

FANOX

ZABEZPIECZENIE I KONTROLA





www.fanox.com

FANOX jest uznanym producentem urządzeń elektroniki przemysłowej specjalizującym się w nowoczesnych przekaźnikach zabezpieczających silniki elektryczne i systemy sterowania.

Od samego początku swego istnienia, firma nakreśliła swój główny cel jako stworzenie i utrzymanie najwyższego poziomu obsługi klienta, oferując znakomitej jakości produkty po zdecydowanie najkorzystniejszych cenach.

Corocznie znaczny procent budżetu firmy przeznaczany jest na inwestycje w nowe produkty, rozwój przekaźników opracowanych i wdrożonych przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii.

Przekaźniki FANOX-a są zgodne z międzynarodowymi wymaganiami i normami, posiadają znak CE i zatwierdzenia: amerykańskie - UL (Underwriters Laboratories), kanadyjskie c-UL, oraz PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) dla silników EEx e.

FANOX jest również dostawcą swoich produktów dla wielu innych wytwórców, sprzedających jego produkty pod swoją firmą (brand labelling).

Sieć handlowa FANOXa obejmuje wszystkie 5 kontynentów, dlatego gwarantuje dostępność swoich produktów w większości krajów świata.

Spis treści

4	Zastosowania
10	Zabezpieczenia silników
12	Zabezpieczenia silników pomp
14	Przełączniki do zabezpieczeń silników EEx
15	Zabezpieczenie generatora
16	Softstarty i sterownik silników
18	Autonomiczny system zabezpieczeń SIA
19	Zespół zabezpieczenia linii SIL
20	Przełączniki do sterowania i kontroli
22	Przełączniki kontroli napięcia i częstotliwości
24	Przełączniki różnicowoprądowe
26	Multimetry elektryczne
27	Timery
28	Akcesoria • Przekładniki prądowe • Czujniki termistorowe (PTC)
29	Wyłączniki silnikowe
30	Zabezpieczenia silników i generatorów. Instalacja i nastawianie
35	Wymiary
36	Tabela doboru
37	Wymiary

Zastosowania

W przemyśle i energetyce stosowanych jest wiele systemów sterowania i zabezpieczeń. Często poszczególne aplikacje wymagają różnych rodzajów urządzeń dla nadzoru nad poprawnym funkcjonowaniem.

Mając tego świadomość, FANOX skupił się na zaprojektowaniu znaczącej części swoich produktów dla specyficznych zastosowań, wyposażając je w komplementarne funkcje umożliwiające pełną ochronę i funkcje sterujące w poszczególnych wyrobach.

Wszystko to jest wynikiem wnikliwych badań wymagań rynku dla specyficznych produktów oraz wykorzystania wiedzy swojej kadry inżynierskiej dla zaoferowania praktycznych i opłacalnych rozwiązań.

Nasze szerokie doświadczenie w układach komunikacji, digitalizacji i zabezpieczeń pozwoliło nam na stworzenie szerokiego zakresu zastosowań od prostych przekaźników sterowania napięciem, poprzez pełny zakres elektronicznych zabezpieczeń dla silników aż do wyrafinowanych zabezpieczeń pól i systemów sterowania podstawy energetycznych.

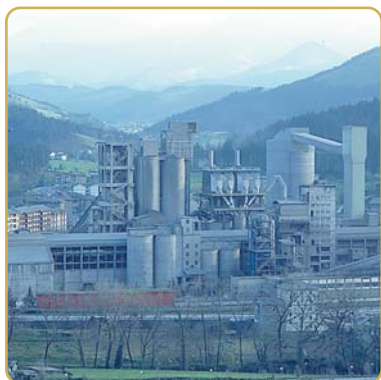
Poniższe zestawienie pokazuje tylko część typowych aplikacji naszych produktów wymagających integracji różnych funkcji zabezpieczeniowych w jednym urządzeniu.

Należą do nich:

- Zabezpieczenia silników
- Zabezpieczenia pomp
- Zabezpieczenia generatorów
- Zabezpieczenia dźwigów i podnośników
- Zabezpieczenia dla średnich napięć
- Specjalizowane produkty elektroniki dla dedykowanych zastosowań.

