1250	1250	1250	2x50x8	800
<b>X1 L 12</b>	1250	1205	1050	2x50x8	800
<b>X1 B/N 16</b>	1520	1440	1330	2x50x10	1000

#### X1 с horiz. выводами в распред. щите IP31 (В=1800, Ш=500, Г=600)

	35° C	45° C	55° C	шины	сечение
<b>X1 B/N/L 06</b>	630	630	630	2x40x5	400
<b>X1 B/N/L 08</b>	800	800	800	2x50x5	500
<b>X1 B/N 10</b>	1000	1000	1000	2x50x10	1000
<b>X1 L 10</b>	1000	1000	950	2x50x10	1000
<b>X1 B/N 12</b>	1250	1250	1160	2x50x10	1000
<b>X1 L 12</b>	1250	1125	955	2x50x10	1000
<b>X1 B/N 16</b>	1440	1360	1290	3x50x8	1200

#### Примечание

Таблицами следует пользоваться исключительно в качестве общего руководства по выбору изделий. Из-за большого разнообразия форм и конструкций распределительных щитов, и условий, влияющих на поведение аппаратуры, выбранное решение следует обязательно проверить.



## Зависимость номинального тока выключателя от температуры

### Изменение номинальных параметров при отклонении температуры от базового значения

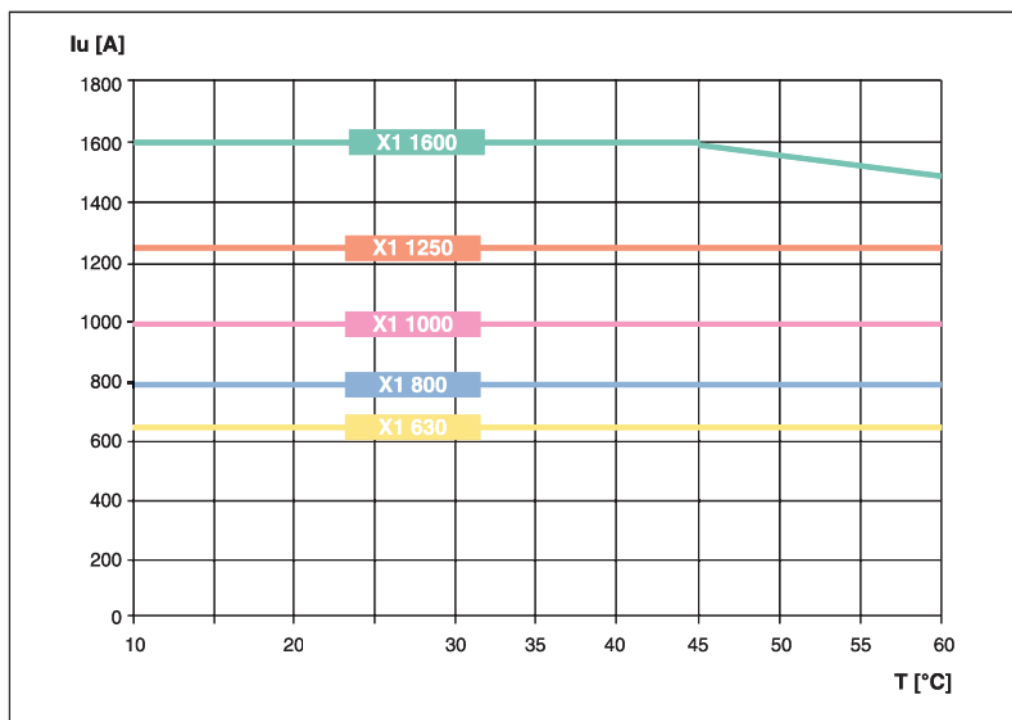
Автоматические выключатели могут работать при температуре выше номинальной (40 °C) при определенных условиях установки. В таком случае, пропускная способность по току распределительного щита должна быть снижена.

В автоматических выключателях Emax используются электронные расцепители защиты, отличающиеся высокой стабильностью работы при изменении температуры.

