



- Szeroki zakres regulacji od 0,1 do 100A
- Zdolność wyłączenia I_{cu} 50kA (400V) dla wyłączników do 100A dla wykonań z pokrętkiem
- Odpowiednie do izolacji obwodów
- Certyfikat UL Typ E i Typ F
- Kompletna gama akcesoriów
- Wykonania wyposażone tylko w wyzwalacz zwarciov
- Wykonania do ochrony transformatorów
- Sygnalizacja zadziałania
- Wysoka niezawodność i precyzja wyłączenia

Rozdz. - Str.

Wyłączniki silnikowe

Rozruszniki silnika wg UL Typ E i Typ F	1 - 4
Wyłączniki silnikowe SM1... do 40A. Wyzwalacz zwarciov i przeciążeniowy	1 - 6
Wyłączniki SM1PF... Funkcja kontroli bezpieczników	1 - 6
Wyłączniki silnikowe SM1RM... do 40A. Wyzwalacz zwarciov	1 - 6
Wyłączniki silnikowe SM1RT... do 25A. Funkcja ochrony transformatorów	1 - 7
Wyłączniki silnikowe SM2... i SM3... od 34 do 100A. Wyzwalacz zwarciov i przeciążeniowy	1 - 7
Wyposażenie dodatkowe i akcesoria do SM1...	1 - 8
Wyposażenie dodatkowe i akcesoria do SM2... i SM3...	1 - 10

Wymiary	1 - 15
----------------------	---------------

Schematy elektryczne	1 - 18
-----------------------------------	---------------

Dane techniczne	1 - 19
------------------------------	---------------



Strona 1-6

SM1P...

- Ochrona silników
- Sterowanie przyciskami
- Zakres wyzwalacza przeciążeniowego: 0,1...40A (16 wykonani)
- Zdolność wyłączenia Icu przy 400V: od 100 do 10kA
- Idealne do montażu w rozdzielnicach modułowych



Strona 1-6

SM1PF...

- Funkcja kontroli bezpieczników
- Sterowanie przyciskami
- Stała wartość wyzwalacza przeciążeniowego: 0,2A
- Wyzwalacz zwarcowy: 1,2A



Strona 1-6

SM1R...

- Ochrona silników
- Sterowanie pokrętłem
- Zakres wyzwalacza przeciążeniowego: 0,1...40A (16 wykonani)
- Zdolność wyłączenia Icu przy 400V: od 100 do 20kA
- Wskaźnik zadziałania wyzwalacza przeciążeniowego i zwarcowego
- Typ E i Typ F wg UL 60947-4-1



Strona 1-6

SM1RM...

- Ochrona zwarcowa rozruszników
- Sterowanie pokrętłem
- Prąd znamionowy: od 0,16 do 40A
- Zdolność wyłączenia Icu przy 400V: od 100 do 20kA



Strona 1-7

SM1RT...

- Ochrona transformatorów
- Sterowanie pokrętłem
- Zakres wyzwalacza przeciążeniowego: 0,1...25A (14 wykonani)
- Wyzwalacz zwarcowy: 20 x In



Strona 1-7

SM2R...

- Ochrona silników
- Sterowanie pokrętłem
- Zakres wyzwalacza przeciążeniowego: 34...63A (2 wykonania)
- Zdolność wyłączenia Icu przy 400V: 50kA
- Typ E i Typ F wg UL 60947-4-1



Strona 1-7

SM3R...

- Ochrona silników
- Sterowanie pokrętłem
- Zakres wyzwalacza przeciążeniowego: 55...100A (3 wykonania)
- Zdolność wyłączenia Icu przy 400V: 50kA
- Wskaźnik zadziałania wyzwalacza przeciążeniowego i zwarcowego
- Typ E i Typ F wg UL 60947-4-1



Wyłączniki silnikowe LOVATO Electric nadają się do współpracy z nowymi silnikami o wysokiej sprawności według IE3.

Charakterystyka wg UL508 - zdolność zwarciowa (moc w HP podano na str. 1-4)

Ochrona transformatorów
(zabezpieczenie zwarciove 20 x In)

SM1RT...												SM1P...			SM1R... - SM2R... - SM3R...											
0.1...25A												UL508 / UL 60947-4-1			Ręczny Sterownik Silnika - Zdolność zwarciowa w kA											
												Rozłączanie silnika			Zespoły silników Instalacje				Ochrona				Zabezpieczenie obwodów rozgałęzionych			
												Zespoły silników Instalacje			Zespoły silników Instalacje				Zespoły silników Instalacje				Zespoły silników Instalacje			

Charakterystyka wg UL Rozruszniki Typ E i Typ F

Norma UL oznacza kombinowany sterownik silnika, czasami nazywany również rozrusznikiem kombinowanym jako rozrusznik silnika z funkcjami zabezpieczającymi i odłączającymi. Ochrona obejmuje zarówno ochronę przeciążeniową, jak i zwarciovą. W normie UL508 (obecnie ujednoliconej z normami IEC, tj. UL 60947-4-1) można

znaleźć różne typy rozruszników oznaczonych jako Typ A, Typ B itd., złożone z różnych komponentów a dedykowane do sterowania, zabezpieczenia i odłączania silnika. Rozruszniki typu E i F są zwykle najlepszym rozwiązaniem do sterowania i ochrony silnika.

Typ E

Rozrusznik typu E jest wskazany jako odpowiedni do stosowania w obwodach bez dodatkowego zabezpieczenia zwarciovego od strony zasilania. Typowy rozrusznik typu E jest wyłącznikiem zwarcio-przeciążeniowym, który w jednym urządzeniu łączy funkcje sterowania, rozłączania i ochrony przed zwarcie i przeciążeniem. Przy zastosowaniu rozrusznika BEZ certyfikatu typu E, mimo, iż posiada on normalnie funkcję zabezpieczenia zwarciovego, wymagane jest dodatkowe zabezpieczenie zwarciovie od strony zasilania (przed nim).

FUNKCJE:

- Rozłączanie
- Zabezpieczenie obwodów rozgałęzionych
- Sterowanie silnikiem
- Zabezpieczenie przeciążeniowe silnika.



● Separatory faz
(wymagane ①)

● Wyłącznik silnikowy

Typ F

Rozrusznik typu F ma te same cechy co rozrusznik typu E, ale oprócz wyłącznika silnikowego (MPCB), zawiera również stycznik do zdalnego lub automatycznego sterowania silnikiem.

FUNKCJE:

- Rozłączanie (wyłącznik silnikowy)
- Zabezpieczenie obwodów rozgałęzionych (wyłącznik silnikowy)
- Sterowanie silnikiem (stycznik)
- Zabezpieczenie przeciążeniowe silnika (wyłącznik silnikowy).



● Separatory faz
(wymagane ①)

● Wyłącznik silnikowy

● Stałe przyłącze
(opcjonalnie)

● Stycznik

① Kod SM1X9000R lub SM1X9050.

KOORDYNACJA TYP 1 I TYP 2

Koncepcja koordynacji typu 1 i typu 2 została zawarta w normie UL 60947-4-1. Rozrusznik w koordynacji typu 1 w przypadku zwarcia nie może powodować zagrożenia dla ludzi lub systemów, niemniej może nie być już sprawny i może wymagać naprawy lub wymiany. Rozrusznik w koordynacji typu 2 w przypadku zwarcia nie może stwarzać zagrożenia dla ludzi lub systemów i nadal powinien nadawać się do użytku. Tabele koordynacji znajdują się na następnej stronie.

ZABEZPIECZENIE OBWODÓW ROZGAŁĘZIONYCH

Wyłączniki silnikowe SM zostały oznaczone "Urządzenia do zabezpieczenia obwodów rozgałęzionych". Kiedy wyłącznik silnikowy uzyskał takie oznaczenie, może być stosowany w rozrusznikach silnika, w warunkach określonych przez normy UL, gdzie możliwa jest redukcja przekroju przewodów łączeniowych. Zastosowanie mniejszych średnic przewodów zmniejsza koszty i ułatwia okablowanie. Ponadto te wyłączniki silnikowe mogą być używane do sterowania transformatorami zamiast bezpieczników lub rozłączników z certyfikatem UL 489.

Moc maksymalna silnika w HP według UL/CSA

		Silnik jednofazowy		Silnik trójfazowy, 3 polowy			
		110V-120V	220V-240V	200V-208V	220-240V	440/-480V	550V-600V
		[HP]	[HP]	[HP]	[HP]	[HP]	[HP]
SM1R0016	SM1P0016	—	—	—	—	—	—
SM1R0025	SM1P0025	—	—	—	—	—	—
SM1R0040	SM1P0040	—	—	—	—	—	—
SM1R0063	SM1P0063	—	—	—	—	—	—
SM1R0100	SM1P0100	—	—	—	—	1/2	1/2
SM1R0160	SM1P0160	—	1/10	—	—	3/4	1
SM1R0250	SM1P0250	—	1/6	1/2	1/2	1	1.5
SM1R0400	SM1P0400	1/8	1/3	3/4	3/4	2	3
SM1R0650	SM1P0650	1/4	1/2	1.5	1.5	3	5
SM1R1000	SM1P1000	1/2	1.5	2	3	5	7.5
SM1R1400 / SM1RE1400	SM1P1400	3/4	2	3	3	10	10 ①
SM1R1800 / SM1RE1800	SM1P1800	1	3	5	5	10	15 ①
SM1R2300 / SM1RE2300	SM1P2300	1.5	3	5	7.5	15	20 ①
SM1R2500 / SM1RE2500	SM1P2500	2	3	5	7.5	15	20 ①
SM1R3200 / SM1RE3200	SM1P3200	2	5	10	10	20	30 ①
SM1R4000	SM1P4000	3	7.5	10	10	30	30 ①
SM2R5000	—	3	10	15	15	30	40
SM2R6300	—	5	10	20	20	40	60
SM3R7500	—	5	15	20	25	50	60
SM3R9000	—	7 1/2	20	25	30	60	75
SM3R9900	—	10	20	30	30	75	100

① Tylko SM1R... i SM1RE...

Rozruszniki Typu F (Kombinowany Sterownik Silnika)

Koordinacja typu 1 - Rozrusznik w koordynacji typu 1 w przypadku zwarcia nie może powodować zagrożenia dla ludzi i instalacji, aczkolwiek po przywróceniu do działania może wymagać naprawy lub wymiany.