Niniejszy katalog prezentuje charakterystyki wyrobów przeznaczonych dla wyżej wymienionych grup towarowych.

Zabezpieczenia silników



Silnik elektryczny jest z pewnością jednym z najważniejszych elementów instalacji przemysłowej.

Częstokroć kosztowny proces technologiczny lub instalacja mogą zostać całkowicie unieruchomione wskutek usterki pojedynczego silnika. Koszt przezwyciężenia lub wymiany silnika jest pomijalnie mały w porównaniu ze stratami spowodowanymi przerwą w procesie produkcyjnym.

Doświadczenie pokazuje że zabezpieczenie silnika staje się poważnym zagadnieniem tam, gdzie występuje duża liczba wyłączeń głównie spowodowanych przez: przeciążenia, utknięcia wirnika, asymetrię faz, zanik fazy, długie i ciężkie rozruchy, częste cykle rozruchowe lub przegrzanie z przyczyn nieelektrycznych.

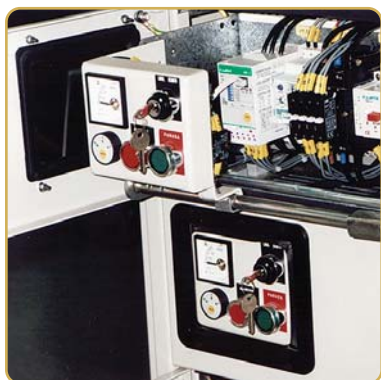


Ponad 60% usterek powstaje z przyczyn niezbyt dokładnie identyfikowanych przez tradycyjne systemy zabezpieczeń silnika. Powodują one nadmierny wzrost temperatury uzwojeń, co z kolei drastycznie skraca żywotność operacyjną silnika.

FANOX oferuje idealne rozwiązania w postaci przekaźników stosowanych już praktycznie na całym świecie, a które chronią silniki przed spalaniem, co pozwala użytkownikom zaoszczędzić na kosztach napraw i przerw w procesach produkcyjnych.

Zalety techniczne potwierdzające korzyści za stosowania przekaźników FANOXa są następujące:

- Pamięć cieplna, która w sposób ciągły rejestruje nagrzewanie i studzenie silnika podczas cykli rozruchu, przeciążenia i wyłączania.
- Natychmiastowe wykrycie zaniku fazy, nawet podczas pracy przy małych obciążeniach – szybkie wyłączenie to zaoszczędzenie na kosztach napraw usterek.
- Identyfikacja przyczyny zadziałania. Przekaźnik natychmiast pokazuje przyczynę zadziałania, dzięki czemu możliwa jest zarówno szybka identyfikacja usterki jak i szybkie podjęcie działań w celu jej usunięcia.

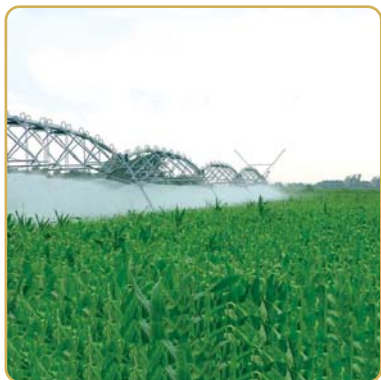


Przekaźniki FANOXa mogą być dodatkowo wyposażone w zewnętrzny moduł sygnalizacyjny OD wykonany w standardzie przycisku Ø22mm, który montowany na zewnątrz skrzynki sterującej lub sterowni silnikowej wyświetla przyczynę zadziałania-zatrzymania silnika. Moduł ten posiada wbudowany przycisk resetu ułatwiający obsługę operatorowi.

Wszystkie wspomniane zalety, łącznie z możliwością podłączenia temperaturowych czujników PTC z uzwojeń silnika a reagujących natychmiast na jego przegrzanie, różne klasy zadziałania dla dostosowania się do warunków rozruchu, oraz wbudowana ochrona przed niewłaściwą kolejnością faz, czynią przekaźniki FANOXa jednymi z bardziej niezawodnych urządzeń dostępnych na rynku przewyższającymi ograniczone możliwości tradycyjnych metod ochrony opartych na przekaźnikach termicznych lub elektroniczno-termicznych.

