

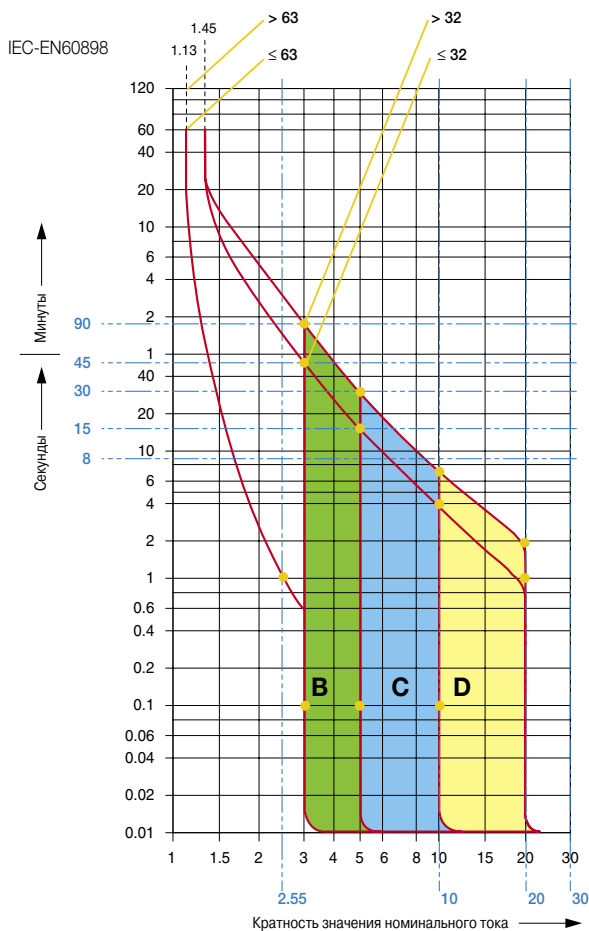
Стандарты	Характеристика срабатывания и ном. ток	Тепловой расцепитель [®]			Электромагнитный расцепитель [®]		
		Неотключающий ток	Ток срабатывания	Время срабатывания	Неотключающий ток	Ток срабатывания	Время срабатывания
IEC/EN 60898	B 6 ... 63 A	$1.13 \cdot I_n$	$1.45 \cdot I_n$	> 1 ч < 1 ч	$3 \cdot I_n$	$5 \cdot I_n$	> 0.1 с < 0.1 с
	C 0.5 ... 63 A	$1.13 \cdot I_n$	$1.45 \cdot I_n$	> 1 ч < 1 ч	$5 \cdot I_n$	$10 \cdot I_n$	> 0.1 с < 0.1 с
	D 0.5 ... 63 A	$1.13 \cdot I_n$	$1.45 \cdot I_n$	> 1 ч < 1 ч	$10 \cdot I_n$	$20 \cdot I_n$	> 0.1 с < 0.1 с
DIN VDE 0660/9.82	K 0.5 ... 63 A	$1.05 \cdot I_n$	$1.2 \cdot I_n$	> 1 ч < 1 ч	не применяется		
IEC/EN 60947-2 DIN VDE 0660 8/69 часть 101		$1.05 \cdot I_n$	$1.2 \cdot I_n$ $1.5 \cdot I_n$ $6.0 \cdot I_n$	> 2 ч < 1 ч ① < 2 мин. ② > 2 с (T1)	$10 \cdot I_n$	$14 \cdot I_n$	> 0.2 с < 0.2 с
DIN VDE 0660/9.82	Z 0.5 ... 63 A	$1.05 \cdot I_n$	$1.2 \cdot I_n$	> 1 ч < 1 ч	не применяется		
IEC/EN 60947-2 DIN VDE 0660 8/69 часть 101		$1.05 \cdot I_n$	$1.2 \cdot I_n$ $1.5 \cdot I_n$ $6.0 \cdot I_n$	> 2 ч < 1 ч ② < 2 мин. ③ > 2 с (T1)	$2 \cdot I_n$	$3 \cdot I_n$	> 0.2 с < 0.2 с

① Пороги срабатывания электромагнитных расцепителей откалиброваны для тока с частотой в диапазоне от 16 2/3 до 60 Гц. Для других значений частоты, а также для постоянного тока, значение тока срабатывания электромагнитного расцепителя изменяется, как указано в разделе «Изменение порога срабатывания модульного автоматического выключателя», стр. 6/7.

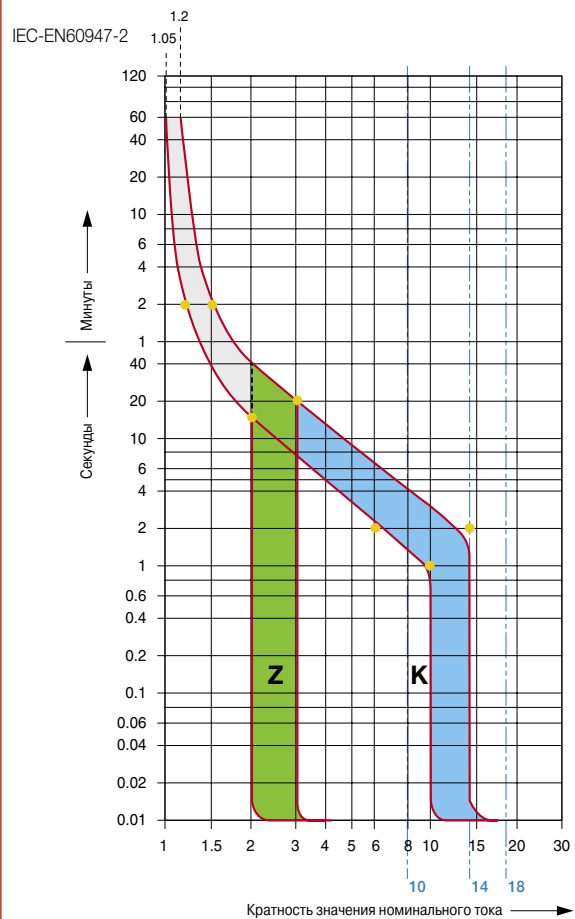
② Пороги срабатывания тепловых расцепителей модульных автоматических выключателей с характеристиками K и Z приводятся для температуры 20°C, а для выключателей с характеристиками B, C – для температуры 30°C. При повышении температуры значение тока уменьшается на 6% на каждые 10 К.

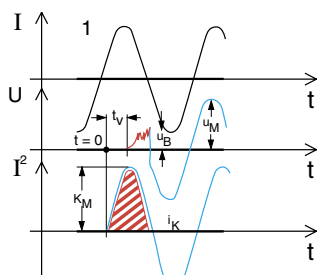
③ После работы в течение 1 или 2 часов при токе I_n

Характеристики B, C, D



Характеристики K, Z

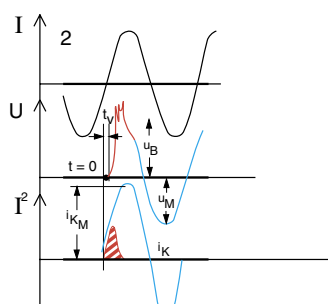




Автоматический выключатель без ограничения тока

Осциллограмма выключения тока короткого замыкания двух выключателей

- 1 = обычный выключатель без ограничения тока
2 = выключатель с ограничением тока
- U_B = напряжение дуги (красный цвет)
 U_M = остаточное напряжение (синий цвет)



Автоматический выключатель с ограничением тока

Ток короткого замыкания

- красный** = эффективное значение тока к.з. в квадрате
синий = расчетное значение тока к.з. в квадрате (шунтированный выключатель)
 i_{K_M} = максимальное значение симметричной составляющей тока к.з. в квадрате

Заштрихованная область

- красная** = удельная пропускаемая энергия в двух случаях

Ограничение удельной пропускаемой энергии

Отключение работающей установки автоматическим выключателем в случае короткого замыкания требует определенного времени, зависящего от характеристик выключателя и особенностей тока короткого замыкания. В течение этого времени некоторая часть или весь ток короткого замыкания утекает в установку. При этом величина I^2t определяет «удельную пропускаемую энергию», т.е. удельную энергию, которую выключатель пропускает в установку, когда действует ток короткого замыкания I_{sc} в период времени выключения t .

Таким образом, можно определить предельную ограничивающую способность выключателя, т.е. способность отключать высокие токи вплоть до номинальной отключающей способности аппарата, посредством снижения пикового значения указанного тока до величин, которые значительно меньше расчетного тока к.з.. Этого можно достичь, используя устройства, которые срабатывают очень быстро и имеют следующие преимущества:

- ограничение тепловых и динамических эффектов как в самом выключателе, так и в защищаемой цепи;
- сокращение размеров, ограничивающих токи выключателей, не снижая их отключающей способности;
- существенное снижение объема выделяемых ионизированных газов и искрения во время короткого замыкания, устраняя таким образом опасность возгорания.

I_{rms} – расчетный ток короткого замыкания

Максимальная допустимая удельная пропускаемая энергия кабеля

Сечение, мм ²	ПВХ (PVC)	Этиленпропиленовая резина (EPR)	Твердая этиленпропиленовая резина (HEPR)
50	33,062,500	39,062,500	51,122,500
35	16,200,625	19,140,625	25,050,025
25	8,265,625	9,765,625	12,780,625
16	3,385,600	4,000,000	5,234,944
10	1,322,500	1,562,500	2,044,900
6	476,100	562,500	736,164
4	211,600	250,000	327,184
2.5	82,656	97,656	127,806
1.5	29,756	35,156	46,010

Выбор кабеля зависит от удельной пропускаемой энергии автоматического выключателя, а также от требований к току и допустимому падению напряжения в линии.

Данные из предыдущей таблицы применимы для кабелей следующих типов:

ПВХ (PVC)	Этиленпропиленовая резина (EPR)	Твердая этиленпропиленовая резина (HEPR)
FM9	H07RN-F	N07G9-K
FM9OZ1		FTG10OM1
N07V-K		RG7OR
FROR		FG7OM1
		FG7OR

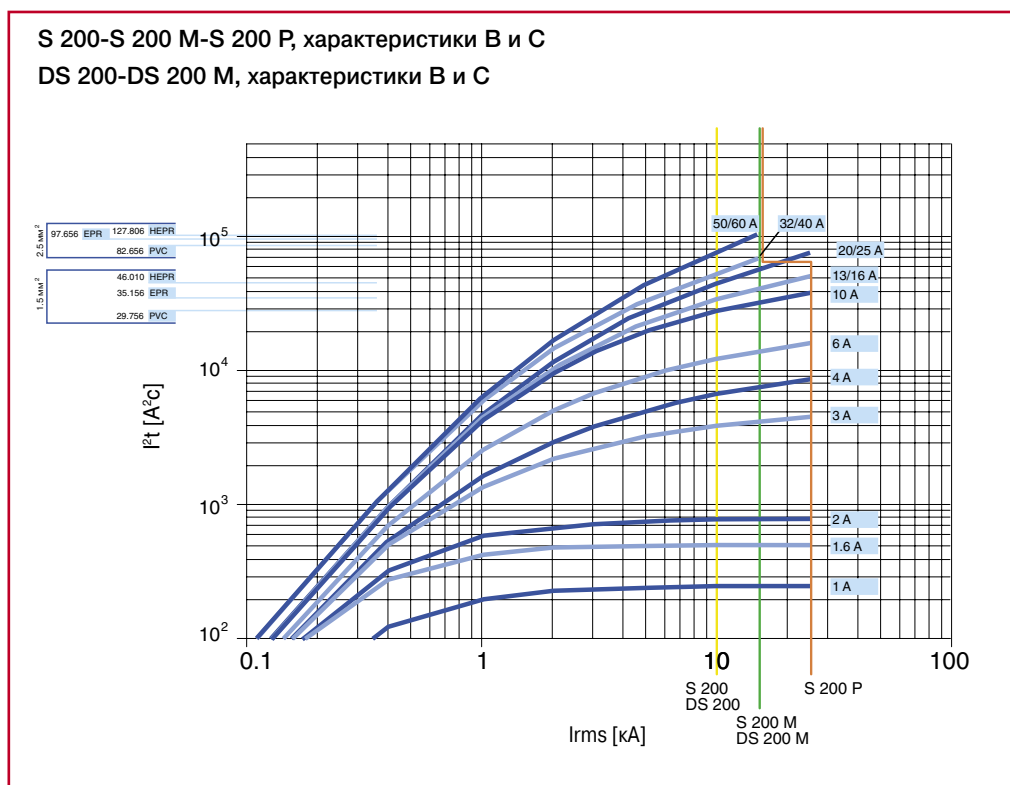
Обозначения

Соответствие кабеля стандартам	гармонизированный	H
	национальный стандарт CENELC	A
Номинальное напряжение U_0/U	100/100 ≤ U_0/U < 300/300	01
	300/300 V	03
	300/500 V	05
	450/750 V	07
	750/1000 V	1
Материал изоляции и внешней оболочки	Этилен-винилацетат	G
	Минеральный	M
	Поливинилхлорид	V
Жилы	Гибкие проводники кабеля для фиксированной проводки	K

Для некоторых кабелей используются обозначения согласно стандарту UNEL 35011.