Typ wyłącznika silnikowego	Zakres regulacji wyzwalacza termicznego	Typ stycznika	Zdolność wyłączenia zwarcowego w kA		
			240V	480Y/277V	600Y/347V
SM1R0016	0.1...0.16	BG06...BG12, BF09...BF38	65	65	50
SM1R0025	0.16...0.25	BG06...BG12, BF09...BF38	65	65	50
SM1R0040	0.25...0.4	BG06...BG12, BF09...BF38	65	65	50
SM1R0063	0.4...0.63	BG06...BG12, BF09...BF38	65	65	50
SM1R0100	0.63...1	BG06...BG12, BF09...BF38	65	65	50
SM1R0160	1...1.6	BG06...BG12, BF09...BF38	65	65	50
SM1R0250	1.6...2.5	BG06...BG12, BF09...BF38	65	65	30
SM1R0400	2.5...4	BG06...BG12, BF09...BF38	65	65	30
SM1R0650	4...6.5	BG06...BG12, BF09...BF38	65	65	30
SM1RE1000	6.3...10	BF09...BF38	65	65	30
SM1RE1400	9...14	BF18...BF38	65	65	30
SM1RE1800	13...18	BF18...BF38	65	65	–
SM1RE2300	17...23	BF18...BF38	30	30	–
SM1RE2500	20...25	BF25...BF38	30	30	–
SM1RE3200	24...32	BF32, BF38	10	10	–
SM2R5000	34...50	BF40...BF150	50	50	–
SM2R6300	45...63	BF50...BF150	50	50	–
SM3R7500	55...75	BF65...BF150	40	40	–
SM3R9000	70...90	BF80...BF150	40	40	–
SM3R9900	80...100	BF115...BF150	40	40	–

❶ Nie stosować BG06 przy 600Y/347V.

Koordinacja typu 2 - Rozrusznik w koordynacji typu 2 w przypadku zwarcia nie może stwarzać zagrożenia dla ludzi i instalacji i nadal powinien nadawać się do użytku.

Typ wyłącznika silnikowego	Zakres regulacji wyzwalacza termicznego	Typ stycznika	Zdolność wyłączenia zwarcowego w kA		
			240V	480Y/277V	600Y/347V
SM1R0016	0.1...0.16	BF26, BF32, BF38	65	65	50
SM1R0025	0.16...0.25	BF26, BF32, BF38	65	65	50
SM1R0040	0.25...0.4	BF26, BF32, BF38	65	65	50
SM1R0063	0.4...0.63	BF26, BF32, BF38	65	65	50
SM1R0100	0.63...1	BF26, BF32, BF38	65	65	50
SM1R0160	1...1.6	BF26, BF32, BF38	65	65	50
SM1R0250	1.6...2.5	BF26, BF32, BF38	65	65	30
SM1R0400	2.5...4	BF26, BF32, BF38	65	65	30
SM1R0650	4...6.5	BF26, BF32, BF38	65	65	30
SM1RE1000	6.3...10	BF26, BF32, BF38	65	65	30
SM1RE1400	9...14	BF26, BF32, BF38	65	65	30
SM1RE1800	13...18	BF26, BF32, BF38	65	65	–
SM1RE2300	17...23	BF26, BF32, / BF38	10 / 30	10 / 30	–
SM1RE2500	20...25	BF26, BF32, / BF38	10 / 30	10 / 30	–
SM1RE3200	24...32	BF32, BF38	10	10	–
SM2R5000	34...50	BF95, BF115, BF150	50	50	–
SM2R6300	45...63	BF95, BF115, BF150	50	50	–
SM3R7500	55...75	BF95, BF115, BF150	40	40	–
SM3R9000	70...90	BF95, BF115, BF150	40	40	–
SM3R9900	80...100	BF115, BF150	40	40	–

Wyłączniki silnikowe SM1... do 40A. Ochrona zwarciova i przeciążeniowa



SM1P...



SM1PF0020

Funkcja kontroli bezpieczników



SM1R...

- ① By zamówić wyłączniki SM1R... z certyfikatem UL Typ E należy dodać literę E do kodu. Przykład: SM1RE1000.
- ② Maksymalnie 10 x In dla zakresów 0,1...0,16A i 0,16...0,25A.
- ③ Przeznaczone do monitorowania stanu bezpieczników; prąd znamionowy: 0,2A; wyzwalacz magnetyczny: 1.2A.

Wyłączniki silnikowe SM1RM... do 40A. Ochrona zwarciova



SM1RM...

Kod	Zakres regulacji wyzwalacza termicznego	Zdolność wyłączenia zwarciowego przy 400V lcu lcs		Ilość w opak.	Masa
		[A]	[kA]	[kA]	[kg]

Sterowanie przyciskami. Dane wg UL na stronie 1-4.

SM1P0016	0.1...0.16	100	100	1	0.240
SM1P0025	0.16...0.25	100	100	1	0.240
SM1P0040	0.25...0.4	100	100	1	0.240
SM1P0063	0.4...0.63	100	100	1	0.240
SM1P0100	0.63...1	100	100	5	0.260
SM1P0160	1...1.6	100	100	5	0.270
SM1P0250	1.6...2.5	100	100	5	0.300
SM1P0400	2.5...4	100	100	5	0.300
SM1P0650	4...6.5	100	100	5	0.300
SM1P1000	6.3...10	100	100	5	0.300
SM1P1400	9...14	25	12.5	5	0.300
SM1P1800	13...18	25	12.5	5	0.300
SM1P2300	17...23	15	5	1	0.300
SM1P2500	20...25	15	5	1	0.300
SM1P3200	24...32	10	5	1	0.300
SM1P4000	30...40	10	5	1	0.300
SM1PF0020	0.20	100	100	5	0.280

Sterowanie pokrętkiem. Dane wg UL na stronie 1-4.

SM1R0016	0.1...0.16	100	100	1	0.270
SM1R0025	0.16...0.25	100	100	1	0.270
SM1R0040	0.25...0.4	100	100	1	0.278
SM1R0063	0.4...0.63	100	100	1	0.278
SM1R0100	0.63...1	100	100	5	0.280
SM1R0160	1...1.6	100	100	5	0.280
SM1R0250	1.6...2.5	100	100	5	0.340
SM1R0400	2.5...4	100	100	5	0.340
SM1R0650	4...6.5	100	100	5	0.340
SM1R1000	6.3...10	100	100	5	0.340
SM1R1400	9...14	100	100	5	0.340
SM1R1800	13...18	100	100	5	0.340
SM1R2300	17...23	50	25	1	0.340
SM1R2500	20...25	50	25	1	0.340
SM1R3200	24...32	50	25	1	0.340
SM1R4000	30...40	20	10	1	0.340

Charakterystyka ogólna

SM1P... i SM1R... są wyłącznikami silnikowymi o wysokiej zdolności wyłączenia zwarciowego. Szeroki wybór zakresu regulacji, od 0,1 do 40A, pozwala sterować i chronić silniki do 22kW (400V). Wyłączniki silnikowe SM1P... posiadają wymiary zgodne z normą DIN43880, dzięki czemu wyłączniki można montować w każdego typu obudowie modułowej dostępnej na rynku. Wyłączniki silnikowe SM1R... posiadają w standardzie wskaźnik zadziałania wyzwalacza zwarciowego, dzięki czemu eliminuje się niebezpieczne operacje zamykania obwodu w przypadku obecności zwarcia, które spowodowało zadziałanie wyłącznika. Wyłączniki silnikowe SM1R... do 32A, wyposażone w akcesoria SM1X9000R lub SM1X9050 uzyskały certyfikat Typ E według UL60947-4-1; wyłączniki Typ E w zakresie od 6,5 do 32A należy zamawiać ze specjalnym kodem SM1RE...**0**. Wyłączniki SM1R... w połączeniu ze stycznikami BG ... i BF ... posiadają certyfikat typu F zgodnie z UL 60947-4-1 (patrz strony 1-4 i 1-5). Seria wyłączników silnikowych SM1P... i SM1R... idealnie nadaje się do izolacji obwodu według wymagań normy IEC/EN/BS 60947 a pokrętko może zostać zablokowane w pozycji OFF bez konieczności stosowania dodatkowych akcesoriów. Wysokie wartości dla zdolności wyłączenia zwarciowego sprawiają, iż w większości aplikacji nie ma konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń zwarciowych w oparciu o wkładki bezpiecznikowe.

Charakterystyka robocza

- znamionowe napięcie izolacji Ui: 690V
- znamionowe napięcie udarowe: 6kV
- znamionowa częstotliwość: 50/60Hz
- znamionowy prąd maksymalny: 40A
- ilość zakresów regulacji: 16
- zdolność wyłączenia zwarciowego: zobacz strona 1-2
- rozproszenie mocy na fazę: 0,7...3,3W
- wyzwalacz zwarciovy: maksymalnie 13 x In **0**
- klasa wyzwalacza przeciążeniowego: 10A
- funkcja wykrywania zaniku fazy
- trwałość mechaniczna i elektryczna: 100 000 cykli
- montaż na szynie DIN 35mm (IEC/EN/BS 60715)
- pozycja montażowa: dowolna
- kategoria użytkowania: A
- średnica kłódki blokującej w pozycji OFF: Ø4mm
- stopień ochrony: IP20 (od przodu).

Certyfikaty i normy

Uzyskane certyfikaty: cULus, EAC.

SM1R... posiadają certyfikat Typ E i Typ F do 32A według UL 60947-4-1.

Certyfikacja w toku: CCC.

Zgodne z normami: IEC/EN/BS 60947-1, IEC/EN/BS 60947-2, IEC/EN/BS

Wyłączniki silnikowe SM1RT... do 25A. Ochrona transformatorów



SM1RT...

new

Kod	Zakres regulacji wyzwalacza termicznego	Zdolność wyłączenia zwarciowego przy 400V		Ilość w opak.	Masa
		Icu	Ics		
	[A]	[kA]	[kA]	szt.	[kg]
Sterowanie pokrętkiem.					
SM1RT0016	0.1...0.16	100	100	1	0.270
SM1RT0025	0.16...0.25	100	100	1	0.270
SM1RT0040	0.25...0.4	100	100	1	0.278
SM1RT0063	0.4...0.63	100	100	1	0.278
SM1RT0100	0.63...1	100	100	5	0.280
SM1RT0160	1...1.6	100	100	5	0.280
SM1RT0250	1.6...2.5	100	100	5	0.340
SM1RT0400	2.5...4	100	100	5	0.340
SM1RT0650	4...6.5	100	100	5	0.340
SM1RT1000	6.3...10	100	100	5	0.340
SM1RT1400	9...14	25	12.5	5	0.340
SM1RT1800	13...18	25	12.5	5	0.340
SM1RT2300	17...23	15	5	1	0.340
SM1RT2500	20...25	15	5	1	0.340

Charakterystyka ogólna

SM1RT... to wyłączniki silnikowe z wyzwalaczem przeciążeniowym i zwarciowym przeznaczone do sterowania i zabezpieczania transformatorów. Próg zadziałania wyzwalacza zwarciowego wynosi $20 \times I_n$ i umożliwia załączanie transformatorów bez niezamierzonego wyzwolenia zabezpieczenia spowodowanego wysokimi prądami rozruchowymi. Szeroki zakres regulacji od 0,1A do 25A umożliwia sterowanie i zabezpieczanie transformatorów do 17kVA (400V).