Poza tym przekaźniki zabezpieczeniowe FANOXa zapewniają znaczne wydłużenie prognozowanej żywotności silnika ograniczając koszty obsługi i ewentualnego przezwajania.

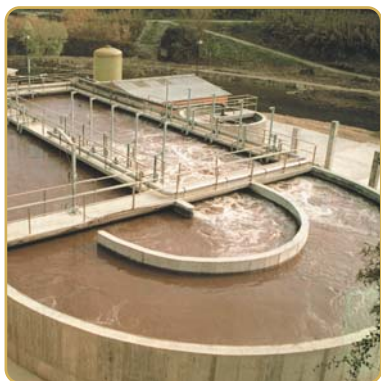
Zabezpieczenie pomp



Jednym z najważniejszych problemów dla pompy podczas pracy jest skuteczne wykrycie i zabezpieczenie przed suchobiegiem.

Najczęściej stosowanym, tradycyjnym sposobem ochrony jest stosowanie wyłączników pływakowych i czujników poziomu, jednakże niezawodność tych metod jest raczej ograniczona ze względu na usterki będące wynikiem osadzania się szlamu na elektrodach, niskiej przewodności wody itd.

Równocześnie ważną kwestią jest wyłączenie pompy przy przeciążeniu. Jest to osiągame dzięki przekaźnikom bimetalicznym, jednakże te z kolei nie zawsze są skuteczne.



Do innych nieprawidłowości jakie mogą wystąpić należą: zanik fazy lub niewłaściwa kolejność w przypadku pomp trójfazowych oraz wzrost napięcia przy pompach jednofazowych.

Każda z tych anomalii może skutkować poważnymi stratami jeśli pompa pracuje w systemie bez ciągłego nadzoru.

Przekaźniki FANOXa zostały specjalnie zaprojektowane dla pełnej ochrony zarówno pomp jednofazowych jak i trójfazowych a także wszelkich innych systemów, w których praca silnika bez obciążenia jest wielkością krytyczną.

Ogromną zaletą tych przekaźników jest to, iż wykorzystują one sam silnik jako sensor, bez potrzeby stosowania czujników zewnętrznych, kontrolują one obciążenie silnika i zatrzymują go przed potencjalną awarią wywołaną suchobiegiem, kawitacją, zamkniętym zaworem itp.

W tej sytuacji nie potrzeba stosować niewygodnych wyłączników pływakowych i czujników poziomu co pozwala zaoszczędzić wydatków na samą inwestycję i prace konserwacyjne.

Niedociążenie jest kontrolowane przez pomiar wartości prądu lub $\cos\varphi$ w pompach trójfazowych, zaś poprzez pomiar prądu w pompach jednofazowych.

Przekaźniki odwzorowują model cieplny silnika podczas jego cykli nagrzewania i chłodzenia, dlatego oferują one skuteczną ochronę przed przeciążeniami.

Inną kwestią wartą podkreślenia są zabezpieczenia przed asymetrią faz i zanikiem fazy oraz niewłaściwą kolejnością faz, co zapewnia silnikowi rotację we właściwym kierunku.

Przekaźniki dla pomp jednofazowych zabezpieczają również przed pracą przy podwyższonym napięciu zasilającym.

Przekaźniki trójfazowe mogą dodatkowo być wyposażone w zewnętrzny moduł sygnalizacji OD opisany już wcześniej.

Zabezpieczenie generatorów



Jednym z podstawowych problemów jeśli chodzi o ochronę generatorów jest zabezpieczenie przed przeciążeniem. Stosowanie wyłączników termiczno-magnetycznych, bezpieczników lub przekaźników termicznych nie jest skuteczne, jako że ich krzywe zadziałania nie są dostosowane do granicznej krzywej lub krzywej uszkodzenia generatora. Ta krzywa wiąże przeciążenie generatora z maksymalnym czasem, jaki jest dopuszczalny dla jego działania w tych warunkach bez istotnego uszkodzenia. FANOX oferuje trzy urządzenia pozwalające utrzymać generator w ustalonych parametrach operacyjnych.