В приведенных ниже таблицах указаны значения пропускной способности по току для автоматических выключателей (в виде абсолютного значения и процентного отношения) по отношению к их номинальным значениям при  $T = 40\text{ °C}$  (температура внутри распределительного щита вокруг выключателя и его соединений).

#### Выкатное исполнение X1 - горизонтальные задние выводы

Температура [°C]	X1 630		X1 800		X1 1000		X1 1250		X1 1600	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
20	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
30	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
40	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
45	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
50	100	630	100	800	100	1000	100	1250	97	1550
55	100	630	100	800	100	1000	100	1250	94	1500
60	100	630	100	800	100	1000	100	1250	93	1480





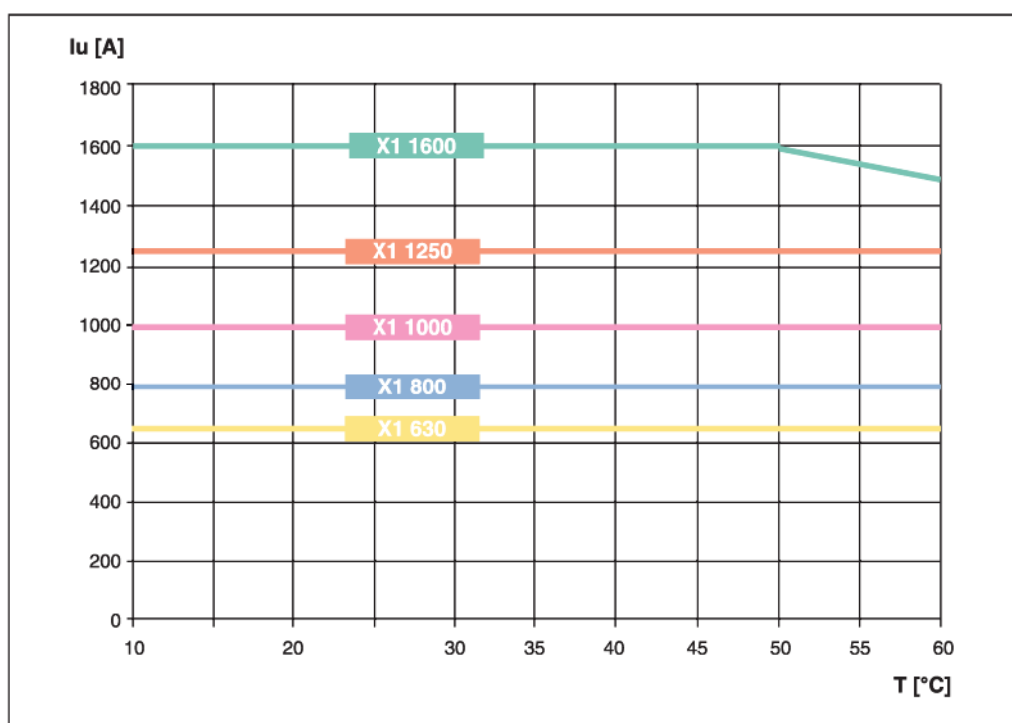
## Зависимость номинального тока выключателя от температуры

Изменение номинальных параметров при отклонении температуры от базового значения

Выкатное исполнение X1 - вертикальные задние выводы

Температура [°C]	X1 630		X1 800		X1 1000		X1 1250		X1 1600	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
20	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
30	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
40	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
45	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
50	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
55	100	630	100	800	100	1000	100	1250	98	1570
60	100	630	100	800	100	1000	100	1250	95	1520

2





## Зависимость параметров от высоты над уровнем моря

Номинальные эксплуатационные характеристики автоматических выключателей Emax X1, а также автоматических выключателей Emax других типоразмеров, не изменяются до высоты над уровнем моря 2000 метров.

При дальнейшем увеличении высоты изменяются свойства атмосферного воздуха, такие как состав, диэлектрическая проницаемость, охлаждающая способность и давление.