Charakterystyka robocza

- znamionowe napięcie izolacji Ui: 690V
- znamionowe napięcie udarowe: 6kV
- znamionowa częstotliwość: 50/60Hz
- znamionowy prąd maksymalny: 25A
- rozproszenie mocy na fazę: 0.7...3.4 W
- wyzwalacz zwarciowy: maksymalnie $20 \times I_n$ ($16 \times I_n$ dla SM1RT0016, SM1RT2300, SM1RT2500)
- trwałość mechaniczna i elektryczna: 100 000 cykli
- montaż na szynie DIN 35mm (IEC/EN/BS 60715)
- pozycja montażowa: dowolna
- kategoria użytkowania: A
- średnica kłódki blokującej w pozycji OFF: Ø4mm
- stopień ochrony: IP20 (od przodu).

Certyfikaty i normy

Uzyskane certyfikaty: cULus, EAC.

Zgodne z normami: IEC/EN/BS 60947-1, IEC/EN/BS 60947-2, IEC/EN/BS 60947-4-1, UL 60947-4-1, CSA C22.2 nr 60947-1, CSA C22.2 nr 60947-4-1.

Tworzywa sztuczne zgodne z: IEC/EN/BS 60335 i EN/BS 45545.

Charakterystyka wg UL 60947-1

Zdolność zwarciowa wg UL60947-4-1 przy 240V i 480/277V:

- od SM1RT0016 do SM1RT0650 - 65kA
- od SM1RT1000 do SM1RT2500 - 30kA

Tylko dla wyłączników SM1RT0650 do SM1RT2500: bezpiecznik 200A klasa J.

Wyłączniki silnikowe SM2... i SM3... do 100A. Ochrona zwarciowa i przeciążeniowa



SM2R...



SM3R...

Kod	Zakres regulacji wyzwalacza termicznego	Zdolność wyłączenia zwarciowego przy 400V		Ilość w opak.	Masa
		Icu	Ics		
	[A]	[kA]	[kA]	szt.	[kg]
Sterowanie pokrętkiem. Dane wg UL na stronie 1-4.					
SM2R5000	34...50	50	50	1	1.000
SM2R6300	45...63	50	50	1	1.000
Sterowanie pokrętkiem. Dane wg UL na stronie 1-4.					
SM3R7500	55...75	50	38	1	2.200
SM3R9000	70...90	50	38	1	2.200
SM3R9900	80...100	50	38	1	2.200

Charakterystyka ogólna

SM2R... i SM3R... są wyłącznikami silnikowymi o wysokiej zdolności wyłączenia zwarciowego. Szeroki wybór zakresu regulacji do 100A, pozwala sterować i chronić silniki do 55kW (400V). Wyłączniki silnikowe SM2R... i SM3R... posiadają certyfikat Typ E i Typ F według UL60947-4-1. Seria wyłączników silnikowych SM2R... i SM3R... idealnie nadaje się do izolacji obwodu według wymagań normy IEC/EN/BS 60947 a pokrętko może zostać zablokowane w pozycji OFF bez konieczności stosowania dodatkowych akcesoriów. SM2R i SM3R... posiadają wskaźnik Trip, który wskazuje zadziałanie wyzwalacza przeciążeniowego i zwarciowego. Wysokie wartości dla zdolności wyłączenia zwarciowego sprawiają, iż w większości aplikacji nie ma konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń zwarciowych w oparciu o wkładki bezpiecznikowe.

Charakterystyka robocza

- znamionowe napięcie izolacji Ui: 1000V
- znamionowe napięcie udarowe: 8kV
- znamionowa częstotliwość: 50/60Hz
- znamionowy prąd maksymalny: 63A (dla SM2...); 100A (dla SM3...)
- ilość zakresów regulacji: 2 (dla SM2...); 3 (dla SM3...)
- zdolność wyłączenia zwarciowego: zobacz strona 1-2 i 1-3
- rozproszenie mocy na fazę: maksymalnie 7W
- wyzwalacz zwarciowy: maksymalnie $13 \times I_n$
- klasa wyzwalacza przeciążeniowego: 10A
- funkcja wykrywania zaniku fazy
- trwałość mechaniczna: 50 000 cykli
- trwałość elektryczna: 25 000 cykli
- montaż na szynie DIN 35mm (IEC/EN/BS 60715)
- pozycja montażowa: dowolna
- kategoria użytkowania: A
- średnica kłódki blokującej w pozycji OFF: Ø4mm
- stopień ochrony: IP20 (od przodu).

Certyfikaty i normy

Uzyskane c



SM1X11...



SM1X12...

SM1X1311

SM1X1311M



SM1X14...

SM1X15...R

SM1X15...P



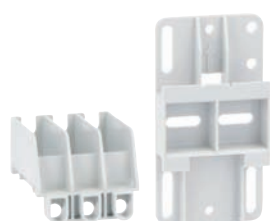
SM1X16...



SM1X18200R



SM1X18S



SM1X9000R

BFX8901

SM1X8902

Kod	Charakterystyka	Ilość w opak. szt.	Masa [kg]
Zestyki pomocnicze.			
SM1X1120	Montaż z przodu, 2NO	10	0.016
SM1X1111	Montaż z przodu, 1NO+1NC	10	0.016
SM1X1220	Montaż z boku, 2NO	1	0.036
SM1X1211	Montaż z boku, 1NO+1NC	10	0.036
SM1X1202	Montaż z boku, 2NC	1	0.036
SM1X1311	Montaż z boku; sygnalizacja zadziałania wyłącznika term. i zwarcowego 1NO+1NC	1	0.036
SM1X1311M	Montaż z boku; sygnalizacja zadziałania wyłącznika zwarcowego 1NO+1NC	1	0.036
Wyzwalacze podnapięciowe.			
SM1X14024	24VAC 50Hz	1	0.130
SM1X14110	110VAC 50Hz; 120VAC 60Hz	1	0.130
SM1X1422060	220VAC 60Hz	1	0.130
SM1X14230	230VAC 50Hz	1	0.130
SM1X14400	400VAC 50Hz; 440VAC 60Hz	1	0.130
SM1X1457560	575VAC 60Hz	1	0.130
SM1X15024	Styki z wyprzedzeniem 24VAC 50Hz	1	0.140
SM1X15110	Styki z wyprzedzeniem 110VAC 50Hz; 120VAC 60Hz	1	0.140
SM1X15230	Styki z wyprzedzeniem 230VAC 50Hz	1	0.140
SM1X15400	Styki z wyprzedzeniem 400VAC 50Hz	1	0.140
Wyzwalacze wzrostowe.			
SM1X16024	24VAC 50/60Hz	1	0.130
SM1X16110	110VAC 50/60Hz	1	0.130
SM1X16230	230VAC 50/60Hz	1	0.130
SM1X16400	400VAC 50/60Hz	1	0.130
Zestaw do plombowania nastaw.			
SM1X1812	W komplecie drut i plomba	1	0.006
Pokrętła do wersji ze sprężem, blokowane, IP65 (4X) do SM1R			
SM1X18200R	Żółto/czerwone, w komplecie trzpień o długości 200mm	1	0.115
SM1X18B200R	Szaro/czarne, w komplecie trzpień o długości 200mm	1	0.115
SM1X18S	Prowadnica trzpienia >145mm	1	0,030
Separatory torów głównych do SM1R...			
SM1X9000R	Do Typ E i Typ F według UL60947-4-1	5	0.016
Szyby zbiorcze, trójfazowe, odstęp 45mm.			
11SMX9032	Do 2 wyłączników	10	0.028
11SMX9033	Do 3 wyłączników	10	0.050
11SMX9034	Do 4 wyłączników	10	0.071
11SMX9035	Do 5 wyłączników	10	0.092
Szyby zbiorcze, trójfazowe, odstęp 54mm.			
11SMX9042	Do 2 wyłączników	10	0.031
11SMX9043	Do 3 wyłączników	10	0.056
11SMX9044	Do 4 wyłączników	10	0.081
11SMX9045	Do 5 wyłączników	10	0.090
Zaciski zasilające do szyn zbiorczych.			
11SMX9030	Do wszystkich typów szyn	10	0.048
SM1X9050	Przeznaczone do Typ E i F wg UL508 / UL60947-4-1	10	0.050
Pokrywa zabezpieczająca.			
11SMX9031	Do nieużywanych zacisków	10	0.004
Akcesoria do montażu wyłącznika silnikowego.			
SM1X8902	Uchwyty metalowe, do montażu śrubami wyłącznika SM1...	10	0.006
BFX8901	Uchwyt uniwersalny, z tworzywa, do montażu śrubami wyłącznika SM1...	2	0.016

Charakterystyka ogólna i robocza

DODATKOWE ZESTYKI POMOCNICZE

- Montaż na zatrzaski po lewej stronie lub z przodu wyłącznika
- Maksymalna konfiguracja: 3 sztuki SM1X..., maksymalnie 6 styków pomocniczych, 1 komplet z przodu i 2 z boku
- Prąd termiczny I_{th} wg IEC: 10A (5A dla SM1X11...)
- Znamionowe napięcie izolacji U_i wg IEC: 690V (300V dla SM1X11...)
- Znamionowe napięcie udarowe U_{imp}: 4kV
- Przeznaczenie według UL/CSA i IEC/EN/BS 60947-5-1: A600 - Q600 (C300 - R300 dla SM1X11...)
- Maksymalny moment obrotowy dokręcania: 1Nm / 9lb.in
- Minimalny i maksymalny przekrój przewodów (1 lub 2 przewody): 0.75...2.5mm² lub 18...14AWG.
- Narzędzie do zacisków śrubowych: Phillips 2
- Szerokość bocznych zestawów pomocniczych to tylko 0,5 modułu według normy DIN 46880
- Stopień ochrony: IP20.

WYZWALACZE PODNAPIĘCIOWE



SM1X30...

SM1X31...
SM1X32...