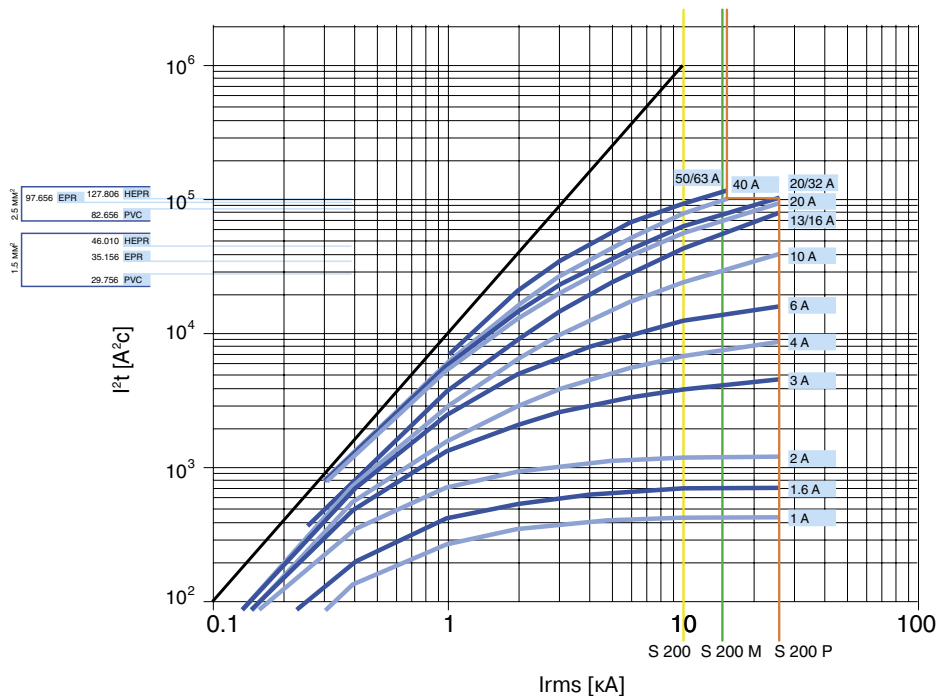
Графики удельной пропускаемой энергии I²t

Зависимость удельной пропускаемой энергии (A²с) от расчетного тока короткого замыкания I_{rms} (кА)

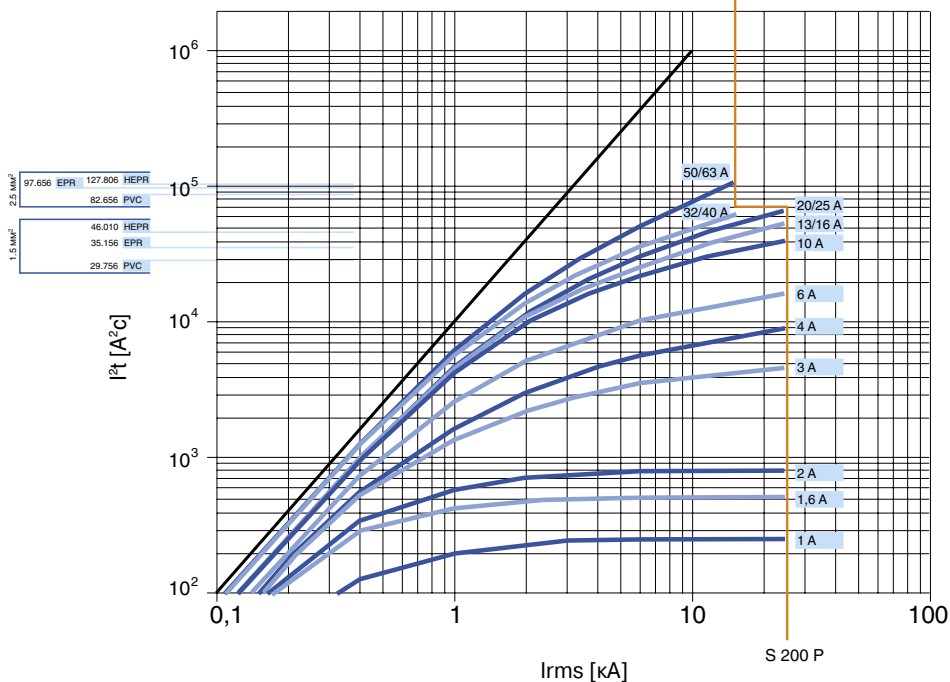


Информация о выборе кабеля приведена на стр. 11/3.

S 200-S 200 M-S 200 P, характеристики D-K

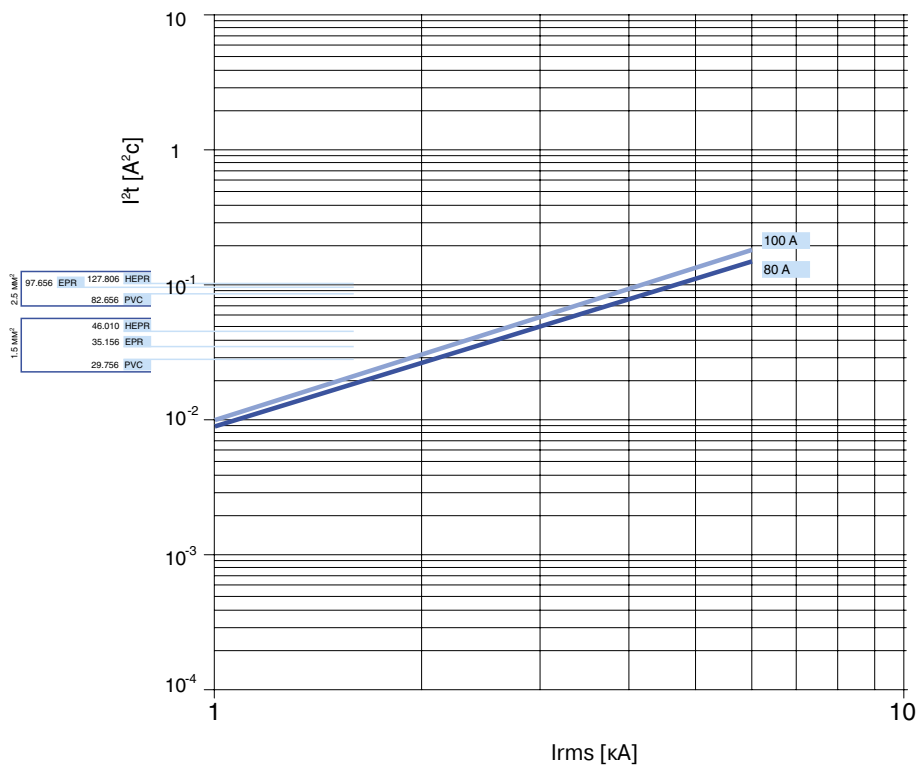


S 200 P, характеристика Z

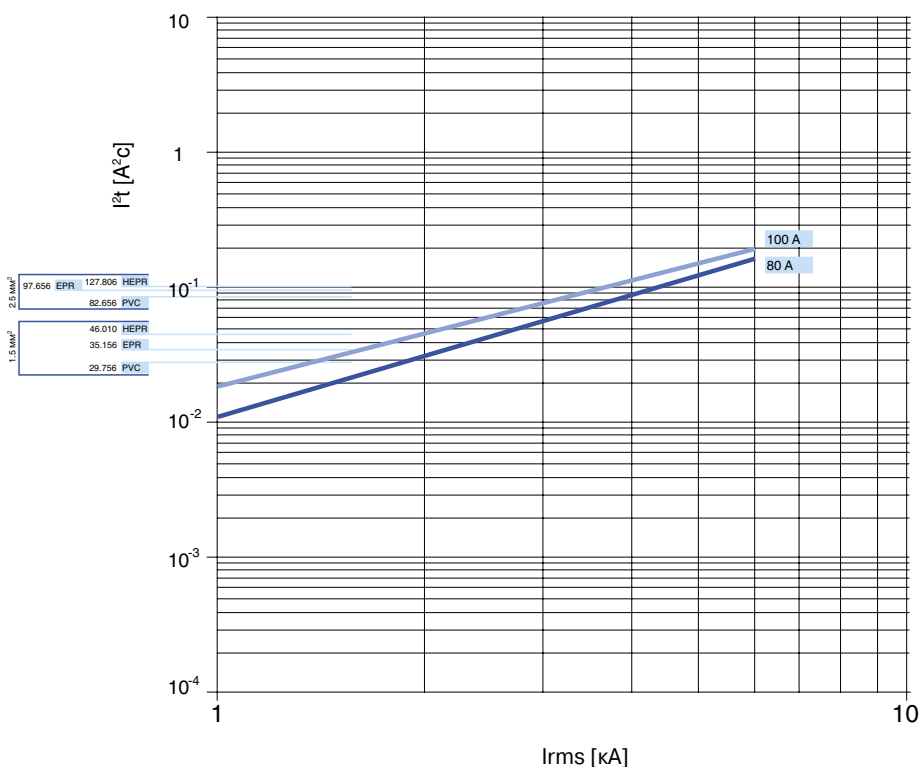


Информация о выборе кабеля приведена на стр. 11/3.

S 280 80-100 A, характеристика B

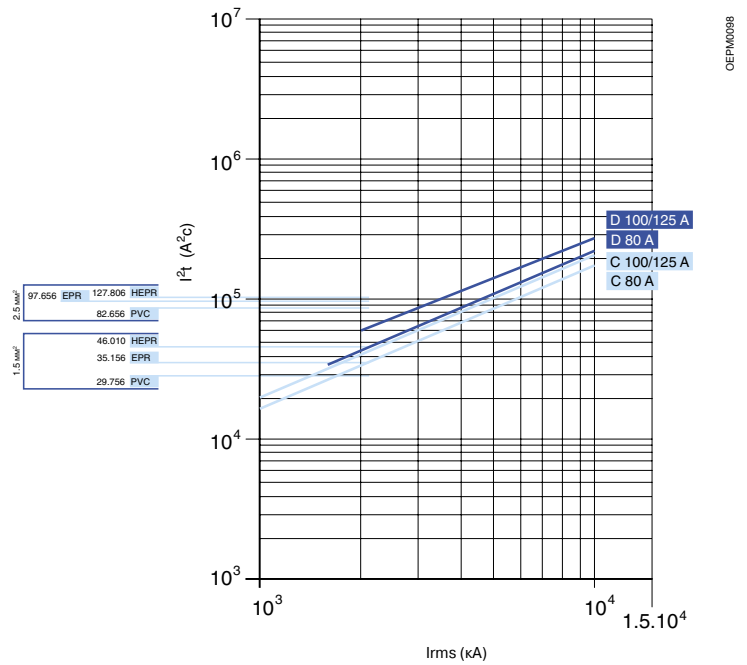


S 280 80-100 A, характеристика C



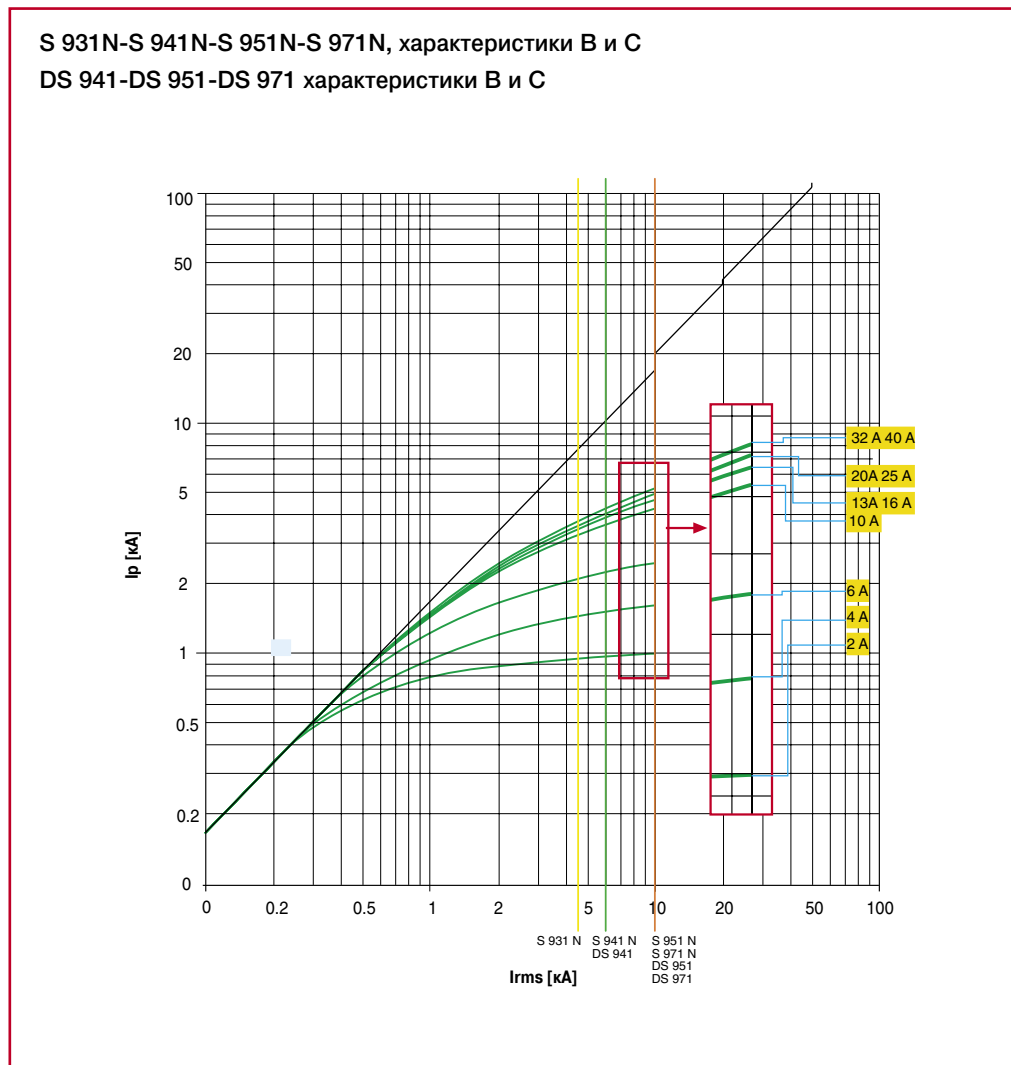
Информация о выборе кабеля приведена на стр. 11/3.