Przekaźnik GEN zapewnia skuteczną ochronę przez przeciążeniem i asymetrią oraz zanikiem fazy, sygnalizując równocześnie przyczynę zadziałania. Jest on wyposażony w pamięć cieplną, która odwzorowuje nagrzewanie i stygnięcie generatora tak, aby móc szybciej wyłączyć go jeśli uprzednio również wystąpiło przeciążenie a generator nie zdążył powrócić do bezpiecznej temperatury pracy. Dostępnych jest 16 wybieranych krzywych zadziałania, umieszczonych pod krzywą graniczną generatora, umożliwiając optymalną pracę bez przeciążeń powodujących kosztowne naprawy.

Przekaźniki H kontrolują częstotliwość, zapewniając jej utrzymanie w ustalonych granicach. Ma on 2 niezależne przekaźniki wyjściowe a przekaźnik sygnalizujący przekroczenie odpowiednio w górę lub w dół zadanego przedziału częstotliwości jest pobudzany z nastawionym opóźnieniem czasowym.

Przekaźniki U3 są wykorzystywane do kontroli wartości napięcia w instalacji.

Zabezpieczenia silników dźwigów, wind i dźwignic



Kwestią fundamentalną dla bezpieczeństwa i poprawnej pracy dźwigu jest zapewnienie, aby instalacja elektryczna była chroniona przed problemami wynikającymi z asymetrii faz lub braku fazy, złej kolejności faz oraz zapewnienie aby silnik pracował w ustalonym zakresie obciążeń. Również temperatura powietrza w maszynowni lub panelu sterowniczym musi być utrzymywana w granicach ustalonych Dyrektywą UE dla Dźwigów, co gwarantuje poprawne funkcjonowanie urządzeń tam zainstalowanych. FANOX posiada w swojej ofercie przekaźniki pozwalające spełnić te wymagania.

Przekaźnik T2 monitoruje temperaturę powietrza w maszynowni lub panelu sterowniczym zgodnie z normą EN81-1. Dwa potencjometry umożliwiają ustalenie granic pomiędzy minimum (-5°C do +5°C) a maximum (+40°C do 55°C). Przekaźnik ten można stosować w dźwigach wyposażonych lub nie wyposażonych w maszynownię.

Przekaźnik kontroli faz typ S zabezpiecza przed asymetrią, zanikiem lub złą kolejnością faz.

Przekaźniki ST oraz GL również nadają się do zabezpieczeń silników dźwignicowych. Pierwszy z nich wykrywa błędy faz (identycznie jak przekaźnik S) a także przekroczenie temperatury silnika przy wykorzystaniu czujników PTC. Przekaźnik GL jest przekaźnikiem prądowym, wyposażonym w funkcję przeciążeniową z pamięcią cieplną, wykrywaniem utknięcia wirnika, asymetrii, zaniku i złej kolejności faz i przekroczenia temperatury z wykorzystaniem czujników PTC.

Zabezpieczenia dla średnich napięć



Sektor energetyczny, a zwłaszcza elektroenergetyczny doznaje w ostatnich latach głębokiej transformacji.

Gwałtowny postęp technologiczny i ciągły wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wymusza na dostawcach energii zaawansowanych systemów nadzoru nad liniami przesyłowymi i instalacjami dla utrzymania ich w stanie bezawaryjnym i bezpiecznym dla obsługującego personelu.

Mając świadomość potrzeb rynku, FANOX po kilku latach projektowania i badań, wdrożył pełną rodzinę urządzeń oferujących skuteczne i opłacalne ekonomicznie rozwiązanie.



System SI składa się z szeregu cyfrowych i współpracujących ze sobą przekaźników i zabezpieczeń dla systemów przesyłu energii i przemysłowych sieci energetycznych oraz podstawy średniego napięcia.