Это влечет за собой ухудшение характеристик автоматического выключателя, что можно измерить по изменению таких важных параметров, как номинальное рабочее напряжение и номинальный непрерывный ток.

Зависимость этих значений от высоты над уровнем моря приведена в таблице ниже.

Высота над уровнем моря	<b>H</b>	[м]	<2000	3000	4000	5000
Номинальное рабочее напряжение	<b>Ue</b>	[В]	690	600	500	440
Номинальный ток	<b>In</b>	[А]	In	0,98xIn	0,93xIn	0,90xIn



## Кривые ограничения тока и удельной сквозной энергии для токоограничивающих автоматических выключателей X1L

Токоограничивающая способность токоограничивающего выключателя отражает его возможность в большей или меньшей степени пропускать или снижать ток до значения ниже ожидаемого тока аварии при коротком замыкании.

Эта характеристика отображается в виде двух разных кривых, каждая из которых относится, соответственно:

- к удельной энергии " $I^2t$ " ( $A^2c$ ), пропускаемой автоматическим выключателем в зависимости от действующего тока симметричного короткого замыкания.
- к пиковому значению (кА) ограниченного тока в зависимости от действующего тока симметричного короткого замыкания.

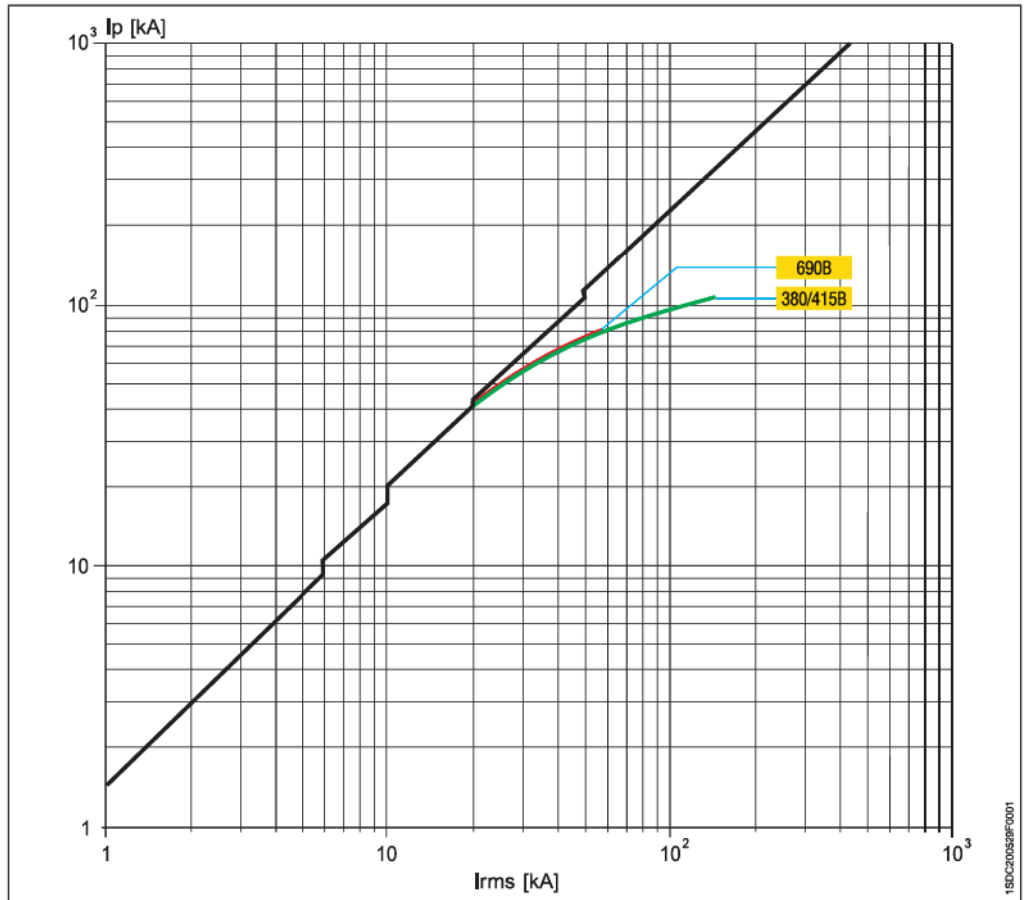
На графике рядом схематично изображена кривая непрерывного тока с соответствующим пиковым значением (кривая В) и кривая ограниченного тока с минимальным пиковым значением (кривая А). Сравнение площадей под двумя кривыми показывает, как уменьшается удельная сквозная энергия в результате ограничивающего действия автоматического выключателя.