S 290 характеристики C, D

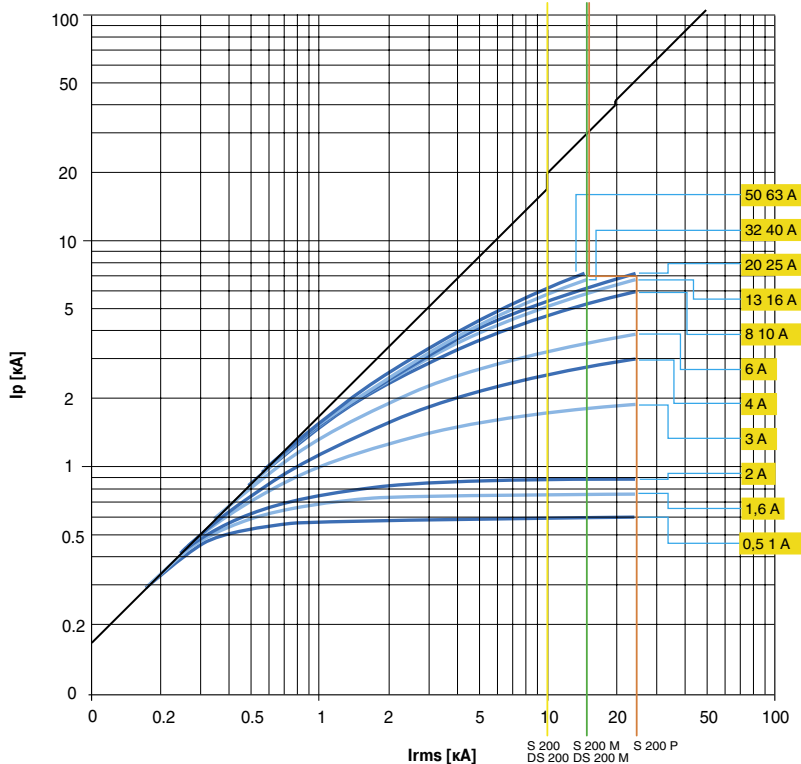


Ограничение пикового тока

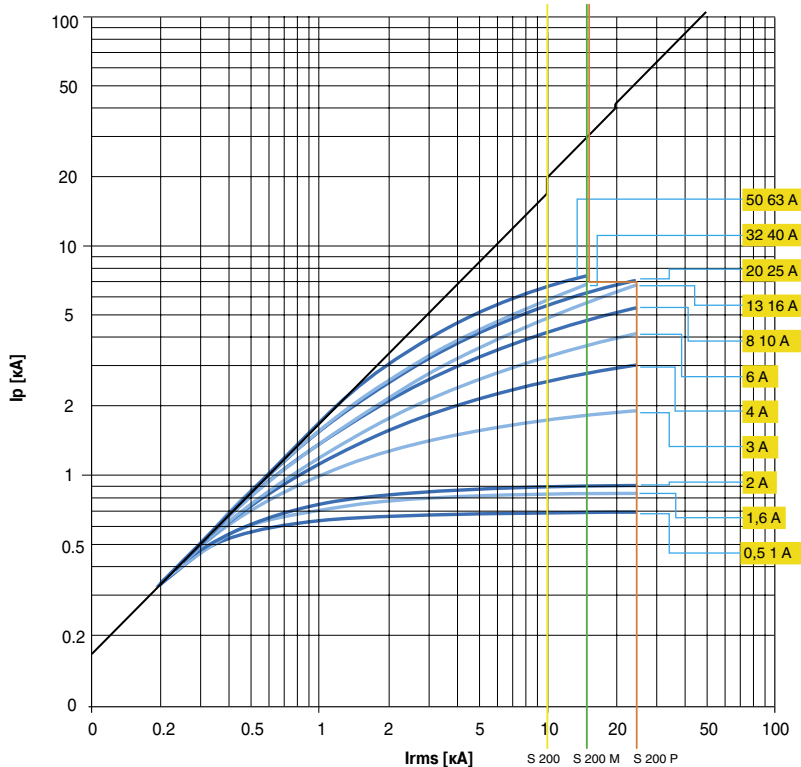
На графиках показана зависимость пикового тока I_p (кА) от расчетного тока короткого замыкания I_{rms} (кА).



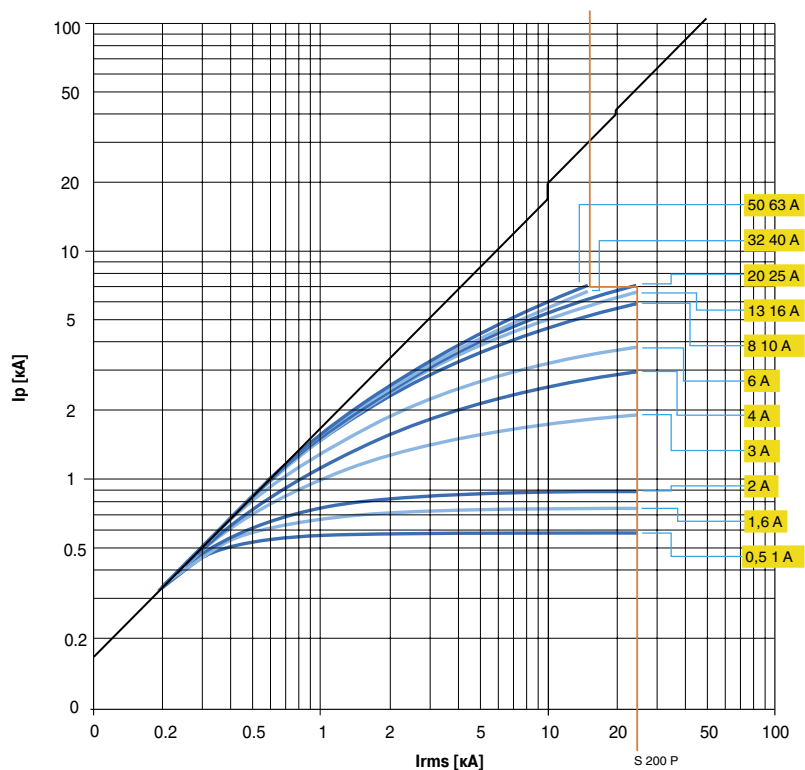
S 200-S 200 P, характеристики В-С
DS 200-DS 200 M, характеристики В-С



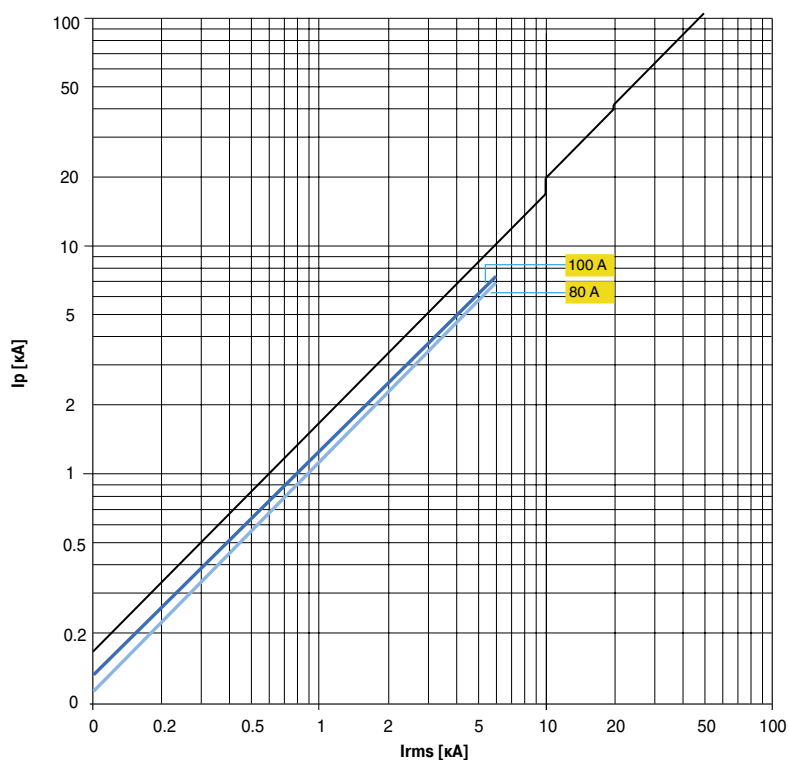
S 200-S 200 P, характеристики K-D



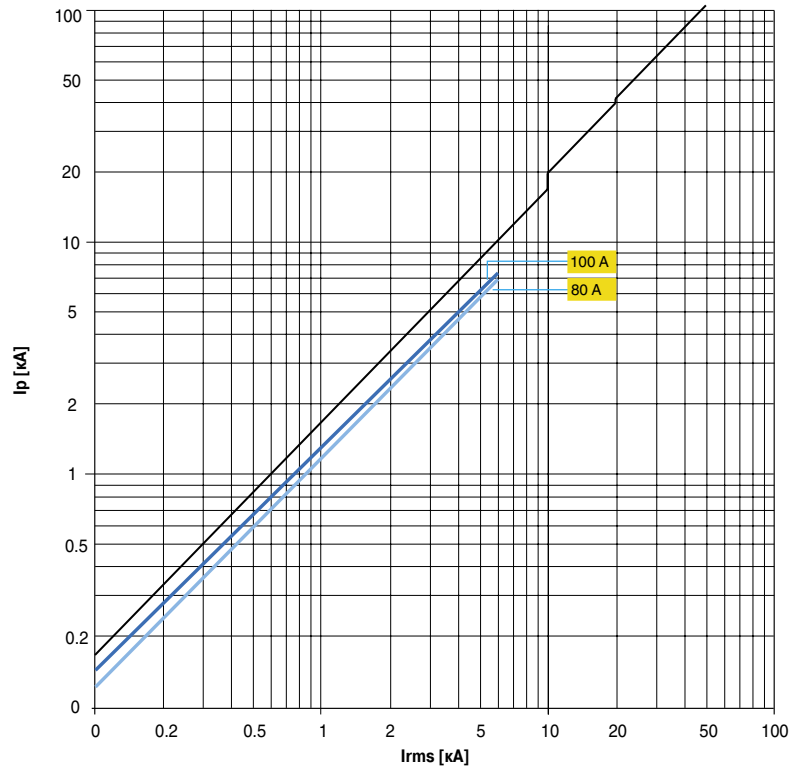
S 200 P, характеристика Z



S 280 80-100 A, характеристика B



S 280 80-100 A, характеристика C



Резервная защита

Ниже в таблицах приведены значения макс. тока к.з. (в кА, отключающая способность согласно стандарту IEC60947-2), при которых гарантируется резервная защита при использовании двух выбранных автоматических выключателей. В таблицах перечисляются все возможные комбинации автоматических выключателей в литом корпусе ABB SACE Tmax и модульных автоматических выключателей АББ, а также все возможные комбинации модульных автоматических выключателей между собой.

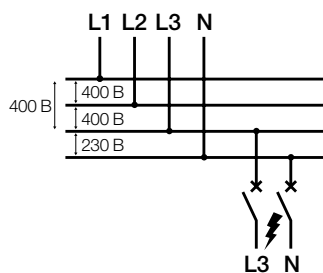
Указанные в таблицах данные приведены для следующих значений номинального напряжения:

- 230/240 В для конфигураций с 2-мя модульными автоматическими выключателями серии S9;
- 400/415 В для всех остальных конфигураций.

Селективная защита

Ниже в таблицах приведены значения макс. тока к.з. (в кА, отключающая способность согласно стандарту IEC60947-2), при которых гарантируется селективная защита при использовании двух выбранных автоматических выключателей. В таблицах перечисляются все возможные комбинации автоматических выключателей в литом корпусе ABB SACE Tmax и модульных автоматических выключателей АББ, а также все возможные комбинации модульных автоматических выключателей между собой. При указанных в таблице значениях максимального тока короткого замыкания обеспечивается селективность. Отключающая способность приведена для номинального напряжения:

- 230/240 В для конфигураций с 2-мя автоматическими выключателями серии S9, а также 400/415 В для конфигураций, где со стороны питания установлен модульный автоматический выключатель, а со стороны нагрузки – автоматический выключатель S9;
- 400/415 В для всех остальных конфигураций.



Общие требования

- Функция I электронного расцепителя должна быть отключена (I_3 в положение ОТКЛ.).
- Установленные на стороне питания автоматические выключатели с термоманитным (ТМ) или магнитным (М) расцепителем, должны быть рассчитаны на $10xI_n$ и настроены на максимальный порог срабатывания.
- Время срабатывания электронных и электромагнитных расцепителей должно быть настроено таким образом, чтобы первым всегда срабатывал автоматический выключатель со стороны нагрузки.

Примечание

Ниже в таблице приведены значения отключающей способности автоматических выключателей SACE Tmax при 415 В переменного тока

Tmax, 415 В перем.

Исполнение	I_{cu} , кА
B	16
C	25
N	36
S	50
H	70
L (T2)	85
L (T4, T5)	120
V	200

Обозначения в таблицах

MCB – миниатюрный автоматический выключатель

(серий S9, S2, S500)

MCCB – автоматический выключатель в литом корпусе (Tmax)

Для автоматов в литом корпусе или воздушных выключателей:

TM – термоманитный расцепитель

- TMD (Tmax)

- TMA (Tmax)

M – магнитный расцепитель

- MF (Tmax)

MA (Tmax)

EL – электронный расцепитель

PR221DS - PR222DS

Для миниатюрных автоматических выключателей:

B – характеристика срабатывания, $I_m = 3...5 I_n$

C – характеристика срабатывания, $I_m = 5...10 I_n$

D – характеристика срабатывания, $I_m = 10...20 I_n$

K – характеристика срабатывания, $I_m = 8...14 I_n$

Z – характеристика срабатывания, $I_m = 2...3 I_n$

T – селективность обеспечивается во всем диапазоне токов короткого замыкания

MCB - MCB @240 В (2-полюсный автоматический выключатель)

		Сторона напр.							
		S200	S200M	S200P	S200P	S 280	S 290	S 500	
Сторона пит.	Характ.	B-C	B-C	B-C	B-C	B-C	C	B-C	
	I _{cu} , кА	20	25	40	25	20	25	100	
		In, кА	0.5..63	0.5..63	0.5..25	32..63	80,100	80..125	6..63
S200	B,C,K,Z	20	0.5..63	25	40	25		100	
S200M	B,C,D	25	0.5..63		40			100	
S200P	B,C,	40	0.5..25					100	
	D,K,Z	25	32..63					100	
S280	B,C	20	80,100						
S290	C,D	25	80..125						
S500	B,C,D	100	6..63						

MCB - MCB @415 В

		Сторона напр.							
		S200	S200M	S200P	S200P	S 280	S 290	S 500	
Сторона пит.	Характ.	B-C	B-C	B-C	B-C	B-C	C	B-C	
	I _{cu} , кА	10	15	25	15	6	20	50	
		In, кА	0.5..63	0.5..63	0.5..25	32..63	80,100	80..125	6..63
S200	B,C,K,Z	10	0.5..63	15	25	15		50	
S200M	B,C,D	15	0.5..63		25			50	
S200P	B,C,	25	0.5..25					50	
	D,K,Z	15	32..63						
S280	B,C	6	80,100						
S290	C,D	20 (15)*	80..125						
S500	B,C,D	50	6..63						