Rodzina zabezpieczeń składa się z specjalnie zaprojektowanych elementów ochrony i kontroli między innymi:

- Energetycznych linii dystrybucyjnych średniego napięcia.
- Transformatorów średniego napięcia.
- Maszyn i urządzeń elektrycznych w instalacjach przemysłowych.
- Generatorów, w przypadkach gdzie obiekt funkcjonuje w kogeneracji.



Wszystkie elementy systemu są cyfrowe i posiadają moduły wymiany danych, umożliwiając dostęp do wielu korzystnych funkcji:

- Autodiagnostyka i rejestracja zdarzeń w pamięci nieulotnej.
- Jeden lub dwa porty komunikacyjne z wykorzystaniem protokołu ModBus-RTU.
- Port komunikacyjny wyposażony w modem GSM, umożliwiający wysyłanie wiadomości SMS na telefony komórkowe personelu.
- Rejestrator wbudowany w system alarmów konfigurowalny przez użytkownika.
- Dwa rejestratory przebiegów zachowujące w pamięci nieulotnej do 8 analogowych i 32 cyfrowych przebiegów, z próbkowaniem 32 razy / okres w ciągu 33 cykli.
- Logika programowalna, dla konfiguracji wyjść, poleceń i alarmów systemowych.

Z punktu widzenia bezpieczeństwa operacyjnego, ważnym elementem jest obecność akumulatora podtrzymującego, dostarczającego energii wymaganej przy zaniku zasilania pomocniczego do podtrzymania pracy urządzenia i wyzwolenia cewki wyłącznika odcinającego.

Zabezpieczenia są wyposażone w panel HMI składający się z wyświetlacza LCD i klawiatury. Dzięki temu mogą być obsługiwane pomiary systemowe, stany bieżące, liczniki, stany wejść i wyjść, data i czas systemowy oraz rejestrator zdarzeń.

Dzięki oprogramowaniu komunikacyjnemu SiCom istnieje możliwość nastawiania, konfiguracji i wizualizacji wszystkich parametrów systemu.

Inne elektroniczne przełączniki dedykowane

Każdego dnia coraz więcej firm zleca opracowanie nowych rozwiązań w zakresie swoich produktów wyspecjalizowanym zewnętrznym wykonawcom.

W praktyce zaawansowany technologicznie wydział realizujący usługę staje się niejako własnym wydziałem firmy zlecającej.

W obszarze Elektroniki Systemowej i Komunikacyjnej, FANOX świadczy swoim klientom pełne usługi jako Partner Technologiczny.

Gdy potrzeba stosowania elektroniki staje się szersza, bardziej zróżnicowana i bardziej kompleksowa w procesie przemysłowym, zwłaszcza pomiędzy wytwórcami OEM, a przy tym wymaga skupienia się na kompetentnym spojrzeniu na problem, FANOX stanowi dla swoich partnerów wartościowe źródło wiedzy oraz doświadczenia w:

- Inżynierii systemów (hardware, software i komunikacja)
- Zdolności dostosowania do różnych protokołów (RTUs)
- Dostosowania do międzynarodowych norm
- Projektowaniu systemów dostosowanych do indywidualnych wymagań klientów
- Projektowaniu i produkcji prototypów
- Testach
- Dostarczaniu kompletnych wyrobów (brand labelling)
- Pełnej poufności współpracy

W podanych obszarach o zróżnicowanych problemach zostały już m.in. wdrożone takie produkty jak:

- Cyfrowy regulator dla cewek wentylatorów: obejmuje zarządzanie zużyciem energii i alarmami, wbudowany w centralny system sterujący hoteli lub dużych budynków biurowych poprzez wykorzystanie protokołu komunikacyjnego MODBUS
- Urządzenia sterujące dla podstacji transformatorowych ustalające poziomy prędkości komunikacji oraz odporności na zewnętrzne zakłócenia poza zakresem sterowników przemysłowych PLC.
- Elektroniczny limiter obciążenia silników dźwignicowych, wykorzystywany przez znaczących producentów dźwigni suwnicowych i wind platformowych.
- Alarm dla przemysłu dźwigowego, dostosowany do nowych norm dotyczących dostępności w budynkach dla osób z wadami wzroku.