SM1Z1701P

SM1Z1702P



SM1Z1705P

SM1Z1715R



SM1Z1725R



SM1X1740P

SM1X1745P

SM1X1746P



SM1X17024R

Kod	Charakterystyka	Ilość w opak. szt.	Masa [kg]
Stałe zestawy przyłączeniowe: SM1- stycznik.			
SM1X3040P	Do wyłącznika silnikowego SM1P... ze stycznikiem BG...	10	0.019
SM1X3141P	Do wyłącznika silnikowego SM1P... ze stycznikiem BF09A...25A	10	0.035
SM1X3241P	Do wyłącznika silnikowego SM1P... ze stycznikiem BF09A...38A	10	0.045
SM1X3040R	Do wyłącznika silnikowego SM1R... ze stycznikiem BG...	10	0.019
SM1X3141R	Do wyłącznika silnikowego SM1R... ze stycznikiem BF09A...25A	10	0.035
SM1X3142R	Do wyłącznika silnikowego SM1R... ze stycznikiem BF09D...25D i BF09L...25L	10	0.044
SM1X3241R	Do wyłącznika silnikowego SM1R... ze stycznikiem BF26A...38A	10	0.045
Obudowy do SM1P..., montaż na płycie, IP65 (4X).			
SM1Z1701P	Szerokość 80mm ❶	1	0.235
SM1Z1702P	Szerokość 80mm; z przyciskiem do zatrzymania awaryjnego	1	0.275
SM1Z1711P	Szerokość 100mm ❶	1	0.315
SM1Z1712P	Szerokość 100mm; z przyciskiem do zatrzymania awaryjnego	1	0.345
Obudowy do SM1P..., wpuszczane, IP65 (4X).			
SM1Z1705P	Szerokość 87mm ❶	1	0.205
Obudowy do SM1R..., montaż na płycie, IP65 (4X).			
SM1Z1715R	Z pokrętkiem żółto/czerwonym; szerokość 100mm	1	0.350
SM1Z1710R	Z pokrętkiem szaro/czarnym; szerokość 100mm	1	0.350
Obudowy do SM1R..., wpuszczane, IP65 (4X).			
SM1Z1725R	Z pokrętkiem żółto/czerwonym; szerokość 87mm	1	0.245
SM1Z1720R	Z pokrętkiem szaro/czarnym; szerokość 87mm	1	0.245
AKCESORIA I WYPOSAŻENIE DO OBUDÓW.			
Do serii SM1Z...P.			
SM1X1740P	Przycisk do zatrzymania awaryjnego; IP65 (4X)	1	0.044
SM1X1745P	Gumowa membrana z ramką; IP65 (4X)	1	0.016
SM1X1746P	Blokada klódkowa; IP65 (4X)	1	0.030
MX02	Zacisk PE/N	10	0.035
Lampki sygnalizacyjne LED. IP65. Długość przewodów 200mm.			
SM1X17024G	Zielona; 24VAC/DC	1	0.007
SM1X17024R	Czerwona; 24VAC/DC	1	0.007
SM1X17400G	Zielona; 110...400VAC	1	0.007
SM1X17400R	Czerwona; 110...400VAC	1	0.007
Adapter do otworów, z M25 na 1/2".			
11LMM25PG16	Do obudów SM1Z1701P i SM1Z1702P	10	0.009

❶ W komplecie gumowa membrana.

Charakterystyka ogólna i robocza

STAŁE ZESTAWY PRZYŁĄCZENIOWE SM1-STYCZNIK

Zestawy SM1X3... tworzą stałe, elektryczne i mechaniczne, połączenie wyłącznika silnikowego ze stycznikiem. Dzięki zastosowaniu, uzyskuje się kompaktowy jednoczęściowy rozrusznik bezpośredni z możliwością szybkiego montażu na pojedynczej szynie 35mm. Zestawy łączące SM1X3... można stosować w układach nawrotnych i rozrusznikach gwiazda-trójkąt, wraz z zestawami przyłączeniowymi opisanymi w rozdziale 2.

OBUDOWY DO MONTAŻU NA PŁYTCIE

– Wejścia przewodów od góry i od dołu:

- SM1Z1701P i SM1Z1702P: 4 otwory z gwintem M25
- SM1Z1711P i SM1Z1712P: 4 otwory o średnicy Ø20.5mm lub Ø26.5mm
- SM1Z1710R i SM1Z1715R: 4 otwory o średnicy Ø20.5mm lub Ø26.5mm

– Możliwość wprowadzenia przewodów od tyłu obudowy

– Stopień ochrony: IP65 (UL: Typ 4X)

– Możliwość zamontowania wyłącznika z zestawem zestyków czołowych, wyzwalacza pod napięciowego lub wzrostowego i lampki sygnalizacyjnej; tylko w SM1Z1710R i SM1Z1715R można zamontować również 2 bloki zestyków bocznych

– Pokręta w SM1Z1710R i SM1Z1715R mogą być blokowane maksymalnie 3 klódkami o średnicy Ø4...8mm

– Zacisk PE/N w komplecie

– Temperatura pracy: -25...+60°C

– Temperatura składowania: -50...+80°C.

OBUDOWY WPUSZCZANE

– Możliwość zamontowania wyłącznika z zestawem zestyków czołowych i wyzwalacza pod napięciowego lub wzrostowego

– Stopień ochrony: IP65 (UL: Typ 4X)

– Zacisk PE/N w komplecie

– Otwór montażowy: 70x115mm dla SM1P

– Otwór montażowy: 70x143mm dla SM1R

– Temperatura pracy: -25...+60°C



SM2X11...



SM2X12...



SM2X1311



SM2X14...



SM2X16...



SM2X18...

Kod	Charakterystyka	Ilość w opak. szt.	Masa [kg]
-----	-----------------	--------------------	-----------

Zestyki pomocnicze.

SM2X1120	Montaż z przodu, 2NO	10	0.020
SM2X1111	Montaż z przodu, 1NO+1NC	10	0.020
SM2X1102	Montaż z przodu, 2NC	10	0.020
SM2X1220	Montaż z boku, 2NO	2	0.040
SM2X1211	Montaż z boku, 1NO+1NC	10	0.040
SM2X1202	Montaż z boku, 2NC	2	0.040
SM2X1311	Montaż z boku; zestyki sygnalizacyjne zadziałania wyłączacza zwarcia i przeciążeniowego, 1NO+1NC	2	0.040

Wyzwalacze podnapięciowe.

SM2X14230	230VAC, 50/60Hz	5	0.100
SM2X14400	400VAC, 50/60Hz	5	0.100
SM2X14440	440VAC, 50/60Hz	5	0.100

Wyzwalacze wzrostowe.

SM2X16024	24VAC, 50/60Hz	5	0.100
SM2X16110	110VAC, 50/60Hz	5	0.100
SM2X16230	230VAC, 50/60Hz	5	0.100
SM2X16400	400VAC, 50/60Hz	5	0.100
SM2X16440	440VAC, 50/60Hz	5	0.100

Pokrętła do wersji ze sprzęgłem, blokowane kłódką, IP65 (4X) do SM2R... i SM3R...

SM2X18200R	Żółto/czerwone, w komplecie trzpień o długości 200mm	1	0.115
SM2X18B200R	Szaro/czarne, w komplecie trzpień o długości 200mm	1	0.115

Dodatkowe separatory torów głównych do SM3R... ①

SM3X9000R	Do Typ E według UL60947-4-1	1	0.175
-----------	-----------------------------	---	-------

① Uwaga: wyłączniki SM2R... spełniają wymogi Typ E wg UL bez konieczności zastosowania dodatkowych separatorów torów głównych.

Charakterystyka ogólna i robocza

DODATKOWE ZESTYKI POMOCNICZE

- Montaż na zatrzaski po lewej stronie lub z przodu wyłącznika
- Maksymalna konfiguracja: 3 sztuki SM2X..., maksymalnie 6 styków pomocniczych, 1 komplet z przodu i 2 z boku ②
- Prąd termiczny I_{th}: 10A (5A dla SM2X11...)
- Znamionowe napięcie izolacji U_i: 690V (250V dla SM2X11...)
- Przeznaczenie według UL/CSA i IEC/EN/BS 60947-5-1: A600 – Q300 (B300 - R300 dla SM1X11...)
- Minimalny i maksymalny przekrój przewodów (1 lub 2 przewody): 0.75...2.5mm² lub 18...14AWG
- Narzędzie do zacisków śrubowych: Pz 2
- Maksymalny moment obrotowy dokręcania: 1Nm / 9lb.in
- Szerokość bocznych zestyków pomocniczych to tylko 0,5 modułu według normy DIN 46880.

WYZWALACZE PODNAPIĘCIOWE

- Montaż na zatrzaski po prawej stronie wyłącznika
- Pobór mocy zadziałania/trzymania: 8.5/3VA
- Napięcie odpadania: 0.35...0.7Us
- Napięcie pracy: 0.85...1.1Us
- Minimalny i maksymalny przekrój przewodów (1 lub 2 przewody): 0.75...2.5mm² lub 18...14AWG
- Narzędzie do zacisków śrubowych: Pz 2
- Maksymalny moment obrotowy dokręcania: 1.2Nm / 10lb.in
- Szerokość wyzwalaczy to tylko 1 moduł według normy DIN 46880.

WYZWALACZE WZROSTOWE (NAPIĘCIOWE)

- Montaż na zatrzaski po prawej stronie wyłącznika
- Pobór mocy przy zadziałaniu: 20VA
- Napięcie pracy: 0.85...1.1Us
- Minimalny i maksymalny przekrój przewodów (1 lub 2 przewody): 0.75...2.5mm² lub 18...14AWG
- Narzędzie do zacisków śrubowych: Pz 2
- Maksymalny moment obrotowy dokręcania: 1.2Nm / 10lb.in
- Szerokość wyzwalaczy to tylko 1 moduł według normy DIN 46880.

BLOKOWANE POKRĘTŁA DO WERSJI ZE SPRZĘGŁEM

- Stopień ochrony: IP65
- Stopień ochrony według UL: Typ 1, 2, 3R, 12, 12K, 4, 4X; do użytku zewnętrznego
- Trzpień regulowany od 48 do 212mm
- Mocowanie nakrętką w otworze o średnicy 22mm.