MCCB - MCB @415 В

		Сторона напр.															
		T1	T1	T1	T2	T3	T4	T2	T3	T4	T2	T4	T2	T4	T4		
Сторона пит.	Характ.	Исполнение	B	C	N	N	N	N	S	S	S	H	H	L	L	V	
	In, кА	I _{cu} , кА	16	25	36	36	36	36	50	50	50	70	70	85	120	200	
S200	B,C,K,Z	0.5..10	10	16	25	30	36	36	36	36	40	40	40	40	40	40	
		13..63	10	16	25	30	36	16	36	36	16	40	40	40	40	40	
S200M	B,C,D	0.5..10	15	16	25	30	36	36	36	50	40	40	70	40	85	40	40
		13..63	15	16	25	30	36	25	36	50	60	40	60	40	60	40	40
S200P	B,C,	0.5..10	25			30	36	36	36	50	40	40	70	40	85	40	40
		13..25	25			36	30	36	50	30	40	60	40	60	40	40	
		32..63	15	16	25	30	36	25	36	50	25	40	60	40	60	40	40
S280	B,C	80,100	6	16	16	16	36	16	30	36	16	30	36	30	36	30	
S290	C,D	80..125	20 (15)*	16	25	30	36	30	30	50	30	30	70	30	85	30	30
S500	B,C,D	6..63	50										70	70	85	120	200

* Только для выключателей с характеристикой срабатывания D

MCB - S 200 @ 400/415 В

Сторона пит.		S 290			S 500						
Характ.		D			D						
I _{cu} , кА		15			50						
Сторона нагр.		In, A	80	100	32	40	50	63			
S 200	C	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T		
			3	T	T	3	6	T	T		
			4	T	T	2	3	6	T		
			6	T	T	1.5	2	3	5.5		
	B-C	10	8	T	T	1.5	2	3	5.5		
			10	5	8	1	1.5	2	3		
			13	4.5	7		1.5	2	3		
			16	4.5	7			2	3		
			20	3.5	5				2.5		
			25	3.5	5						
			32		4.5						
			40								
			50								
			63								
			D	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T
					3	T	T	3	6	T	T
					4	T	T	2	3	6	T
	6	T			T	1.5	2	3	5.5		
	8	T			T	1.5	2	3	5.5		
	10	5			8	1	1.5	2	3		
	13	3			5			1.5	2		
	16	3			5			1.5	2		
	20	3			5				2		
	25				4						
	32										
	40										
	50										
63											
K	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T			
		3	T	T	3	6	T	T			
		4	T	T	2	3	6	T			
		6	T	T	1.5	2	3	5.5			
		8	T	T	1.5	2	3	5.5			
		10	5	8		1.5	2	3			
		16	3	5				2			
		20	3	5							
		25		4							
		32									
		40									
		50									
		63									
Z	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T			
		3	T	T	3	6	T	T			
		4	T	T	2	3	6	T			
		6	T	T	1.5	2	3	5.5			
		8	T	T	1.5	2	3	5.5			
		10	5	8	1	1.5	2	3			
		16	4.5	7	1	1.5	2	3			
		20	3.5	5		1.5	2	2.5			
		25	3.5	5			2	2.5			
		32	3	4.5				2			
		40	3	4.5							
		50		3							
		63									

MCB - S 200 M @ 400/415 В

Сторона пит.		S 290			S 500				
Сторона нагр.	Характ.	Icu, кА	D		D				
			15		50				
S 200 M	C	15	In, A	80	100	32	40	50	63
						≤ 2	T	T	T
			3	T	T	3	6	T	T
			4	T	T	2	3	6	T
	B-C	15	6	10.5	T	1.5	2	3	5.5
			8	10.5	T	1.5	2	3	5.5
			10	5	8	1	1.5	2	3
			13	4.5	7		1.5	2	3
			16	4.5	7			2	3
			20	3.5	5				2.5
			25	3.5	5				
			32		4.5				
			40						
			50						
	63								
	D	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	3	6	T	T
			4	T	T	2	3	6	T
			6	10.5	T	1.5	2	3	5.5
			8	10.5	T	1.5	2	3	5.5
			10	5	8	1	1.5	2	3
			16	3	5			1.5	2
			20	3	5				2
			25		4				
			32						
	40								
	50								
	63								
	K	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	3	6	T	T
			4	T	T	2	3	6	T
			6	10.5	T	1.5	2	3	5.5
			8	10.5	T	1.5	2	3	5.5
			10	5	8		1.5	2	3
			16	3	5				2
			20	3	5				
			25		4				
			32						
	40								
	50								
	63								

MCB - S 200 P @400/415 В

		Сторона пит.			S 500					
Характ.		D			D					
Icu, кА		15			50					
Сторона нагр.		In, A	80	100	32	40	50	63		
S 200 P	C	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	
			3	T	T	3	6	15	15	
			4	T	T	2	3	6	15	
			6	10.5	T	1.5	2	3	5.5	
	B-C	25	8	10.5	T	1.5	2	3	5.5	
			10	5	8	1	1.5	2	3	
			13	4.5	7		1.5	2	3	
			16	4.5	7			2	3	
			20	3.5	5				2.5	
			25	3.5	5					
			15	32		4.5				
				40						
				50						
				63						
	D	25		≤ 2	T	T	T	T	T	T
				3	T	T	3	6	15	15
			4	T	T	2	3	6	15	
			6	10.5	T	1.5	2	3	5.5	
			8	10.5	T	1.5	2	3	5.5	
			10	5	8	1	1.5	2	3	
13			3	5			1.5	2		
16			3	5			1.5	2		
20			3	5				2		
25				4						
15			32							
			40							
			50							
			63							
	K	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	
			3	T	T	3	6	15	15	
4			T	T	2	3	6	15		
6			10.5	T	1.5	2	3	5.5		
8			10.5	T	1.5	2	3	5.5		
10			5	8		1.5	2	3		
13			3	5			1.5	2		
16			3	5				2		
20			3	5						
25				4						
15			32							
			40							
			50							
			63							
	Z	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	
			3	T	T	3	6	15	15	
4			T	T	2	3	6	15		
6			10.5	T	1.5	2	3	5.5		
8			10.5	T	1.5	2	3	5.5		
10			5	8	1	1.5	2	3		
16			4.5	7	1	1.5	2	3		
20			3.5	5		1.5	2	2.5		
25			3.5	5			2	2.5		
15			32	3	4.5				2	
			40	3	4.5					
			50		3					
			63							

MCB - S 500 @ 400/415 В

		Сторона пит.		S 290	
Характ.		D			
		Icu, кА	15		
Сторона нагр.		In, А	80	100	
S 500	В-С-D	50	6	6	10
			10	6	10
			13	6	10
			16	6	10
			20	6	7.5
			25	4.5	6
			32		6
			40		
			50		
			63		
	К	50	≤ 5.8	T	T
			5.3..8	10	T
			7.3..11	7.5	T
		30	10..15	4.5	10
14..20			4.5	6	
18..26				4.5	
23..32					
29..37					
34..41					
38..45					

Tmax T1 - S 200 @ 400/415 В

		Сторона пит.		T1													
		Исполнение		B-C-N													
		Расцепитель		TM													
		In, A		160													
Стор. нагр.	Характ.	Icu, кА	In, A	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160			
S 200	C	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
			6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T		
	B-C	10	8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T		
			10			3	3	3	4.5	7.5	8.5	T	T	T			
			13				3	3	4.5	7.5	7.5	T	T	T			
			16					3	4.5	5	7.5	T	T	T			
			20						3	5	6	T	T	T			
			25							5	6	T	T	T			
			32								6	7.5	T	T			
			40									7.5	T	T			
			50										7.5	T			
			63											7.5	T		
			D	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
					3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	4	T			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
	6	5.5			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T		
	8				5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T		
	10					3	3	3	3	5	8.5	T	T	T			
13								2	2	3	5	8	T	T			
16									2	2	3	5	8	T			
20										2	3	4.5	6.5	T			
25											2.5	4	6	9.5	T		
32												4	6	9.5	T		
40													5	8	T		
50														5	9.5		
63															9.5		
K	10	≤ 2			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
		3			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
		4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
		6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T			
		8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T			
		10			3	3	3	3	6	8.5	T	T	T				
		16						3	3	4.5	7.5	T	T	T			
		20							3	3.5	5.5	6.5	T	T			
		25								3.5	5.5	6	9.5	T			
		32									4.5	6	9.5	T			
		40										5	8	T			
		50											6	9.5			
		63												9.5			
		Z	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
6	5.5			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T			
8				5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T			
10					3	3	3	3	4.5	8	8.5	T	T	T			
16								3	4.5	5	7.5	T	T	T			
20									3	5	6	T	T	T			
25										5	6	T	T	T			
32											6	7.5	T	T			
40												7.5	T	T			
50													7.5	T			
63														T			

Tmax T1 - S 200 M @ 400/415 В

		Сторона пит. T1														
		Исполнение											B-C-N			
		Расцепитель											TM			
		I _n , А											160			
Стор. нагр.	Характ.	I _{cu} , кА	I _n , А	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160		
S 200 M	C	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	B-C	15	6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T	
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T	
			10			3	3	3	4.5	7.5	8.5	T	T	T	T	
			13				3	3	4.5	7.5	7.5	12	T	T	T	
			16					3	4.5	5	7.5	12	T	T	T	
			20						3	5	6	10	T	T	T	
			25							5	6	10	T	T	T	
			32								6	7.5	12	T	T	T
			40									7.5	12	T	T	T
			50										7.5	10.5	T	T
	63											10.5	T	T		
	D	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T	
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	T	T	T	
			10			3	3	3	3	5	8.5	T	T	T	T	
			16					2	2	3	5	8	13.5	T	T	
			20						2	3	4.5	6.5	11	T	T	
			25							2.5	4	6	9.5	T	T	
			32								4	6	9.5	T	T	
	40									5	8	T	T			
	50										5	9.5	T	T		
	63											9.5	T	T		
	K	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T	
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	T	T	T	
			10			3	3	3	3	6	8.5	T	T	T	T	
16							3	3	4.5	7.5	10	13.5	T	T		
20								3	3.5	5.5	6.5	11	T	T		
25									3.5	5.5	6	9.5	T	T		
32										4.5	6	9.5	T	T		
40									5	8	T	T				
50										6	9.5	T	T			
63											9.5	T	T			

Tmax T1 - S 200 P @ 400/415 В

		Страна пвт. T1														
		Исполнение						B-C-N								
		Расцепитель														
		TM														
		160														
Стор. нагр.	Характ.	Icu, кА	In, A	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160		
S 200 P	C	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
			3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	T	T	
			4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	T	T
	B-C	25	6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17*	T	T	
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17*	T	T	
			10			3	3	3	3	4.5	7.5	8.5	17*	T	T	
			13				3	3	3	4.5	7.5	7.5	12	20*	T	
			16					3	3	4.5	5	7.5	12	20*	T	
			20						3	3	5	6	10	15	T	
			25								5	6	10	15	T	
			15	32									6	7.5	12	T
				40										7.5	12	T
				50										7.5	10.5	
				63											10.5	
	D	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	T	T	
			4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	T	T	
			6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17*	T	T	
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	17*	T	T	
			10			3	3	3	3	3	5	8.5	17*	T	T	
			13						2	2	3	5	8	13.5	T	
			16						2	2	3	5	8	13.5	T	
			20							2	3	4.5	6.5	11	T	
			25								2.5	4	6	9.5	T	
15			32									4	6	9.5	T	
			40										5	8	T	
			50										5	9.5		
			63											9.5		
K			25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	3	15		15	15	15	15	15	15	15	15	17*	T	T		
	4	15		15	15	15	15	15	15	15	15	17*	T	T		
	6	5.5		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17*	T	T		
	8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	17*	T	T		
	10				3	3	3	3	3	6	8.5	17*	T	T		
	13							3	3	5	7.5	10	13.5	T		
	16							3	3	4.5	7.5	10	13.5	T		
	20								3	3.5	5.5	6.5	11	T		
	25									3.5	5.5	6	9.5	T		
	15	32										4.5	6	9.5	T	
		40											5	8	T	
		50											6	9.5		
		63												9.5		
	Z	25		≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
3			15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	T	T		
4			15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	T	T		
6			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17*	T	T		
8				5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	17*	T	T		
10					3	3	3	3	4.5	8	8.5	17*	T	T		
16								3	4.5	5	7.5	12	20*	T		
20									3	5	6	10	15	T		
25										5	6	10	15	T		
15			32									6	7.5	12	T	
			40										7.5	12	T	
			50										7.5	10.5		
			63											10.5		

*Сравните указанное в таблице значение с отключающей способностью автомата и выберите наименьшее значение

Tmax T1 - S 500 @ 400/415 В

		Сторона пит.		T1													
		Исполнение		B, C, N													
		Расцепитель		TM													
Стор. нагр.	Характ.	Icu, кА	In, кА	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160			
S 500	B-C-D	50	6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	20*	25*	1			
			10			4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	8	10	20*	25*	1		
			13					4.5	4.5	4.5	7.5	10	15	25*	1		
			16						4.5	4.5	7.5	10	15	25*	1		
			20							4.5	7.5	10	15	25*	1		
			25								6	10	15	20*	1		
			32									7.5	10	20*	1		
			40										10	20*	1		
			50											15	1		
			63												1		
			K		50	≤ 5.8	36	36	1	1	1	1	1	1	1	1	1
						5.3...8	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	1	1	1	1
						7.3...11			4.5	4.5	4.5	4.5	8	1	1	1	1
						10...15				4.5	4.5	4.5	7.5	10	15	1	1
14...20								4.5	4.5	7.5	10	15	1	1			
18...26									4.5	7.5	10	15	1	1			
23...32										6	10	15	20*	1			
29...37											7.5	10	20*	1			
34...41												10	20*	1			
38...45													15	1			

Tmax T2 - S 200 @ 400/415 В

		Сторона пит. T2																						
		Исполнение N-S-H-L																						
		Расцепитель TM-M								EL														
		In, A																						
		160																						
Стор. нагр.	Характ.	Icu, кА	In, A	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	10	25	63	100	160				
S 200	C	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	B-C	10	8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
			10			3*	3	3	3	4.5	7.5	8.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			13			3*		3	3	4.5	7.5	7.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			16					3*	3	4.5	5	7.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			20						3*	3	5	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			25							3*	5	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			32								3*	6	7.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			40									5.5*	7.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			50									3*	5*	7.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			63										5*	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			D	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
					3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
4	T	T			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
6	5.5*	5.5			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
8					5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
10					3*	3	3	3	3	3	5	8.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
13							2*	2	2	3	5	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
16							2*	2	2	3	5	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
20							2*		2	3	4.5	6.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
25									2*	2.5	4	6	9.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
32											4	6	9.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
40											3*	5	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
50											2*	3*	5	9.5	T	T	T	T	T	T	T	T		
63												3*	9.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
K	10	≤ 2			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
		3			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		10			3*	3	3	3	3	3	6	8.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		16					2*	3	3	4.5	7.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		20					2*		3	3.5	5.5	6.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		25							2*	3.5	5.5	6	9.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		32									4.5	6	9.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		40									3*	5	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		50									2*	3*	6	9.5	T	T	T	T	T	T	T	T		
		63										3*	9.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		Z	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
6	5.5*			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
8					5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
10					3*	3	3	3	3	4.5	8	8.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
16							3*	3	4.5	5	7.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
20							3*		3	5	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
25									3*	5	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
32										3*	6	7.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
40											5.5*	7.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
50											4*	5*	7.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
63												5*	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		

*Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем

Tmax T2 - S 200 M @ 400/415 В

		Сторона пит. T2																			
		Исполнение												N-S-H-L							
		Расцепитель												TM-M				EL			
		I _n , А												160							
Стор. нагр.	Характ.	I _{cu} , кА	I _n , А	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	10	25	63	100	160	
S 200 M	C	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	B-C	15	6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T	T	T	T	T	
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T	T	T	T	T			
			10		3*	3	3	3	4.5	7.5	8.5	T	T	T	T	T	T	T			
			13		3*		3	3	4.5	7.5	7.5	12	T	T	T	T	T	T			
			16				3*	3	4.5	5	7.5	12	T	T	T	T	T				
			20					3*	3	5	6	10	T	T	T	T	T				
			25						3*	5	6	10	T	T	T	T	T				
			32							3*	6	7.5	12	T	T	T	T				
			40								5.5*	7.5	12	T	T	T					
			50									3*	5*	7.5	10.5	10.5	10.5				
	63										5*	10.5	10.5								
	D	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T	T	T	T	T		
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	T	T	T	T	T	T	T			
			10		3*	3	3	3	3	5	8.5	T	T	T	T	T	T	T			
			16				2*	2	2	3	5	8	13.5	T	T	T	T				
			20				2*		2	3	4.5	6.5	11	T	T	T	T				
			25					2*	2.5	4	6	9.5	T	T	T	T					
			32								4	6	9.5	T	T	T	T				
	40									3*	5	8	T	T	T						
	50									2*	3*	5	9.5	9.5	9.5						
	63										3*	9.5	9.5								
	K	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T	T	T	T	T		
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	T	T	T	T	T	T	T			
10				3*	3	3	3	3	6	8.5	T	T	T	T	T	T	T				
16						2*	3	3	4.5	7.5	10	13.5	T	T	T	T					
20						2*		3	3.5	5.5	6.5	11	T	T	T	T					
25							2*	3.5	5.5	6	9.5	T	T	T	T						
32										4.5	6	9.5	T	T	T	T					
40									3*	5	8	T	T	T							
50									2*	3*	6	9.5	9.5	9.5							
63										3*	9.5	9.5									

*Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем

Tmax T2 - S 200 P @ 400/415 В

		Сторона пит. T2																			
		Исполнение																			
		Расцепитель																			
		In, A																			
		160																			
		TM-M														EL					
Стор. нагр.	Характ.	Icu, кА	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	10	25	63	100	160		
S 200 P	C	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T	
			4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T	
			6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T	T	T	T	T	T	
	B-C	25	8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T	T	T	T	T	T	
			10			3*	3	3	3	4.5	7.5	8.5	17	T	T	T	T	T	T	T	
			13			3*		3	3	4.5	7.5	7.5	12	20	T	T	T	T	T	T	
			16					3*	3	4.5	5	7.5	12	20	T	T	T	T	T	T	
			20							3*	3	5	6	10	15	T	T	T	T	T	T
			25								3*	5	6	10	15	T	T	T	T	T	T
		15	32								3*	5	6	10	15	T	T	T	T	T	T
			40									3*	6	7.5	12	T	T	T	T	T	T
			50										5.5*	7.5	12	T	T	T	T	T	T
			63										3*	5*	7.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
														5*	10.5						
	D	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
			3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T	
			4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T	
			6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T	T	T	T	T	T	
8					5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	17	T	T	T	T	T	T	T		
10					3*	3	3	3	3	5	8.5	17	T	T	T	T	T	T	T		
13							2*	2	2	3	5	8	13.5	T	T	T	T	T	T		
16							2*	2	2	3	5	8	13.5	T	T	T	T	T	T		
15		20					2*		2	3	4.5	6.5	11	T	T	T	T	T	T		
		25							2*	2.5	4	6	9.5	T	T	T	T	T	T		
		32									4	6	9.5	T	T	T	T	T	T		
		40									3*	5	8	T	T	T	T	T	T		
		50									2*	3*	5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5		
		63										3*	3*	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5		
K	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T		
		4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T		
		6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T	T	T	T	T	T		
		8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	17	T	T	T	T	T	T	T		
		10			3*	3	3	3	3	6	8.5	17	T	T	T	T	T	T	T		
		13					2*	3	3	5	7.5	10	13.5	T	T	T	T	T	T		
		16					2*	3	3	4.5	7.5	10	13.5	T	T	T	T	T	T		
	15	20					2*		3	3.5	5.5	6.5	11	T	T	T	T	T	T		
		25							2*	3.5	5.5	6	9.5	T	T	T	T	T	T		
		32									4.5	6	9.5	T	T	T	T	T	T		
		40									3*	5	8	T	T	T	T	T	T		
		50									2*	3*	6	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5		
		63										3*	3*	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5		
Z	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
		3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T		
		4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T		
		6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T	T	T	T	T	T		
		8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T	T	T	T	T	T		
		10			3*	3	3	3	4.5	8	8.5	17	T	T	T	T	T	T	T		
		16					3*	3	4.5	5	7.5	12	20	T	T	T	T	T	T		
		20					3*		3	5	6	10	15	T	T	T	T	T	T		
	15	25							3*	5	6	10	15	T	T	T	T	T	T		
		32								3*	6	7.5	12	T	T	T	T	T	T		
		40									5.5*	7.5	12	T	T	T	T	T	T		
		50									4*	5*	7.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5		
		63										5*	5*	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5		

*Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем

Tmax T2 - S 290 @ 400/415 В

		Сторона пит.			T2			
		Исполнение			N, S, H, L			
		Расцепитель			TM, M			EL
		I _n , A			160			
Сторона нагр.	Характ.	I _{cu} , кА	I _n , A	160			160	
S 290	C-D-K	20 (15)*	80				4	
	C-D-K		100				4	
	C		125				4	

Только для выключателей с характеристикой срабатывания D

Tmax T2 - S 500 @ 400/415 В

		Сторона пит.			T2															
		Исполнение			N, S, H, L															
		Расцепитель			TM, M										EL					
		I _n , A			160															
Сторона нагр.	Характ.	I _{cu} , кА	I _n , A	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	10	25	63	100	160
S 500	B-C-D	50	6	4.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	20	25	36	36	36	36	36
			10			4.5*	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	8	10	20	25	36	36	36	36	36
			13			4.5*	4.5	4.5	4.5	4.5	7.5	10	15	25	36	36	36	36	36	36
			16				4.5*	4.5	4.5	4.5	7.5	10	15	25	36	36	36	36	36	36
			20				4.5*	4.5	4.5	4.5	7.5	10	15	25	36	36	36	36	36	36
			25					4.5*	6	10	15	20	36	36	36	36	36	36	36	36
			32						4.5*	7.5	10	20	36	36	36	36	36	36	36	36
			40							5*	10	20	36	36	36	36	36	36	36	36
			50								5*	7.5*	15	36	36	36	36	36	36	36
			63										5*	36	36	36	36	36	36	36
S 500	K	50	≤ 5.8	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	50**	50**	50**	50**	50**
			5.3...8	4.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	36	36	36	50**	50**	50**	50**	50**	
			7.3...11		4.5*	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	8	36	36	36	50**	50**	50**	50**	50**	
			10...15		4.5*	4.5	4.5	4.5	7.5	10	15	T	T	T	T	T	T	T		
			14...20			4.5*	4.5	4.5	7.5	10	15	T	T	T	T	T	T			
			18...26			4.5*	4.5	7.5	10	15	T	T	T	T	T					
			23...32				4.5*	6	10	15	20	T	T	T	T					
			29...37				4.5*	7.5	10	20	T	T	T	T						
			34...41					5*	10	20	T	T	T							
			38...45					5*	7.5*	15	T	T	T							

*Указанное значение применимо, только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем

** Сравните указанное в таблице значение с отключающей способностью автомата и выберите наименьшее значение

Tmax T3 - S 200 @ 400/415 В

		Сторона пит.		T3						
		Исполнение		N-S						
		Расцепитель		TM-M						
		I _n , A		250						
Стор. нагр.	Характ.	I _{сн} , кА	I _n , A	63	80	100	125	160	200	250
S 200	C	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T
	B-C	10	6	T	T	T	T	T	T	T
			8	T	T	T	T	T	T	T
			10	7.5	8.5	T	T	T	T	T
			13	7.5	7.5	T	T	T	T	T
			16	5	7.5	T	T	T	T	T
			20	5	6	T	T	T	T	T
			25	5	6	T	T	T	T	T
			32		6	7.5	T	T	T	T
			40			7.5	T	T	T	T
			50			5*	7.5	T	T	T
	63			5*	6*	T	T	T		
	D	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T
			6	T	T	T	T	T	T	T
			8	T	T	T	T	T	T	T
			10	5	8.5	T	T	T	T	T
13			3	5	8	T	T	T	T	
16			3	5	8	T	T	T	T	
20			3	4.5	6.5	T	T	T	T	
25			2.5	4	6	9.5	T	T	T	
32				4	6	9.5	T	T	T	
40					5	8	T	T	T	
50					3*	5	9.5	T	T	
63			3*	5*	9.5	T	T			
K	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	
		3	T	T	T	T	T	T	T	
		4	T	T	T	T	T	T	T	
		6	T	T	T	T	T	T	T	
		8	T	T	T	T	T	T	T	
		10	6	8.5	T	T	T	T	T	
		16	4.5	7.5	T	T	T	T	T	
		20	3.5	5.5	6.5	T	T	T	T	
		25	3.5	5.5	6	9.5	T	T	T	
		32		4.5	6	9.5	T	T	T	
		40			5	8	T	T	T	
		50			3*	6	9.5	T	T	
		63			3*	5.5*	9.5	T	T	
Z	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	
		3	T	T	T	T	T	T	T	
		4	T	T	T	T	T	T	T	
		6	T	T	T	T	T	T	T	
		8	T	T	T	T	T	T	T	
		10	8	8.5	T	T	T	T	T	
		16	5	7.5	T	T	T	T	T	
		20	5	6	T	T	T	T	T	
		25	5	6	T	T	T	T	T	
		32		6	7.5	T	T	T	T	
		40			7.5	T	T	T	T	
		50			5*	7.5	T	T	T	
		63			5*	6*	T	T	T	

*Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем

Tmax T3 - S 200 M @ 400/415 В

		Сторона пит.				Т3					
		Исполнение				N-S					
		Расцепитель				TM-M					
		I _n , А				250					
Стор. нагр.	Характ.	I _{cu} , кА	I _n , А	63	80	100	125	160	200	250	
S 200 M	C	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	
			3	T	T	T	T	T	T	T	
			4	T	T	T	T	T	T	T	
	B-C	15	6	10.5	T	T	T	T	T	T	T
			8	10.5	T	T	T	T	T	T	T
			10	7.5	8.5	T	T	T	T	T	T
			13	7.5	7.5	12	T	T	T	T	
			16	5	7.5	12	T	T	T	T	
			20	5	6	10	T	T	T	T	
			25	5	6	10	T	T	T	T	
			32		6	7.5	12	T	T	T	
			40			7.5	12	T	T	T	
			50			5*	7.5	10.5	T	T	
	63			5*	6*	10.5	T	T			
	D	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T	
			4	T	T	T	T	T	T	T	
			6	10.5	T	T	T	T	T	T	
			8	10.5	12	T	T	T	T	T	
			10	5	8.5	T	T	T	T	T	
			16	3	5	8	13.5	T	T	T	
			20	3	4.5	6.5	11	T	T	T	
			25	2.5	4	6	9.5	T	T	T	
			32		4	6	9.5	T	T	T	
	K	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T	
			4	T	T	T	T	T	T	T	
			6	10.5	T	T	T	T	T	T	
			8	10.5	12	T	T	T	T	T	
			10	6	8.5	T	T	T	T	T	
			16	4.5	7.5	10	13.5	T	T	T	
			20	3.5	5.5	6.5	11	T	T	T	
			25	3.5	5.5	6	9.5	T	T	T	
32				4.5	6	9.5	T	T	T		
40			5	8	T	T	T				
50			3*	6	9.5	T	T				
63			3*	5.5*	9.5	T	T				

*Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем

Tmax T3 - S 200 P @ 400/415 В

		Сторона пит.				T3					
		Исполнение				N-S					
		Расцепитель				TM-M					
		In, A				250					
Стор. нагр.	Характ.	Icu, кА	In, A	63	80	100	125	160	200	250	
S 200 P	C	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	
			3	15	15	17	T	T	T	T	
			4	15	15	17	T	T	T	T	
	B-C	25	6	10.5	15	17	T	T	T	T	
			8	10.5	15	17	T	T	T	T	
			10	7.5	8.5	17	T	T	T	T	
			13	7.5	7.5	12	20	T	T	T	
			16	5	7.5	12	20	T	T	T	
			20	5	6	10	15	T	T	T	
			25	5	6	10	15	T	T	T	
			15	32		6	7.5	12	T	T	T
				40			7.5	12	T	T	T
				50			5*	7.5	10.5	T	T
				63			5*	6*	10.5	T	T
	D	25		≤ 2	T	T	T	T	T	T	
	D	25	3	15	15	T	T	T	T		
			4	15	15	T	T	T	T		
			6	10.5	15	T	T	T	T		
			8	10.5	12	T	T	T	T		
			10	5	8.5	T	T	T	T		
			13	3	5	8	13.5	T	T	T	
			16	3	5	8	13.5	T	T	T	
			20	3	4.5	6.5	11	T	T	T	
			25	2.5	4	6	9.5	T	T	T	
15			32		4	6	9.5	T	T	T	
			40			5	8	T	T	T	
			50			3*	5	9.5	T	T	
			63			3*	5*	9.5	T	T	
			K	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T
			K	25	3	15	15	17	T	T	T
4					15	15	17	T	T	T	
6					10.5	15	17	T	T	T	
8					10.5	12	17	T	T	T	
10	6	8.5			17	T	T	T			
13	5	7.5			10	13.5	T	T			
16	4.5	7.5			10	13.5	T	T			
20	3.5	5.5			6.5	11	T	T			
25	3.5	5.5			6	9.5	T	T			
15	32				4.5	6	9.5	T	T		
	40					5	8	T	T		
	50					3*	6	9.5	T		
	63					3*	5.5*	9.5	T		
	Z	25			≤ 2	T	T	T	T	T	
	Z	25			3	15	15	17	T	T	
4					15	15	17	T	T		
6					10.5	15	17	T	T		
8					10.5	15	17	T	T		
10			8	8.5	17	T	T				
16			5	7.5	12	20	T				
20			5	6	10	15	T				
25			5	6	10	15	T				
15			32		6	7.5	12	T			
			40			7.5	12	T			
			50			5*	7.5	10.5			
			63			5*	6*	10.5			

*Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем

Tmax T3 - S 290 @ 400/415 В

		Сторона пит.		Т3		
		Исполнение		N, S		
		Расцепитель		TM, M		
		I _n , A		250		
Сторона нагр.	Характ.	I _{cu} , кА	I _n , A	160	200	250
S 290	C-D-K	20 (15)**	80	4*	10	15
			100	4*	7.5*	15
	C		125		7.5*	

*Указанное значение применимо, только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем

**Только для выключателей с характеристикой срабатывания D

Tmax T3 - S 500 @ 400/415 В

		Сторона пит.		Т3						
		Исполнение		N, S						
		Расцепитель		TM, M						
		I _n , A		250						
Сторона нагр.	Характ.	I _{cu} , кА	I _n , A	63	80	100	125	160	200	250
S 500	B-C-D	50	6	10.5	15	20	25	36	36	36
			10	8	10	20	25	36	36	36
			13	7.5	10	15	25	36	36	36
			16	7.5	10	15	25	36	36	36
			20	7.5	10	15	25	36	36	36
			25	6	10	15	20	36	36	36
			32		7.5	10	20	36	36	36
			40			10	20	36	36	36
			50			7.5*	15	36	36	36
			63			5*	6*	36	36	36
S 500	K	50	≤ 5.8	36	36	36	36	T	T	T
			5.3...8	10.5	36	36	36	T	T	T
			7.3...11	8	36	36	36	T	T	T
			10...15	7.5	10	15	T	T	T	T
			14...20	7.5	10	15	T	T	T	T
		30	18...26	7.5	10	15	T	T	T	T
			23...32	6	10	15	20	T	T	T
			29...37		7.5	10	20	T	T	T
			34...41			10	20	T	T	T
			38...45			7.5*	15	T	T	T

*Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем

Внутреннее сопротивление и рассеиваемая мощность миниатюрных автоматических выключателей

Внутреннее сопротивление указано для одного полюса в миллиомах, рассеиваемая мощность указана для одного полюса в ваттах.

Тип	Ном. ток I_n , А	Выключатели с характеристикой B, C, D ¹		K		Z	
		мОм	Вт	мОм	Вт	мОм	Вт
S 200 и S 200 M	0.5	5500	1.4	6340	1.6	10100	2.5
	1	1440	1.4	1550	1.6	2270	2.3
	1.6	630	1.6	695	1.8	1100	2.8
	2	460	1.8	460	1.9	619	2.5
	3	150	1.3	165	1.5	202	1.8
	4	110	1.8	120	2.0	149	2.4
	6	55	2.0	52	1.9	104	3.7
	8	15	1.0	38	2.5	53.9	3.45
	10	13.3	1.3	12.6	1.26	17.5	1.7
	13	13.3	2.3	12.6	1.26	–	–
	16	7.0	1.8	7.7	2.0	10.9	2.8
	20	6.25	2.5	6.7	2.7	6.0	2.4
	25	5.0	3.2	4.6	2.9	4.1	2.6
	32	3.6	3.7	3.5	3.6	2.8	2.9
	40	3.0	4.8	2.8	4.5	2.5	4.1
	50	1.3	3.25	1.25	2.9	1.8	4.4
	63	1.2	4.8	0.7	5.2	1.3	5.2

¹ номинальные токи 0,5 - 4 А и 8 А только для выключателей с характеристикой C

Максимальный допустимый импеданс цепи короткого замыкания на землю Z_s при $U_0 = 230 В \sim^2$, при котором обеспечивается соблюдение рабочих условий согласно стандарту IEC 60364-4

Время срабатывания – менее 0,4 с. При $U_0 < 400 В$ – менее 0,2 с; при $U_0 > 400 В$ – менее 0,1 с.

«Мгновенный» расцепитель миниатюрного автоматического выключателя обеспечивает время срабатывания не более 0,1 с (в системе TN).

Измерения проводились согласно DIN VDE 0100-520 лист 2:2002-11 (импеданс источника 300 мОм, $c = 0,95$, температура проводника 70 °С – коэффициент 0,8). Внутреннее сопротивление автомата уже включено.

Серии S 200 и S 200 M

Ном. ток I_n , А	B	C	D	K	Z
	Макс. Z_s мОм	Макс. Z_s мОм	Макс. Z_s мОм	Макс. Z_s мОм	Макс. Z_s мОм
0.5	–	46	33.0	33.0	153.3
1	–	23	16.5	16.5	76.7
1.6	–	14.4	10.3	10.3	47.9
2	–	11.5	8.2	8.2	38.3
3	–	7.7	5.5	5.5	25.6
4	–	5.8	4.1	4.1	19.2
6	7.7	3.8	2.7	2.7	12.8
8	–	2.8	2.1	2.1	9.5
10	4.6	2.2	1.6	1.6	7.7
13	3.5	1.7	1.2	1.2	–
16	2.9	1.4	1.0	1.0	4.8
20	2.3	1.2	0.8	0.8	3.8
25	1.8	0.9	0.7	0.7	3.1
32	1.4	0.7	0.5	0.5	2.4
40	1.1	0.6	0.4	0.4	1.9
50	0.9	0.5	0.3	0.3	1.5
63	0.7	0.4	0.3	0.3	1.2

² U_0 – номинальное напряжение относительно замкнутого на землю проводника. Для $U_0 = 230 В \sim$ значение Z_s умножить на 1,04; Для $U_0 = 127 В \sim$ значение Z_s умножить на 0,55

Учитывайте падение напряжения

Например, максимальная длина провода сечением 1,5 мм², подключенного к выходу автомата на 16 А, составляет 82 м. Если падение напряжения не превышает 3 %, то максимальная длина 2-жильного кабеля составляет 17 м.

Внутреннее сопротивление и рассеиваемая мощность миниатюрных автоматических выключателей

Внутреннее сопротивление указано для одного полюса в миллиомах, рассеиваемая мощность указана для одного полюса в ваттах.

Тип	Ном. ток I_n А	Выключатели с характеристикой B, C, D ¹		K		Z	
		мОм	Вт	мОм	Вт	мОм	Вт
S 200 P	0.2	–	–	42500	1.7	–	–
	0.3	–	–	20000	1.8	–	–
	0.5	5500	1.4	6340	1.6	10100	2.5
	0.75	–	–	2500	1.4	–	–
	1	1440	1.4	1400	1.4	2270	2.3
	1.6	630	1.6	625	1.6	1100	2.8
	2	460	1.8	460	1.8	619	2.5
	3	211	1.9	211	1.9	211	1.9
	4	150	2.4	163	2.6	163	2.6
	6	61	2.2	67	2.4	104	3.7
	8	45	2.9	45	2.9	55	3.5
	10	14	1.4	19	1.9	21	2.1
	13	13.3	2.3	–	–	–	–
	16	9.7	2.5	8.2	2.1	10.9	2.8
	20	7.3	2.9	7.3	2.9	7.3	2.9
	25	5.6	3.5	5.6	3.5	5.6	3.5
	32	4.1	4.2	4.1	4.2	4.1	4.2
	40	4.0	6.4	4.0	6.4	4.0	6.4
	50	1.2	3.0	1.2	3.0	1.8	4.4
	63	1.4	5.6	1.3	5.2	1.3	5.2

¹ номинальные токи 0,5 - 4 А и 8 А только для выключателей с характеристикой C

Максимальный допустимый импеданс цепи короткого замыкания на землю Z_s при $U_0 = 230 В \sim ^2$, при котором обеспечивается соблюдение рабочих условий согласно стандарту IEC 60364-4

Время срабатывания – менее 0,4 с. При $U_0 < 400 В$ – менее 0,2 с; при $U_0 > 400 В$ – менее 0,1 с.

«Мгновенный» расцепитель миниатюрного автоматического выключателя обеспечивает время срабатывания не более 0,1 с (в системе TN).

Измерения проводились согласно DIN VDE 0100-520 лист 2:2002-11 (импеданс источника 300 мОм, $c = 0,95$, температура проводника 70 °С – коэффициент 0,8). Внутреннее сопротивление автомата уже включено.

Серия S 200 P

Ном. ток I_n А	B		C		D		K		Z	
	Макс. Z_s мОм		Макс. Z_s мОм		Макс. Z_s мОм		Макс. Z_s мОм		Макс. Z_s мОм	
0.2	–		–				40		–	
0.3	–		–				34.8		–	
0.5	–		46		27.4		26.5		143	
0.75	–		–				19.4		–	
1	–		23		15		15		74.4	
1.6	–		14.4		9.6		9.6		47.9	
2	–		11.5		7.8		7.8		38.3	
3	–		7.7		11.8		5.3		25.3	
4	–		5.8		8.8		4.1		19.1	
6	7.6		3.8		5.9		2.7		12.7	
8	–		2.8		5.7		2.0		9.5	
10	4.6		2.3		3.5		1.6		7.6	
13	3.5		1.7		2.7		–		–	
16	2.9		1.4		2.2		1.0		4.7	
20	2.3		1.1		1.7		0.8		3.8	
25	1.8		0.9		1.4		0.6		3.0	
32	1.4		0.7		1.1		0.5		2.4	
40	1.1		0.6		0.9		0.4		1.9	
50	0.9		0.5		0.7		0.3		1.5	
63	0.7		0.4		0.6		0.25		1.1	

² U_0 – номинальное напряжение относительно замкнутого на землю проводника. Для $U_0 = 230 В \sim$ значение Z_s умножить на 1,04; Для $U_0 = 127 В \sim$ значение Z_s умножить на 0,55

Учитывайте падение напряжения

Например, максимальная длина провода сечением 1,5 мм², подключенного к выходу автомата на 16 А, составляет 82 м. Если падение напряжения не превышает 3 %, то максимальная длина 2-жильного кабеля составляет 17 м.

На порог срабатывания расцепителя модульного автоматического выключателя влияют следующие факторы:

- окружающая температура;
- время работы под нагрузкой;
- влияние соседних устройств.

Расчет значения номинального тока I_n производится в три этапа:

1. Определите I_n с учетом окружающей температуры

Пороги срабатывания расцепителей модульных автоматических выключателей с характеристиками K и Z приводятся для температуры 20 °С, а для выключателей с характеристиками B, C и D – для температуры 30 °С.

В таблицах указаны значения номинального тока автоматических выключателей S 200/M/P* с характеристиками срабатывания при температурах от -40 °С до +70 °С.

Пороги срабатывания расцепителей автоматических выключателей с характеристиками B, C и D

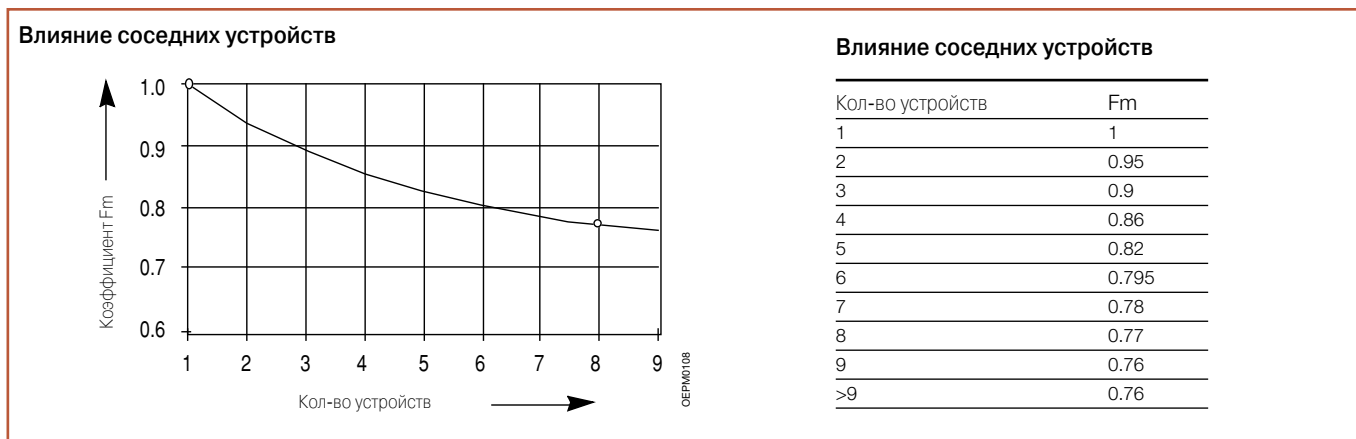
B, C и D	Окружающая температура T, °C												
	In, A	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20	30	40	50	60	70
0.5		0.67	0.65	0.62	0.60	0.58	0.55	0.53	0.50	0.47	0.44	0.41	0.37
1.0		1.33	1.29	1.25	1.20	1.15	1.11	1.05	1.00	0.94	0.88	0.82	0.75
1.6		2.13	2.07	2.00	1.92	1.85	1.77	1.69	1.60	1.51	1.41	1.31	1.19
2.0		2.67	2.58	2.49	2.40	2.31	2.21	2.11	2.00	1.89	1.76	1.63	1.49
3.0		4.0	3.9	3.7	3.6	3.5	3.3	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2
4.0		5.3	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4	4.2	4.0	3.8	3.5	3.3	3.0
6.0		8.0	7.7	7.5	7.2	6.9	6.6	6.3	6.0	5.7	5.3	4.9	4.5
8.0		10.7	10.3	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.5	7.1	6.5	6.0
10.0		13.3	12.9	12.5	12.0	11.5	11.1	10.5	10.0	9.4	8.8	8.2	7.5
13.0		17.3	16.8	16.2	15.6	15.0	14.4	13.7	13.0	12.3	11.5	10.6	9.7
16.0		21.3	20.7	20.0	19.2	18.5	17.7	16.9	16.0	15.1	14.1	13.1	11.9
20.0		26.7	25.8	24.9	24.0	23.1	22.1	21.1	20.0	18.9	17.6	16.3	14.9
25.0		33.3	32.3	31.2	30.0	28.9	27.6	26.4	25.0	23.6	22.0	20.4	18.6
32.0		42.7	41.3	39.9	38.5	37.0	35.4	33.7	32.0	30.2	28.2	26.1	23.9
40.0		53.3	51.6	49.9	48.1	46.2	44.2	42.2	40.0	37.7	35.3	32.7	29.8
50.0		66.7	64.5	62.4	60.1	57.7	55.3	52.7	50.0	47.1	44.1	40.8	37.3
63.0		84.0	81.3	78.6	75.7	72.7	69.6	66.4	63.0	59.4	55.6	51.4	47.0
80.0		112.6	107.2	102.1	97.2	92.6	88.2	84.0	80.0	76.0	72.2	68.6	65.2
100.0		140.7	134.0	127.6	121.6	115.8	110.3	105.0	100.0	95.0	90.3	85.7	81.5
125.0		175.9	167.5	159.5	151.9	144.7	137.8	131.3	125.0	118.8	112.8	107.2	101.8