Zabezpieczenia silników

Funkcje zabezpieczeniowe

- I> Przeciążenie**
- ⚡ Asymetria lub zanik fazy**

Podstawowe zabezpieczenie silnika

Dla małej i średniej mocy silników użytych w różnych aplikacjach jako kompresory, wentylatory, pompy niezatapialne, przekładnie pasowe, obrabiarki i inne ogólne zastosowania, w których wymagana jest niezawodna i dokładna ochrona silnika przy wszystkich typach rozruchu.

Wybór trzech klas nastaw pozwala na pokrycie wszystkich typów rozruchu i pracy silnika.

Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny

Dzięki zastosowaniu tego opcjonalnego wyposażenia, aktualny stan przekaźnika oraz możliwość resetu dostępne są z zewnętrznego panelu sterowniczego.

Prosty w instalacji (standard przycisku $\phi 22$ mm).

Nadaje się zwłaszcza do sterowni silnikowych i paneli sterowniczych.

C



ODC



Przekaźnik C z zewnętrznym modulem sygnalizacyjnym

Funkcje zabezpieczeniowe				I> 		
Wykonania				C 9	C 21	C 45
Zakres nastaw	I_B (A)			3 - 9,3	9 - 21,6	20 - 45,2
Silnik 400 V	KM			2 - 5,5	7,5 - 12	15 - 30
50/60 Hz	kW			1,5 - 4	5,5 - 9	11 - 22
Nr kat. w odniesieniu do napięcia zasilania (+15% -10%) ac: 50/60 Hz	230 Vac	jedna faza		11203	11223	11243
	115 Vac	jedna faza		11202	11222	11242
	24 Vac, dc	jedna faza		11200	11220	11240
Dla prądu I_N silnika poniżej minimalnej nastawy I_B				Przepleść (n) razy przewody przez odpowiednie otwory w zabezpieczeniu $I_B = n \times$		
Dla prądu I_N silnika powyżej maksymalnej nastawy I_B				I_N Stosować 3 przekładniki prądowe .../5A i zabezpieczenie C9		
Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny (opcja)				ODC		

Charakterystyka	
Pamięć cieplna / funkcja przeciążeniowa	Tak / od $1,1 \times I_B$
Maksymalne nominalne napięcie silnika	1000 Vac
Klasy zadziałania (IEC 947-4-1)	10 - 20 - 30
Zabezpieczenie asymetrii faz	Powyżej 40%. Czas zadziałania < 3s
Tryb RESETu	Ręczny i zdalny
Sygnalizacja LED	3 LEDy: ON + I> + ⚡
Zestyki wyjściowe	1 przekaźnik z zestykami 1 NO + 1 NC
Moc przełączana	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
Zaciski: max. przekrój / moment dociskowy	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN
Pobór mocy	C9: 6,5VA (230Vac); 3VA (115Vac) / C21 - C45: 2,5 VA
Stopień ochrony / masa / sposób montażu	IP20 / 0,3 kg / szyna DIN
Temperatura składowania	-30°C +70°C
Temperatura pracy / wysokość	-15° +60°C / 1000m ; -15° +50°C / 3000m
Normy, certyfikaty	IEC 255, IEC 947, IEC 801, EN 50081-2

Wymiary, instalacja, nastawy i krzywe znajdują się na stronie 30 i następnych.



Wykonanie	Nr kat.	Typ przek.
ODC	12530	C



Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny zamontowany na panelu lub pulpicie sterowniczym jest połączony z przekaźnikiem przewodem taśmowym (standardowo 2 m).

Odpowiednie diody LED wskazują przyczynę zadziałania przekaźnika.

Moduł zawiera przycisk resetu.

Masa: 0,05 kg.