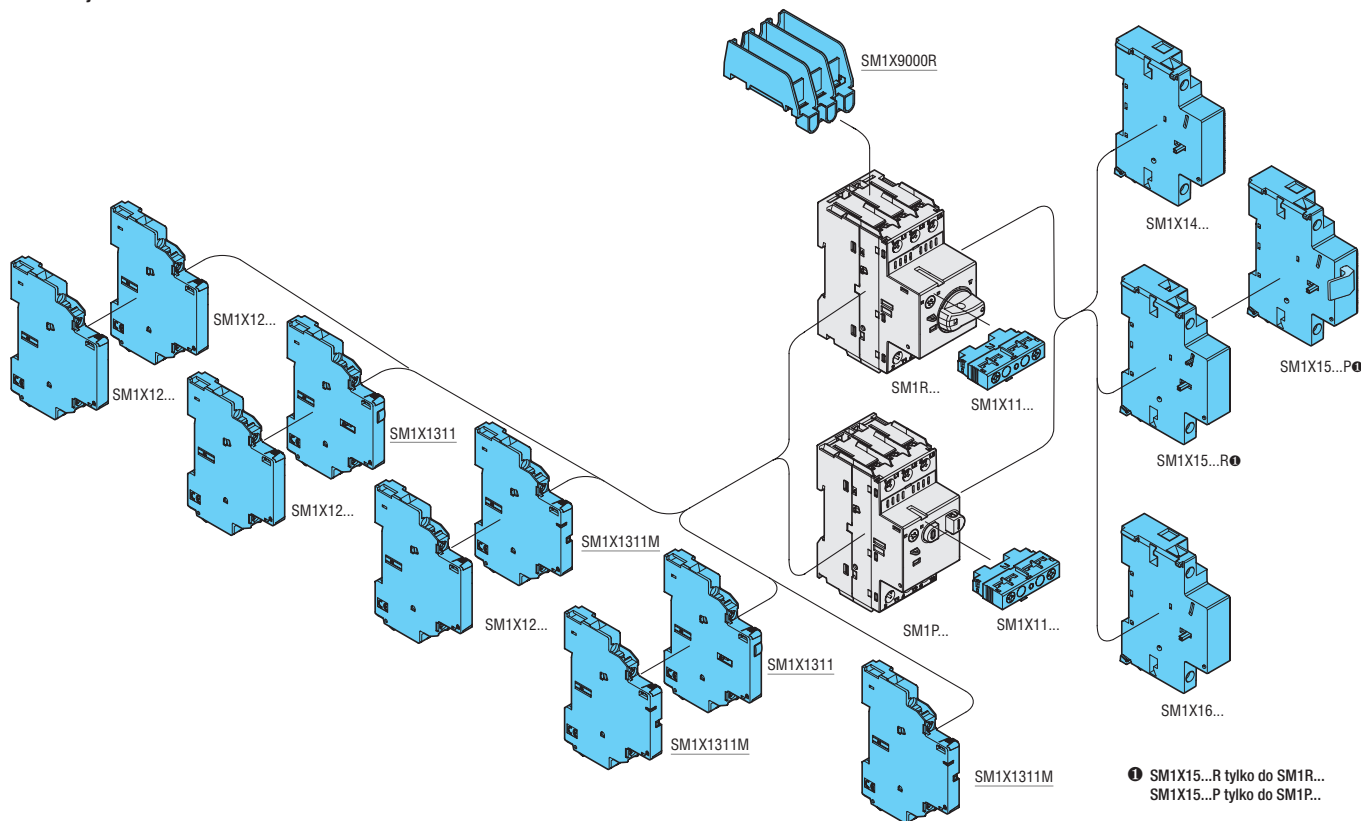
Certyfikaty i normy

Uzyskane certyfikaty: cULus, EAC.

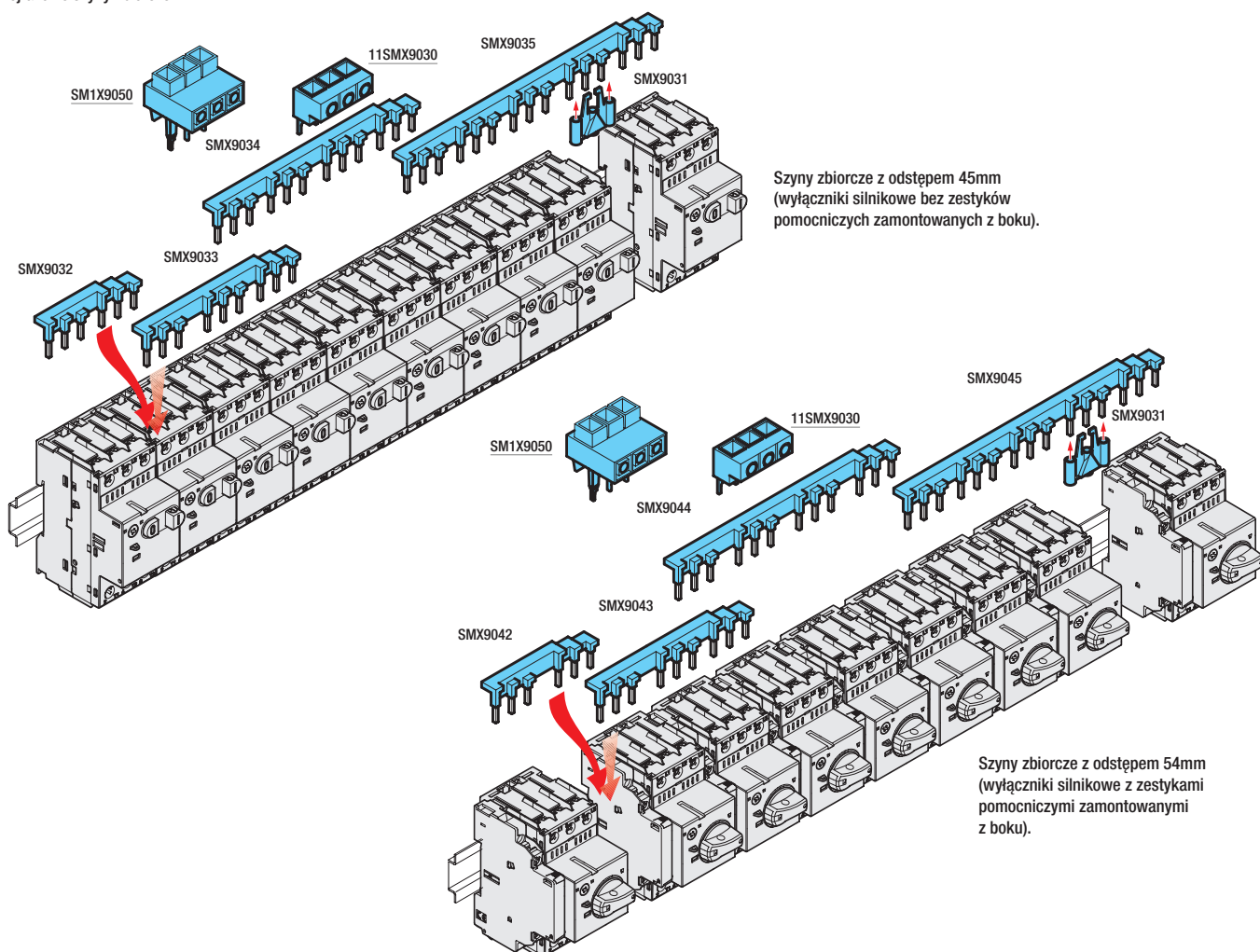
Zgodne z normami: IEC/EN/BS 60947-1, IEC/EN/BS 60947-5-1, UL 60947-4-1, CSA C22.2 nr 60947-1, CSA C22.2 nr 60947-4-1.

② Do montażu bocznego: 1 szt. SM2X12... + SM2X1311.
Brak możliwości montażu 2 sztuk SM2X12...

Kombinacje montażowe

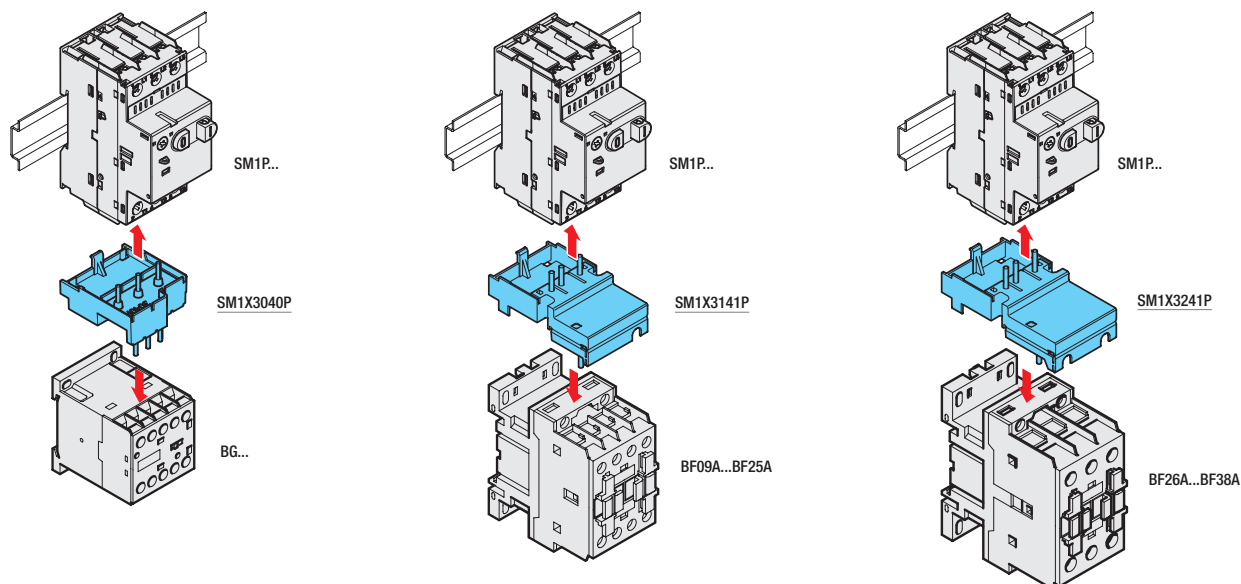


Trójfazowe szyny zbiorcze

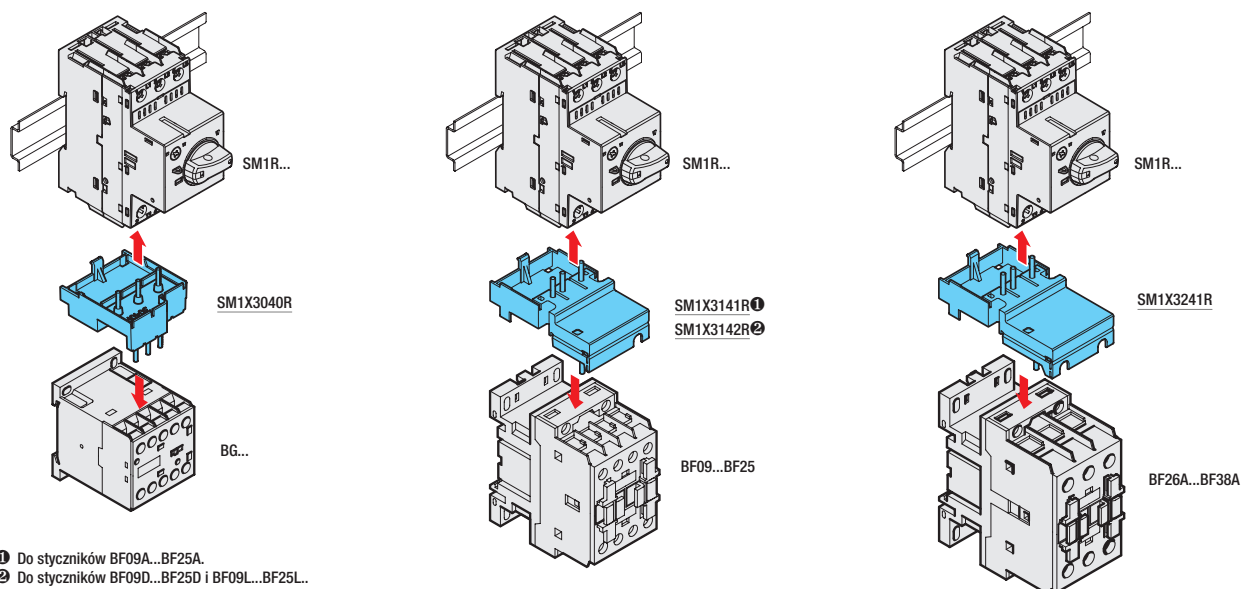


Kombinacje montażowe

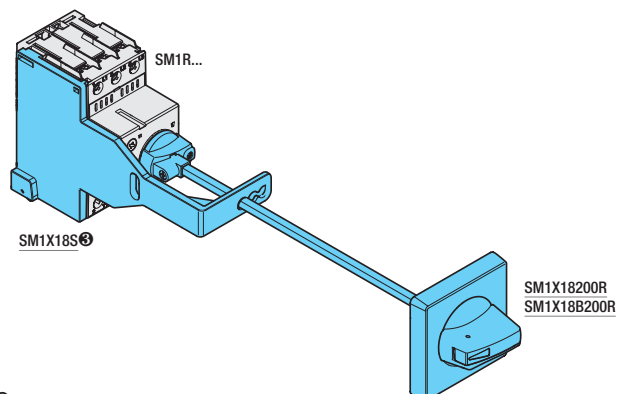
Stałe zestawy przyłączeniowe: wyłącznik SM1P... - stycznik.