Пороги срабатывания расцепителей автоматических выключателей с характеристиками B, C и D

K и Z	Окружающая температура T, °C												
	In, A	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20	30	40	50	60	70
0.5		0.66	0.64	0.61	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.43	0.40	0.35	0.31
1.0		1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.06	1.00	0.94	0.87	0.79	0.71	0.61
1.6		2.12	2.04	1.96	1.88	1.79	1.70	1.60	1.50	1.39	1.26	1.13	0.98
2.0		2.65	2.55	2.45	2.35	2.24	2.12	2.00	1.87	1.73	1.58	1.41	1.22
3.0		4.0	3.8	3.7	3.5	3.4	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.1	1.8
4.0		5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.2	4.0	3.7	3.5	3.2	2.8	2.4
6.0		7.9	7.6	7.3	7.0	6.7	6.4	6.0	5.6	5.2	4.7	4.2	3.7
8.0		10.8	10.2	9.8	9.4	8.9	8.5	8.0	7.5	6.9	6.3	5.7	4.9
10.0		13.2	12.7	12.2	11.7	11.2	10.6	10.0	9.4	8.7	7.9	7.1	6.1
13.0		17.2	16.6	15.9	15.2	14.5	13.8	13.0	12.2	11.3	10.3	9.2	8.0
16.0		21.2	20.4	19.6	18.8	17.9	17.0	16.0	15.0	13.9	12.6	11.3	9.8
20.0		26.5	25.5	24.5	23.5	22.4	21.2	20.0	18.7	17.3	15.8	14.1	12.2
25.0		33.1	31.9	30.6	29.3	28.0	26.5	25.0	23.4	21.7	19.8	17.7	15.3
32.0		42.3	40.8	39.2	37.5	35.8	33.9	32.0	29.9	27.7	25.3	22.6	19.6
40.0		52.9	51.0	49.0	46.9	44.7	42.4	40.0	37.4	34.6	31.6	28.3	24.5
50.0		66.1	63.7	61.2	58.6	55.9	53.0	50.0	46.8	43.3	39.5	35.4	30.6
63.0		83.3	80.3	77.2	73.9	70.4	66.8	63.0	58.9	54.6	49.8	44.5	38.6

* Данные из таблиц применимы также к АВДТ серий FS 201 и DS 200 с характеристиками срабатывания B, C, K для диапазона температур -25...+25 °С.

2. Если время работы под нагрузкой превышает 1 ч, умножьте найденное в предыдущей таблице значение I_n на 0,9.
3. Если автоматический выключатель установлен в одном ряду с другими устройствами, умножьте полученное значение на коэффициент F_m (см. табл. ниже).



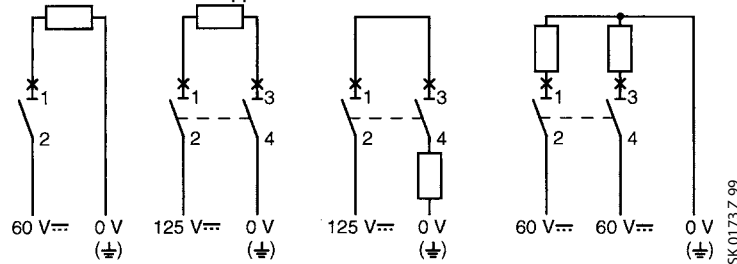
Пример: Выключатель S 202 C 16 при T= 35 °C

Условия	Используемые данные	Формула	Расчет	Результат
Менее 1 ч под нагрузкой	I_n (окр. T°) – из табл.			$I_n = 15,43 \text{ A}$
Более 1 ч под нагрузкой	I_n (окр. T°) – из табл., x 0,9	I_n (окр. T°) x 0,9	$15,43 \times 0,9$	$I_n = 13,9 \text{ A}$
Более 1 ч под нагрузкой, с 8 соседними устройствами	I_n (окр. T°) – из табл. x 0,9 x F_m (0,77)	I_n (окр. T°) x 0,9 x 0,77	$15,43 \times 0,9 \times 0,77$	$I_n = 10,7 \text{ A}$

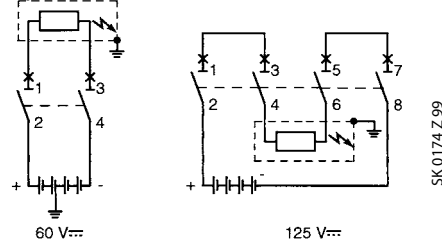
**Применение миниатюрных автоматических выключателей S 200/
S 200 M/ S 200 P в цепях постоянного тока 60/125 В**

В цепях постоянного тока с напряжением до 60 В (до 125 В - с последовательно включенными нагрузками) обычно используются модульные автоматические выключатели серий S 200/ S 200 M. При этом полярность не имеет значения, автомат может находиться как перед нагрузкой, так и за ней. В цепях постоянного тока с более высоким напряжением (до 440 В) необходимо устанавливать автоматы серии S 280 UC.

Максимальное допустимое напряжение между проводниками в зависимости от количества полюсов и схемы подключения



Напряжение между проводником и землей в схемах с одинаковым напряжением между проводниками



Изменение параметров в зависимости от высоты над уровнем моря

На высотах до 2000 м над уровнем моря номинальные значения параметров автоматического выключателя остаются неизменными. При дальнейшем увеличении высоты значения таких важных параметров, как номинальный ток и максимальное рабочее напряжение, будут изменяться из-за изменения атмосферного давления, а также химического состава, диэлектрической проницаемости и теплопроводности воздуха.

S 200/M/P

Высота, м	2000	3000	4000
Номинальное рабочее напряжение U_t , В	440	380	380
Номинальный ток, I_n	I_n	$0,96 \times I_n$	$0,93 \times I_n$

Изменения порога срабатывания расцепителя в зависимости от частоты сети

Пороги срабатывания электромагнитных расцепителей откалиброваны для тока с частотой в диапазоне от 50 до 60 Гц. Для других значений частоты, а также для постоянного тока, значение тока срабатывания электромагнитного расцепителя изменяется в соответствии с указанным ниже коэффициентом.

	пост. ток	100 Гц	200 Гц	400 Гц
Коэффициент	1,5	1,1	1,2	1,5

Ток срабатывания теплового расцепителя не зависит от частоты в сети

Пример

При частоте тока в цепи 50-60 Гц ток срабатывания электромагнитного расцепителя $50 A \leq I_m \leq 100 A$.
При частоте тока в цепи 400 Гц ток срабатывания электромагнитного расцепителя $75 A \leq I_m \leq 150 A$.

Защита систем освещения

Порядок выбора автоматического выключателя для защиты системы освещения и расчет его номинального тока

Чтобы правильно подобрать автоматический выключатель для защиты системы освещения, необходимо выяснить тип нагрузки и рабочий ток в цепи. Рабочий ток в защищаемой цепи рассчитывается из номинальной мощности и номинального напряжения системы освещения, либо может указываться производителем осветительного оборудования.

Выберите автоматический выключатель, номинальный ток которого выше полученного значения рабочего тока (учитывайте сечение проводов в цепи).

Ниже в таблицах указаны значения номинального тока автоматического выключателя в зависимости от типа нагрузки и напряжения сети.

Табл. 1 Газоразрядные лампы высокого давления

Однофазное (230 В) или трехфазное (400 В) электропитание, с компенсацией или без компенсации, соединение по схеме «звезда» или «треугольник»

Ртутная люминесцентная лампа	Pw, Вт	<700	<1000	<2000
	I, А	6	10	16
Металл-галогенная ртутная лампа	Pw, Вт	<375	<1000	<2000
	I, А	6	10	16
Натриевая лампа высокого давления	Pw, Вт	<400		<1000
	I, А	6		16

Табл. 2 Люминесцентные лампы

Однофазное (230 В) или трехфазное с нейтралью (400 В) электропитание, соединение по схеме «звезда»

В таблицах ниже указаны значения номинального тока автоматического выключателя в зависимости от мощности ламп и электропитания.

Пример расчета

Рассеиваемая мощность стартера	25 % мощности лампы
Окружающая температура	30 С и 40 С, в зависимости от типа автомата
Коэффициент мощности	Без компенсации $\cos\phi=0,6$ С компенсацией $\cos\phi=0,86$

Формула

$IB = (PL * n^L * KST * KC) / (Un * \cos\phi)$, где

- Un Номинальное напряжение 230 В
- $\cos\phi$ Коэффициент мощности
- PL Мощность лампы
- n^L Количество ламп на каждой фазе
- KST 1,25
- KC 1 – для соединения звездой, 1,732 – для соединения треугольником

Тип нагрузки	Рассеив. мощн. лампы	Кол-во ламп на фазу													
Одиночн. без компенс.	18	4	9	14	29	49	78	98	122	157	196	245	309	392	490
	36	2	4	7	14	24	39	49	61	78	98	122	154	196	245
	58	1	3	4	9	15	24	30	38	48	60	76	95	121	152
Одиночн. с компенс.	18	7	14	21	42	70	112	140	175	225	281	351	443	562	703
	36	3	7	10	21	35	56	70	87	112	140	175	221	281	351
	58	2	4	6	13	21	34	43	54	69	87	109	137	174	218
Сдвоен. с компенс.	2x18=36	3	7	10	21	35	56	70	87	112	140	175	221	281	351
	2x36=72	1	3	5	10	17	28	35	43	56	70	87	110	140	175
	2x58=116	1	2	3	6	10	17	21	27	34	43	54	68	87	109
In, А (2-х и 3-х полюсн. автомат)		1	2	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100

Люминесцентные лампы, питание 230 В трехфазное, соединение по схеме «треугольник».

Тип нагрузки	Рассеив. мощн. лампы	Кол-во ламп на фазу													
Одиночн. без компенс.	18	2	5	8	16	28	45	56	70	90	113	141	178	226	283
	36	1	2	4	8	14	22	28	35	45	56	70	89	113	141
	58	0	1	2	5	8	14	17	21	28	35	43	55	70	87
Одиночн. с компенс.	18	4	8	12	24	40	64	81	101	127	162	203	255	324	406
	36	2	4	6	12	20	32	40	50	64	81	101	127	162	203
	58	1	2	3	7	12	20	25	31	40	50	63	79	100	126
Сдвоен. с компенс.	2x18=36	2	4	6	12	20	32	40	50	64	81	101	127	162	203
	2x36=72	1	2	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	81	101
	2x58=116	0	1	1	3	6	10	12	15	20	25	31	39	50	63
In, А (3-хполюсн. автомат)		1	2	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100

Защита трансформаторов

Пусковой ток

При выборе автоматического выключателя следует учитывать, что включение низковольтных трансформаторов сопровождается очень сильным пусковым током. Пиковое значение первого импульса пускового тока может в 10-15 раз превышать значение рабочего тока трансформатора. При номинальной мощности до 50 кВА оно может достигнуть $20 \dots 25 I_n$. Спад волны тока происходит довольно быстро, значение постоянной времени варьируется от нескольких миллисекунд до 10...20 мс.

Основная защита со стороны первичной обмотки

Данные, содержащиеся в таблицах ниже, были получены в результате испытаний автоматических выключателей, подключенных к первичной обмотке нормализованных низковольтных трансформаторов. Таблицы позволяют выбирать автоматические выключатели для однофазных или трехфазных трансформаторов с напряжением на первичной обмотке 230 В или 400 В и различной номинальной мощностью P_n .

Первичная обмотка данных трансформаторов должна располагаться снаружи вторичной.

Автоматический выключатель должен:

- Защищать трансформатор от короткого замыкания.
- Не допускать нежелательного срабатывания при включении трансформатора. С этой целью используются:
 1. Модульные автоматы с высоким порогом срабатывания электромагнитного расцепителя и характеристиками срабатывания D или K.
 2. Автоматы с магнитным расцепителем.
- Обеспечивать гарантированную электрическую износоустойчивость.

Защита со стороны вторичной обмотки

Из-за высокого пускового тока, автоматический выключатель, установленный со стороны первичной обмотки, может не обеспечить тепловую защиту трансформатора и линии питания.

Подобное явление типично для модульных автоматических выключателей, номинальный ток которых должен быть выше номинального тока трансформаторов. Проверьте, что если замкнуть зажимы одной из фаз первичной обмотки (минимальный I_{sc} в конце линии) происходит срабатывание магнитного расцепителя автоматического выключателя. Обычно автомат устанавливается в электрощите, и данное условие всегда выполняется, поскольку длина линии питания ограничена.

Тепловая защита низковольтного трансформатора обеспечивается при установке непосредственно за ним автоматического выключателя, номинальный ток которого не превышает номинального тока вторичной обмотки.

Необходимость в защите системы освещения от перегрузки отпадает, если количество осветительных приборов является неизменным. Более того, действующие стандарты не разрешают применение защиты от перегрузки в цепях, где ее нежелательное срабатывание может привести к опасным последствиям: например, в цепях электропитания противопожарного оборудования.