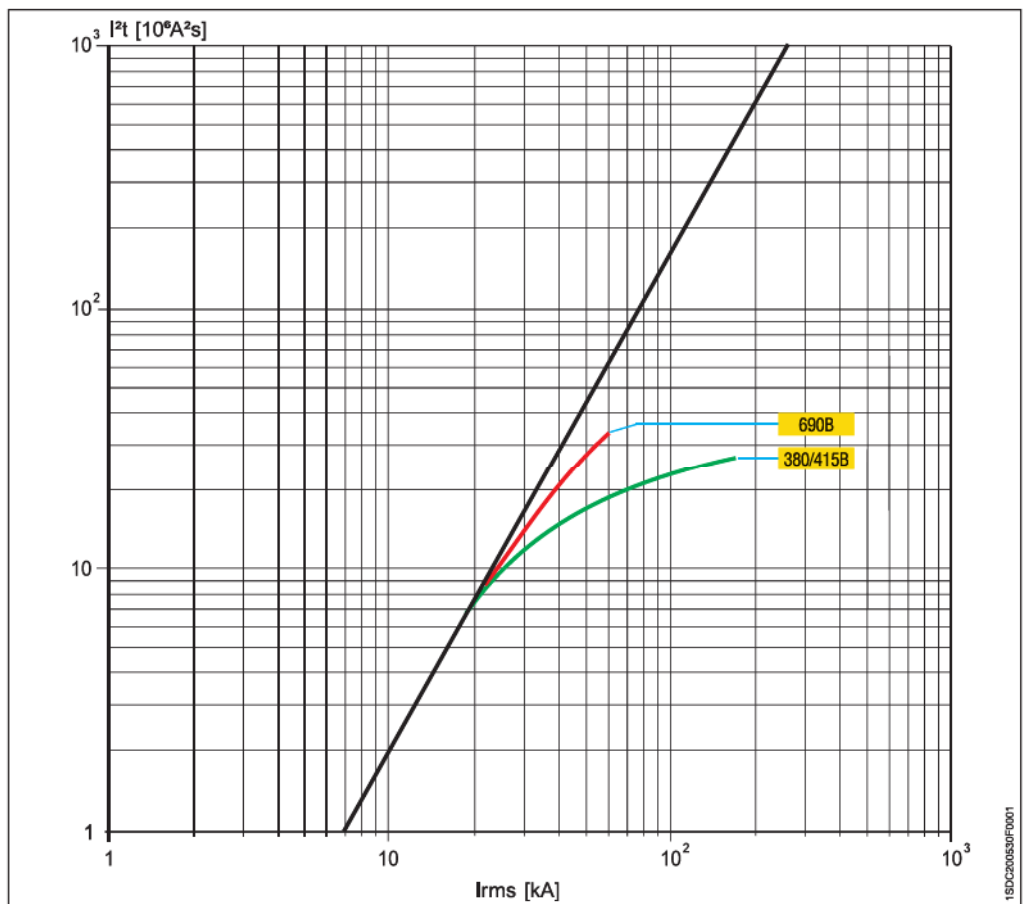
## X1L

Кривые ограничения тока



## X1L

Кривые удельной сквозной энергии



- Irms** предполагаемый ток симметричного короткого замыкания
- Ip** пиковый ток
- I<sup>2</sup>t** удельная сквозная энергия при указанных значениях напряжения