Stałe zestawy przyłączeniowe: wyłącznik SM1R... - stycznik.

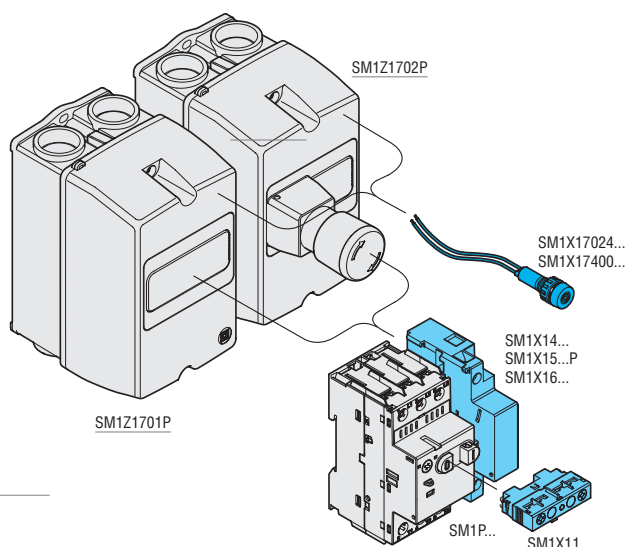
^① Do styczników BF09A...BF25A.^② Do styczników BF09D...BF25D i BF09L...BF25L.

Pokręto do wersji ze sprzęgłem, blokowane kłódką.

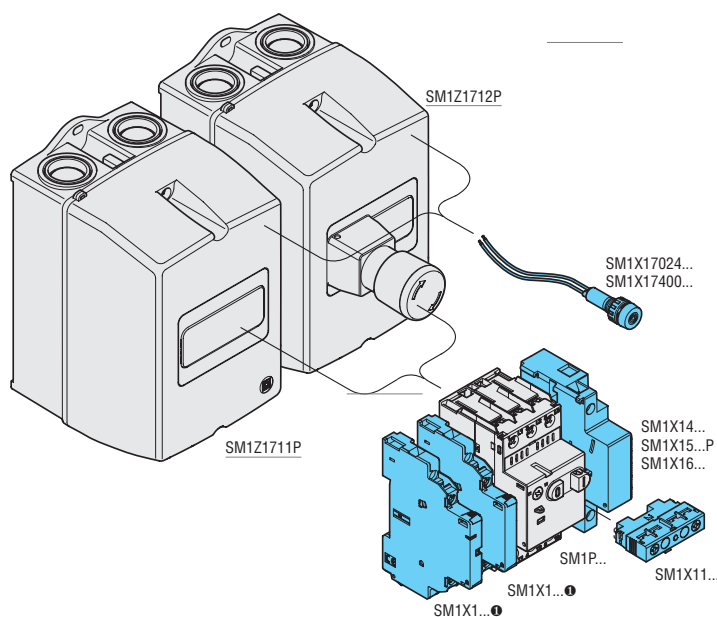
^③ Montaż możliwy również, gdy zamontowano zestyki boczne SM1X12... i SM1X13...

Kombinacje montażowe

Obudowy do montażu na płycie do SM1P... o szerokość 80mm.

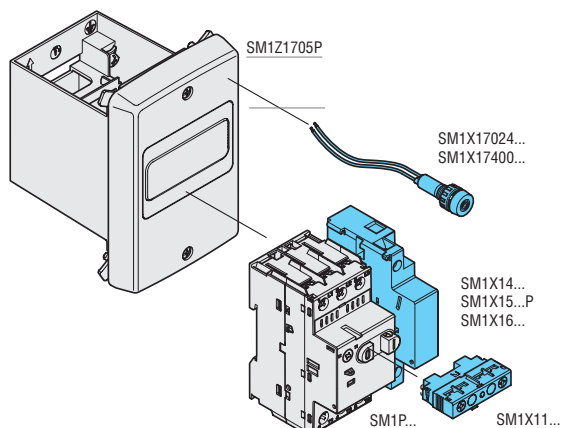


Obudowy do montażu na płycie do SM1P... o szerokość 100mm.

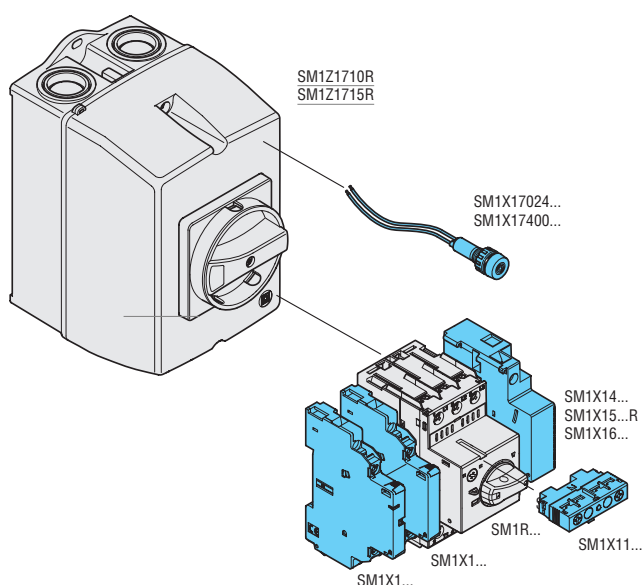


❗ Zestyki sygnalizacyjne SM1X1311M nie mogą być montowane samodzielnie w obudowach SM1Z1711P i SM1Z1712P, należy montować je w połączeniu z SM1X12... lub SM1X1311.

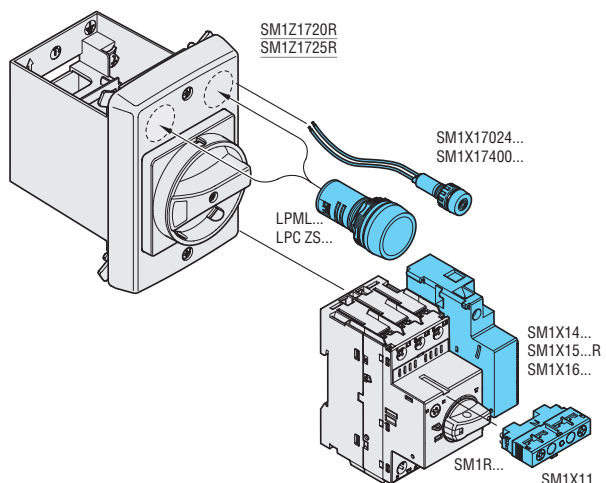
Obudowy wpuszczane do SM1P... o szerokość 87mm.



Obudowy do montażu na płycie do SM1R... o szerokość 100mm.

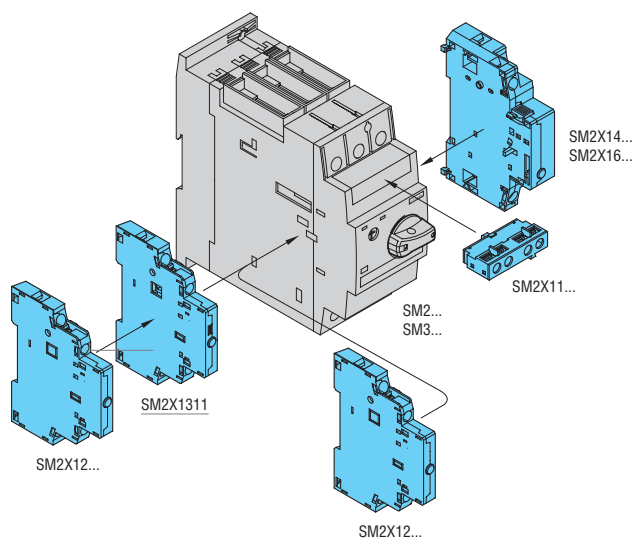


Obudowy wpuszczane do SM1R... o szerokość 87mm.

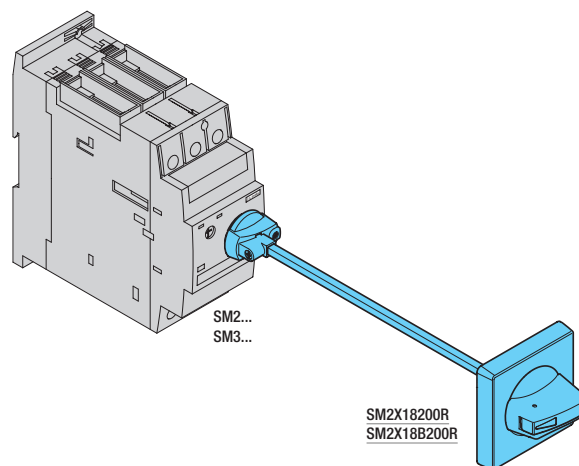


Kombinacje montażowe

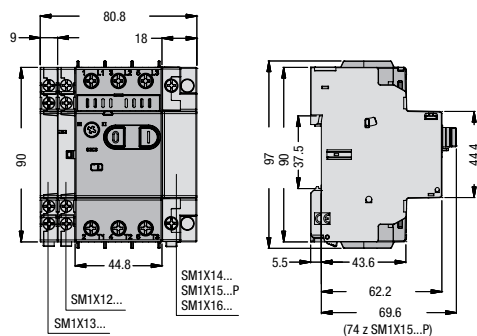
Kombinacje montażowe wyłączników SM2... i SM3...



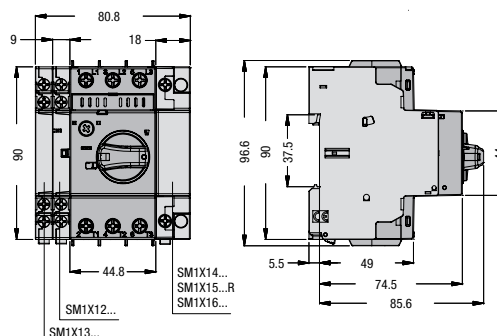
Pokrętko do wersji ze sprzęgłem, blokowane kłódką.