1P и 1P+N модульные автоматические выключатели для защиты 1-фазных трансформаторов ($U_{\text{первичн}}=230\text{ В}$)

Pn (кВА)	In, A	Ucc,%	Автомат со стороны питания (1) (2)
0.1	0.4	13	S 2* D1 или K1
0.16	0.7	10.5	S 2* D2 или K2
0.25	1.1	9.5	S 2* D3 или K3
0.4	1.7	7.5	S 2* D4 или K4
0.63	2.7	7	S 2* D6 или K6
1	4.2	5.2	S 2* D10 или K10
1.6	6.8	4	S 2* D16 или K16
2	8.4	2.9	S 2* D16 или K16
2.5	10.5	3	S 2* D20 или K20
4	16.9	2.1	S 2* D40 или K40
5	21.1	4.5	S 2* D50 или K50
6.3	27	4.5	S 2* D63 или K63
8	34	5	S 290 D80
10	42	5.5	S 290 D100
12.5	53	5.5	S 290 D100

2P модульные автоматические выключатели для защиты 1-фазных трансформаторов ($U_{\text{первичн}}=400\text{ В}$)

Pn (кВА)	In, A	Ucc,%	Автомат со стороны питания (1) (2)
1	2.44	8	S 2* D6 или K6
1.6	3.9	8	S 2* D10 или K10
2.5	6.1	3	S 2* D16 или K16
4	9.8	2.1	S 2* D20 или K20
5	12.2	4.5	S 2* D32 или K32
6.3	15.4	4.5	S 2* D40 или K40
8	19.5	5	S 2* D50 или K50
10	24	5	S 2* D63 или K63
12.5	30	5	S 2* D63 или K63
16	39	5	S 290 D80
20	49	5	S 290 D100

3P, 3P+N, 4P модульные автоматические выключатели для защиты 3-фазных трансформаторов ($U_{\text{первичн}}=400\text{ В}$)

Pn (кВА)	In, A	Ucc,%	Автомат со стороны питания (1) (2)
5	7	4.5	S 2* D20 или K20
6.3	8.8	4.5	S 2* D20 или K20
8	11.6	4.5	S 2* D32 или K32
10	14	5.5	S 2* D32 или K32
12.5	17.6	5.5	S 2* D40 или K40
16	23	5.5	S 2* D63 или K63
20	28	5.5	S 2* D63 или K63
25	35	5.5	S 290 D80
31.5	44	5	S 290 D80
40	56	5	S 290 D80
50	70	4.5	S 290 D100

S 2*.. = S 200, S 200 M, S 200 P

(1) При использовании модульных автоматов или автоматов с магнитным расцепителем необходимо обеспечить тепловую защиту вторичной обмотки.

(2) Отключающая способность выбрана согласно расчетного Icc в точке подключения автоматического выключателя.

Маркировка на корпусах выключателей серии S 200 P

Отключающая способность

Номинальная отключающая способность I_{cp} автоматического выключателя (в амперах) согласно стандарту IEC/EN 60898 указывается спереди на корпусе аппарата в виде числа в прямоугольнике.

Данный стандарт определяет максимальное значение $I_{cp} = 25000$ А.

Согласно стандарту IEC/EN 60898, значение отношения между номинальной рабочей наибольшей отключающей способностью I_{cs} и номинальной отключающей способностью – коэффициент К, должно соответствовать указанному в таблице:

I_{cp}	К
< 6000 А	1
> 6000 А < 10000 А	0.75 ^(*)
>10000 А	0.5 ^(**)

* Минимальная I_{cs} : 6000 А

** Минимальная I_{cs} : 7500 А

Класс ограничения энергии

Производитель имеет право указать на корпусе автоматического выключателя класс ограничения пропускаемой энергии (I^2t , измеряется в A^2c). Согласно стандарту IEC/EN 60898, класс ограничения энергии обозначается цифрами 1, 2 или 3. В таблицах ниже приведены значения отключающей способности в зависимости от класса ограничения пропускаемой энергии (первая таблица - для $I_n < 16$ А, вторая для $16 А < I_n < 16 32$ А)

Ном. откл. способность, А	Класс ограничения пропускаемой энергии					
	1		2		3	
	I^2t макс., A^2c		I^2t макс., A^2c		I^2t макс., A^2c	
(А)	В-С Type	В Type	С Type	В Type	С Type	С Type
3000	Предельные значения не установлены	31000	37000	15000	18000	
4500		60000	75000	25000	30000	
6000		100000	120000	35000	42000	
10000		240000	290000	70000	84000	

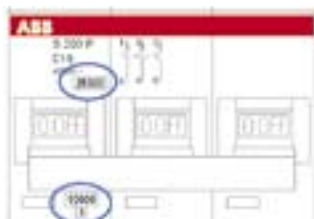
Ном. откл. способность, А	Класс ограничения пропускаемой энергии					
	1		2		3	
	I^2t макс., A^2c		I^2t макс., A^2c		I^2t макс., A^2c	
(А)	В-С Type	В Type	С Type	В Type	С Type	С Type
3000	Предельные значения не установлены	40000	50000	18000	22000	
4500		80000	100000	32000	39000	
6000		130000	160000	45000	55000	
10000		310000	370000	90000	110000	

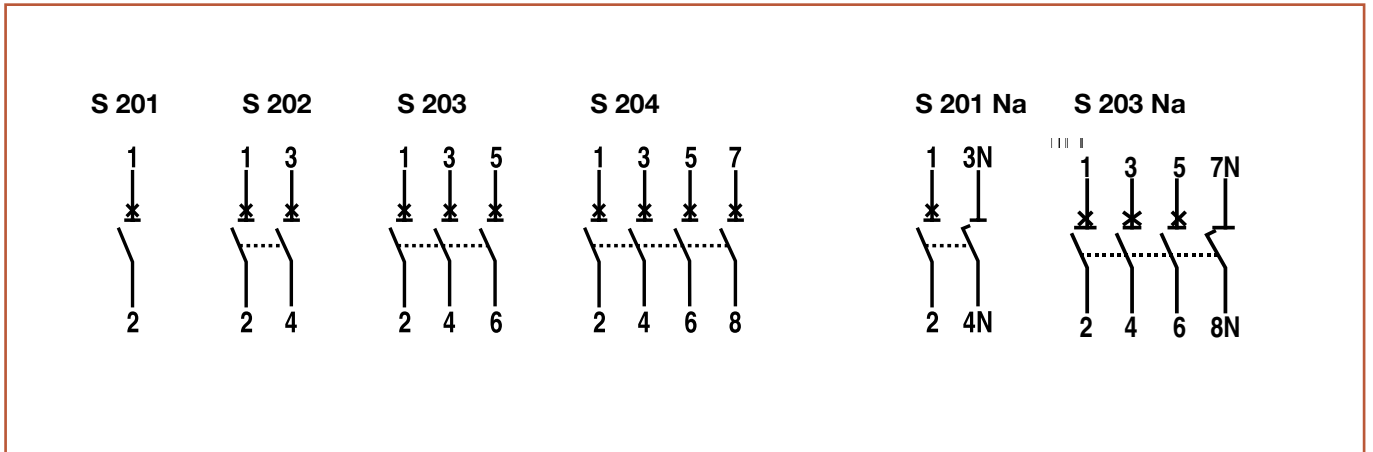
Например, автоматический выключатель на номинальный ток 16 А с характеристикой срабатывания В и номинальной отключающей способностью 6 кА принадлежит к классу 3, если его удельная пропускаемая энергия не превышает 35 000 A^2c .

На миниатюрных автоматических выключателях серии S200P спереди на корпусе указывается 2 различных значения отключающей способности (в прямоугольных рамках).

Над рабочим рычагом указывается отключающая способность согласно стандарту IEC/EN 60898.

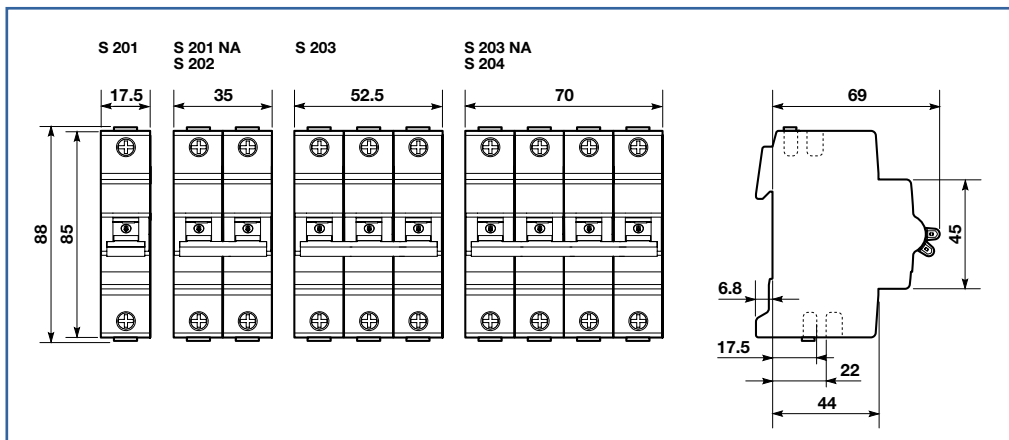
Под рабочим рычагом указывается отключающая способность, соответствующая классу ограничения. Согласно стандарту, указываются значения только до 10 000 А.



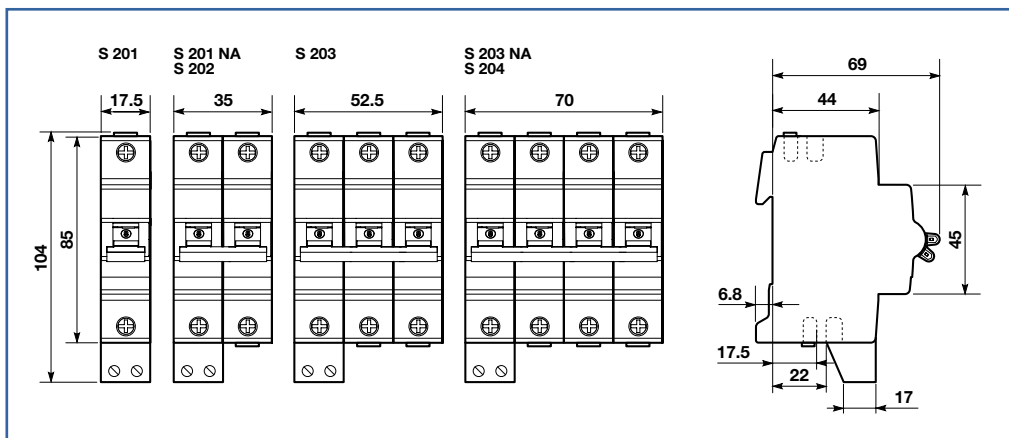




S 200

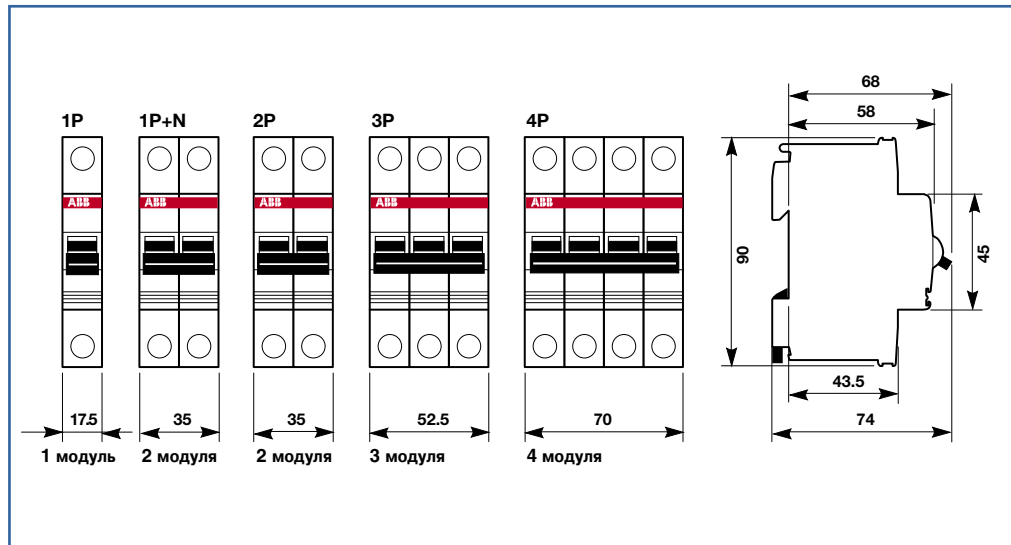


S 200 с вспомогательными контактами, устанавливаемыми снизу

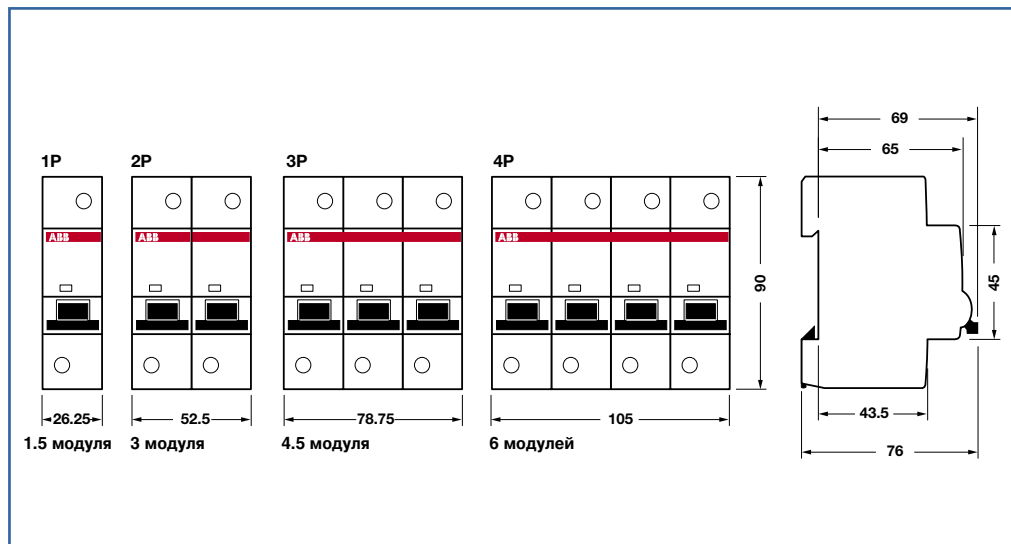




S 280, S 230R



S 290



S 800