Stopień ochrony: IP50

- Dla 3-fazowych silników 1 do 630 A i powyżej. Wewnętrzne przekładniki prądowe
- Precyzyjna pamięć stanu cieplnego silnika, odwzorowująca model cieplny
- Natychmiastowa detekcja zaniku fazy (3s), nawet przy małym obciążeniu
- Wizualizacja przyczyny zadziałania

Funkcje zabezpieczeniowe

- I>** Przeciążenie
- Asymetria lub zanik fazy**
- Przekroczenie temperatury**
- Kolejność faz**

Zintegrowane zabezpieczenie silnika

Dla silników dowolnej mocy (1 do 630 A i powyżej), użytych w różnych aplikacjach jako pompy niezatapialne, kompresory, wirówki, wentylatory, windy, dźwigi, chłodnie przemysłowe i inne ogólne zastosowania, w których wymagana jest pełna ochrona silnika razem z kontrolą przekroczenia temperatury (poprzez czujnik PTC) i niewłaściwą kolejnością faz.

Wybór siedmiu klas zadziałania pozwala na pokrycie wszelkich typów rozruchu i pracy silnika.

GL



ODGL



Przełącznik GL z zewnętrznym modulem sygnalizacyjnym

Funkcje zabezpieczeniowe			I>	Asymetria lub zanik fazy	Przekroczenie temperatury	Kolejność faz
Wykonania			GL 16	GL 40	GL 90	
Zakres nastaw	I_B (A)		4 - 16,7	15 - 40,5	40 - 91	
Silnik 400 V	KM		3 - 10	10 - 25	30 - 60	
50/60 Hz	kW		2,2 - 7,5	7,5 - 18,5	22 - 45	
Nr kat. w odniesieniu do napięcia zasilania	230 Vac	jedna faza	11303	11323	11343	
(+15% -10%) ac: 50/60 Hz	115 Vac	jedna faza	11302	11322	11342	
	24 Vac, dc	jedna faza	11300	11320	11340	
Dla prądu I_N silnika poniżej minimalnej nastawy I_B			Przebieść (n) razy przewody przez odpowiednie otwory w zabezpieczeniu $I_B = n \times$			
Dla prądu I_N silnika powyżej maksymalnej nastawy I_B			I_N Stosować 3 przekładniki prądowe .../5A i zabezpieczenie GL16			
Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny (opcja)			ODGL			



Charakterystyka	
Pamięć cieplna / funkcja przeciążeniowa	Tak / od $1,1 \times I_B$
Maksymalne nominalne napięcie silnika	1000 Vac
Klasy zadziałania (IEC 947-4-1)	5 - 10 - 15 - 20 - 25 - 30 - 35
Zabezpieczenie złej kolejności faz	ON ☐ OFF Aktywne podczas rozruchu silnika
Zabezpieczenie asymetrii faz	Powyżej 40%. Czas zadziałania < 3s
PTC min/max rezyst. w st. zimn.- rezyst. zadział./ resetu	25Ω / 1500Ω - 3600Ω / 1800Ω
Tryb RESETu	Ręczny i zdalny
Sygnalizacja LED	4 LEDy: ON + I> + Asymetria lub zanik fazy + Przekroczenie temperatury
Zestyki wyjściowe	1 przełącznik z zestykami 1NO + 1 NC
Moc przełączana	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
Zaciski: max. przekrój / moment dociskowy	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN
Pobór mocy	2,5 VA (115-230 Vac) - 1,5 W (24 Vdc)
Stopień ochrony / masa / sposób montażu	IP20 / 0,5 kg / szyna DIN
Temperatura składowania	-30°C +70°C
Temperatura pracy / wysokość	-15°C +60°C / 1000m; -15°C +50°C / 3000m
Normy, certyfikaty	IEC 255, IEC 947, IEC 801, EN 50081-2



Wymiary, instalacja, nastawy i krzywe znajdują się na stronie 30 i następnych.

Wykonanie	Nr kat.	Typ przek.
ODGL	12535	GL

Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny zamontowany na panelu lub pulpicie sterowniczym jest połączony z przełącznikiem przewodem taśmowym (standardowo 2 m).

Odpowiednie diody LED wskazują przyczynę zadziałania przełącznika.

Moduł zawiera przycisk resetu.

Masa: 0,05 kg.