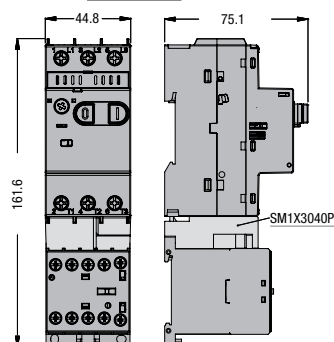
SM1P... z zestykami zamontowanymi z boku



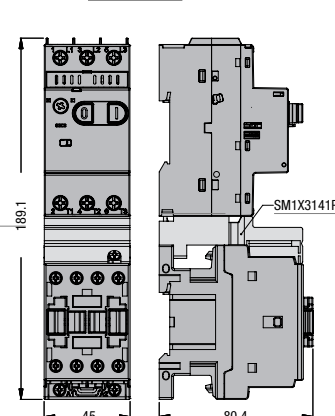
SM1R... z zestykami zamontowanymi z boku



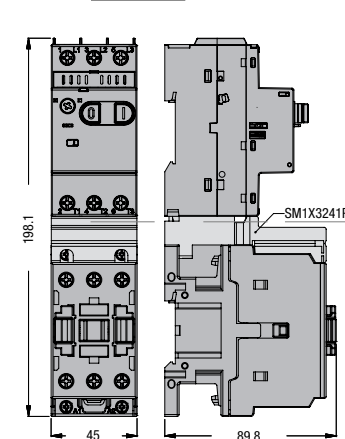
SM1P... ze stycznikiem BG...
i złączem **SM1X3040P**



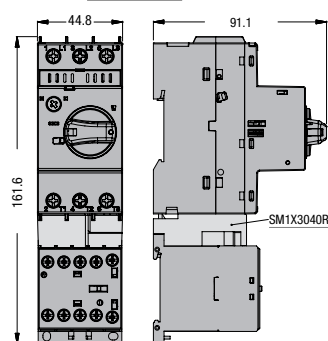
SM1P... ze stycznikiem BF09A...BF25A...
i złączem **SM1X3141P**



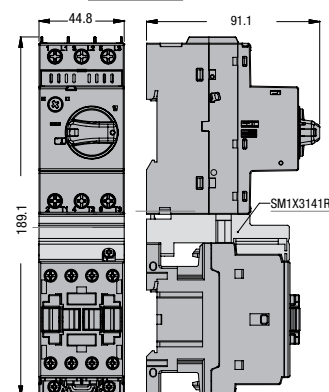
SM1P... ze stycznikiem BF26A...BF38A...
i złączem **SM1X3241P**



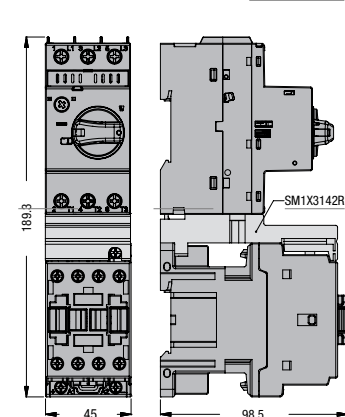
SM1R... ze stycznikiem BG...
i złączem **SM1X3040R**



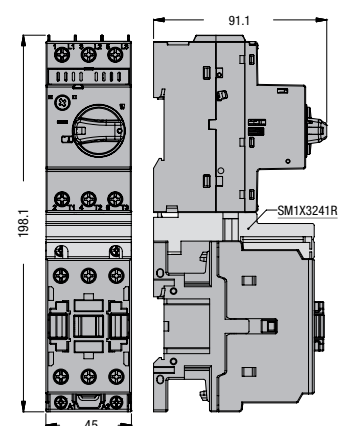
SM1R... ze stycznikiem BF09A...BF25A...
i złączem **SM1X3141R**



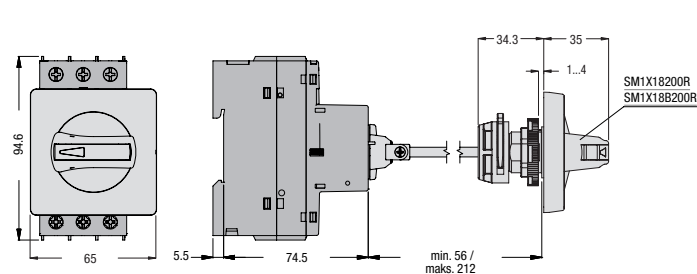
SM1R... ze stycznikiem BF09D...BF25D...
lub BF09L...BF25L... i złączem **SM1X3142R**



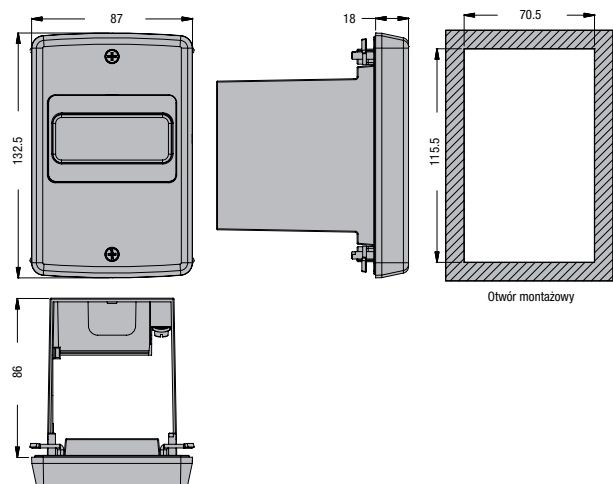
SM1R... ze stycznikiem BF26A...BF38A...
i złączem **SM1X3241R**



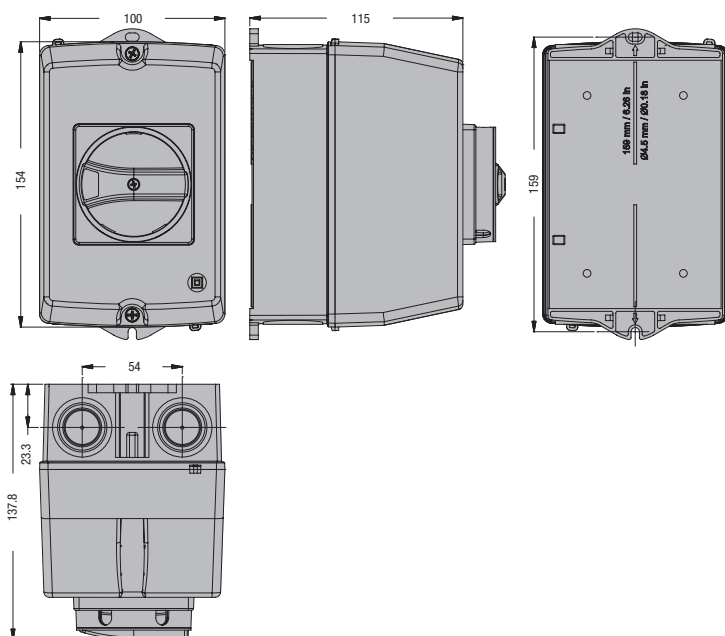
SM1R... z pokrętkiem
SM1X18200R lub **SM1X18B200R**



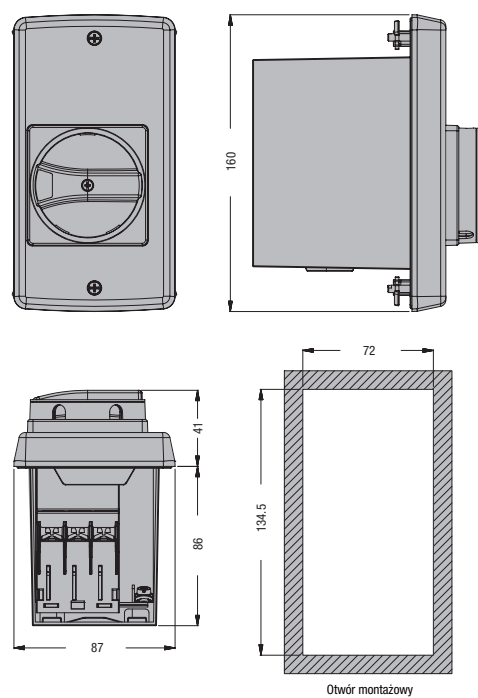
Obudowa **SM1Z1705P**



Obudowy **SM1Z1715R** i **SM1Z1710R**

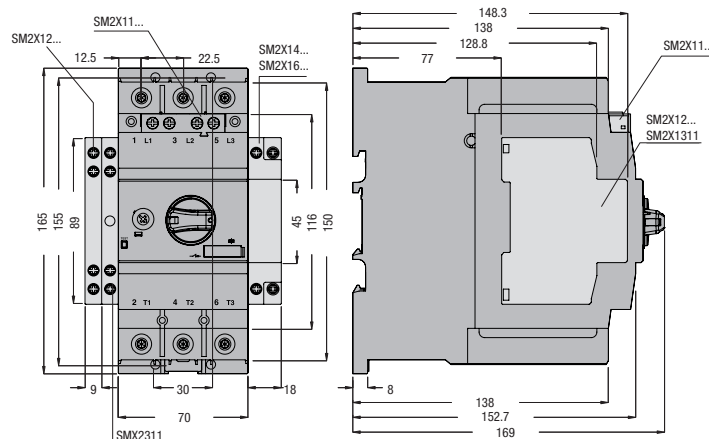
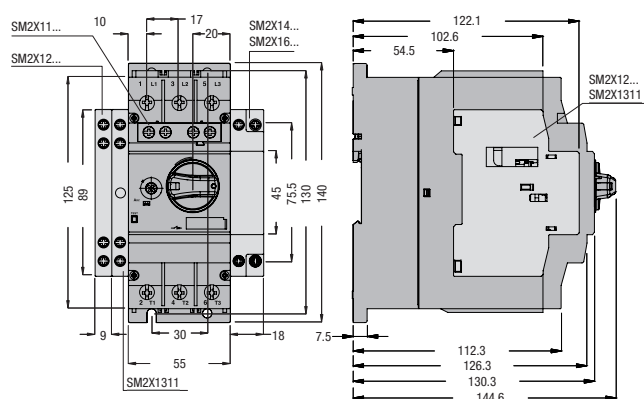


Obudowy **SM1Z1720R** i **SM1Z1725R**

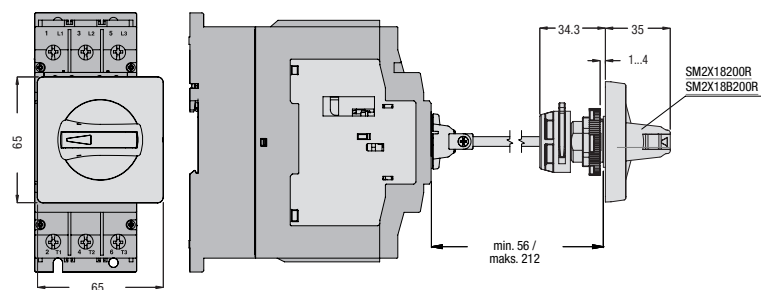


SM2... z zestykami pomocniczymi montowanymi z boku

SM3... z zestykami pomocniczymi montowanymi z boku



SM2... i **SM3...** z pokrętkiem **SM2X18200R** lub **SM2X18B200R** wyprowadzonym na drzwi szafy lub pokrywę obudowy



Schematy elektryczne

WYŁĄCZNIKI SILNIKOWE

SM1P...

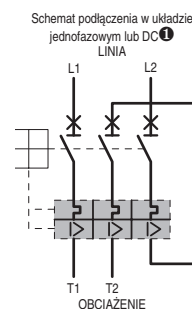
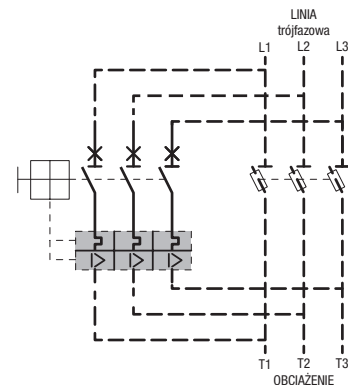
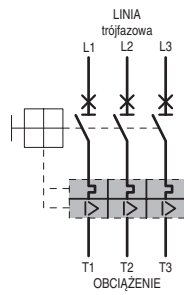
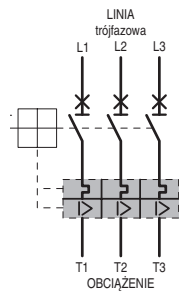
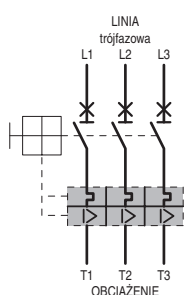
SM1R... - **SM1RT...** - **SM2R...** - **SM3R...** - **SM1RE...**

SM1RM...

WYŁĄCZNIKI

SM1PF...

Dla wszystkich wyłączników silnikowych



❶ Przy zastosowaniu w układzie DC skontaktuj się z naszym Wsparciem Technicznym.

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Do SM1...

Zestyki do montażu z przodu

Zestyki do montażu z boku

SM1X1120

SM1X1111

SM1X1211

SM1X1220

SM1X1202

SM1X1311

SM1X1311M

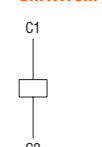
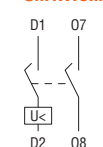
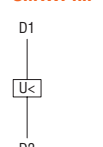
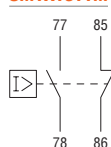
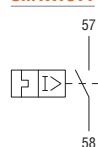
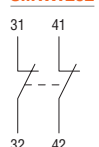
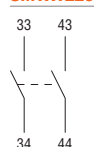
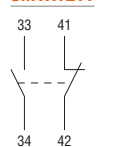
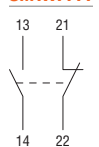
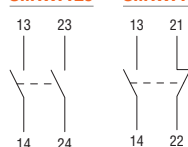
Wyzwalacze podnapięciowe

SM1X14...

SM1X15...

Wyzwalacze wzrostowe

SM1X16...



Do SM2R... i SM3R...

Zestyki do montażu z przodu

Zestyki do montażu z boku

SM2X1120

SM2X1111

SM2X1102

SM2X1211

SM2X1220

SM2X1202

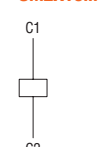
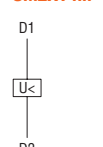
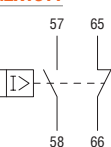
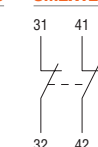
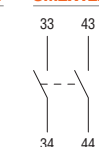
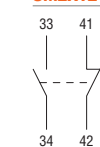
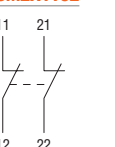
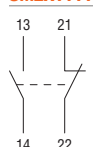
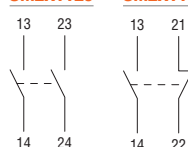
SM2X1311

Wyzwalacze podnapięciowe

SM2X14...

Wyzwalacze wzrostowe

SM2X16...



TYP		SM1P...	SM1R...- SM1RM...	SM1RT...	SM2R...	SM3R...
Znamionowe napięcie izolacji Ui	V	690			1000	
Znamionowe napięcie udarowe Uimp	kV	6				
Znamionowa częstotliwość	Hz	50/60Hz				
Znamionowy prąd maksymalny	A	40	40	25	63	100
Liczba zakresów regulacji	szt.	16	16	14	2	3
Rozproszenie mocy przy prądzie maksymalnym	W	2.1...18.3	2.1...18.3	2.1...10.2	6.1...21	5.4...18
Wyzwalacz zwarcia	A	13 x In①	13 x In②	20 x In③	13 x In	13 x In
Trwałość mechaniczna	cykli	100 000	100 000	100 000	50 000	50 000
Trwałość elektryczna (maks. Ie w AC3)	cykli	100 000	100 000	100 000	25 000	25 000
Moment obrotowy dokręcania zacisków	Nm	2.5...3	2.5...3	2.5...3	3...4,5	4...6
	lb.in	22...26.5	22...26.5	22...26.5	36	53
	Narzędzie	PH2	PH2	PH2	PZ2	Imbus 4mm
Minimalny i maksymalny przekrój przewodów (1 lub 2 przewody)	AWG	nr	16...8	16...8	18...3	10...1/0
Linka bez końcówek	mm²	1...10	1...10	0.75...25	0.75...25	10...50
WARUNKI OTOCZENIA						
Temperatura	pracy	°C	-20...+60④	-20...+60④	-20...+60④	-20...+70④
	składowania	°C	-50...+80	-50...+80	-50...+80	-50...+80
	kompensacyjna	°C	-20...			

Nota: PH = Phillips; PZ = Pozidriv. Imbus jest typem metrycznym.

① SM1PF0020 ma jedną, stałą, wartość wyzwalacza termicznego (0,2A) i wyzwalacza zwarcia 6 x I_n (1,2A).

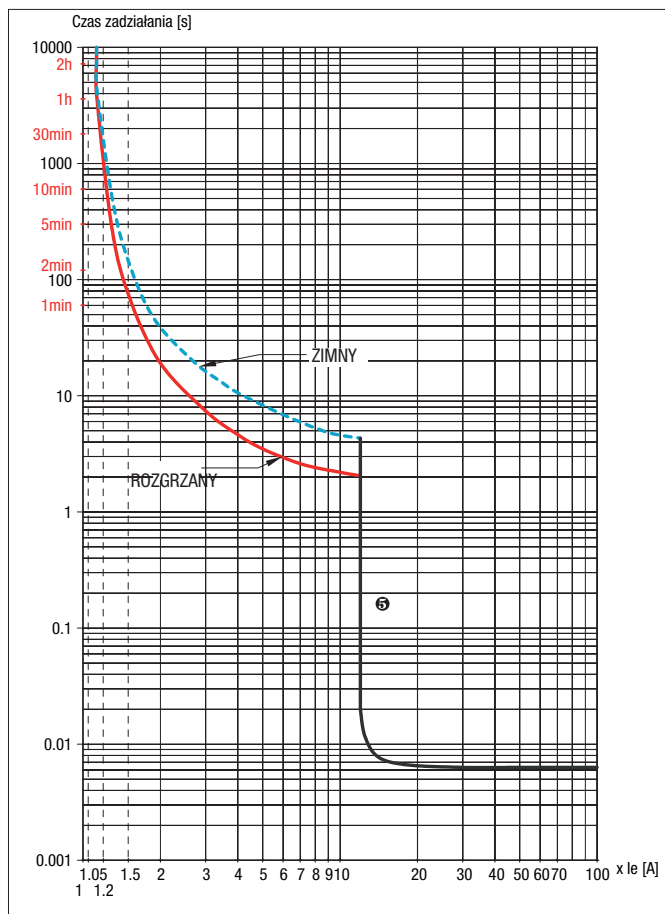
② 10 x I_n dla zakresów 0.1...0.16A i 0.16...0.25A.

③ 16 x I_n dla zakresu 0.1...0.16A.

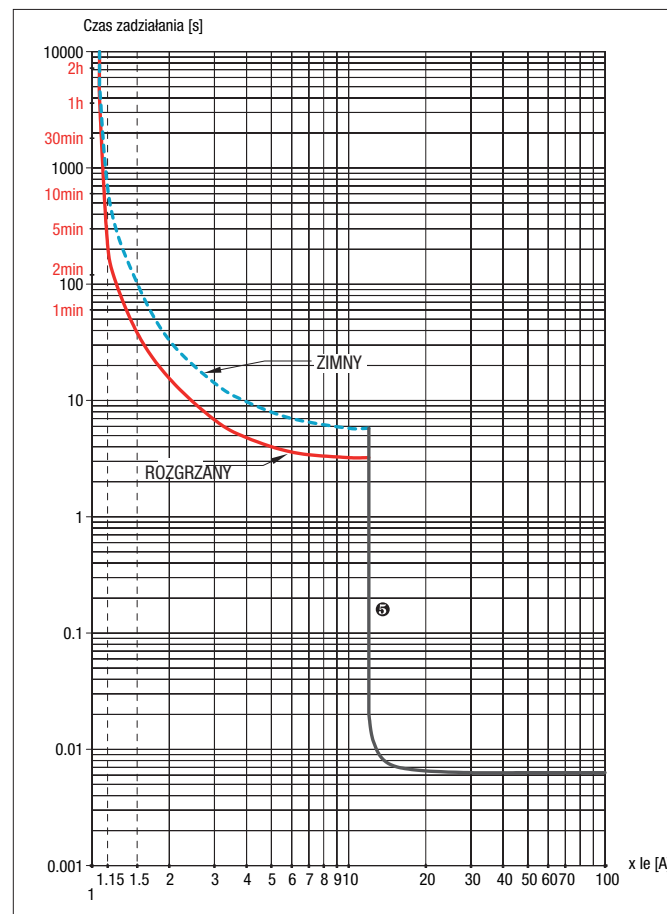
④ Kiedy wyłączniki zostały zamontowane obok siebie i pracują w tym samym czasie, bez odstępu umożliwiającego cyrkulację powietrza, należy zwiększyć wartość prądu wyzwalacza termicznego o 15% względem prądu znamionowego silnika.

KRZYWE SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZANIA (CZASY ŚREDNIE)

Praca przy obciążeniu trójfazowym symetrycznym



Praca przy dwóch fazach (zanik fazy/praca w układzie jednofazowym)



Czasy samoczynnego wyłączenia posiadają dyspersję $\pm 20\%$ w odniesieniu do uśrednionych krzywych podanych na wykresie.

⑤ 20 x I_e dla SM1RT...