Stopień ochrony: IP50

Zabezpieczenia silników pomp

(nie wymagające czujników poziomu)

Funkcje zabezpieczeniowe

- I>** Przeciążenie
- I<** Podprądowe
- cos φ** Niedociążenie
- ⚡** Asymetria lub zanik fazy
- (R)** Kolejność faz
- U>** Przekroczenie max napięcia

Zabezpieczenie pomp jednofazowych

Niedociążeniowe zabezpieczenie podprądowe

Przeznaczone dla pomp 1-fazowych. Monitorowanie niedociążenia pozwala uniknąć problemów wywołanych przez suchobiegi, kawitację itp.

Wielką zaletą przekładek PS jest to, że bez potrzeby stosowania czujników poziomu, kontrolują obciążenie silnika nie dopuszczając do pracy w warunkach suchobiegu.

PS



Zabezpieczenie pomp trójfazowych

Niedociążeniowe zabezpieczenie podprądowe

Przeznaczone dla pomp i innego typu urządzeń, gdzie czynnikiem krytycznym jest niedociążenie (suchobiegi) silnika, takich jak pompy głębinowe, niezatapialne, urządzenia z pasowym przekazaniem napędu, itp. Zawsze kiedy silnik pracuje bez obciążenia (bieg jałowy) przekładnik zadziała przy wykryciu spadku wartości prądu.

Wielką zaletą przekładek P jest to, że bez potrzeby stosowania czujników poziomu, kontrolują obciążenie silnika.

P



Funkcje zabezpieczeniowe				I>	I<	U>	I>	I<		(R%)	
Wykonania				PS 11			P 19	P 44		P 90	
Zakres nastaw	I _B (A)			3 - 11			7 - 19,6	19 - 44,2		40 - 90,4	
Silnik 400 V	KM			0,5 - 2			4 - 10	12,5 - 27,5		27,5 - 55	
50/60 Hz	kW			0,37 - 1,5			3 - 7,5	9,2 - 20		20 - 40	
Nr kat. w odniesieniu do napięcia zasilania (+15% -10%) ac: 50/60 Hz	230 Vac	jedna faza		12161 (autozasilanie)			11403	11423		11443	
	115 Vac	jedna faza		12162 (autozasilanie)			11402	11422		11442	
	24 Vac, dc	jedna faza		-			11400	11420		11440	
	400/440 Vac	3-fazy (silnik)		-			-	-		-	
	230 Vac	3-fazy (silnik)		-			-	-		-	
Dla prądu I _N silnika poniżej minimalnej nastawy I _B				-			Przepleść (n) razy przewody przez odpowiednie otwory w zabezpieczeniu				
Dla prądu I _N silnika powyżej maksymalnej nastawy I _B				-			I _B = n x I _N Stosować 3 przekładniki prądowe .../5A i zabezpieczenie P19				
Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny (opcja)				-			ODP				

Charakterystyka					
Pamięć cieplna / funkcja przeciążeniowa	Tak / od 1,1 x I_B		Tak / od 1,1 x I_B		
Maksymalne nominalne napięcie silnika	230 Vac		1000 Vac		
Klasa zadziałania (IEC 947-4-1)	10		5 - 10 - 15		
Zabezpieczenie kolejności faz	-		Tak		
Zabezpieczenia asymetrii faz	-		Powyżej 40%. Czas zadziałania < 3s		
Zabezpieczenie podprądowe / zwłoka zadziałania	Od 0,4 do 0,9 x I_B / 5 s		Od 0,5 do 0,9 x I_B . Działanie od 0,3 x I_B / 3 s		
Zabezp. niedociążeniowe przez cos φ / zwłoka zadział.	-		-		
Min/max rezyst. PTC(zimny) -rezyst. zadziałania/resetu	-		-		
Zabezpieczenie nadnapięciowe	Napięcie nominalne + 15%		-		
Sposób resetu	Zdalny i automatyczny (co 5 minut)		Ręczny, zdalny i automatyczny (co 15 minut)		
Sygnalizacyjne diody LED	3 LEDy: ON + I> I< + U>		4 LEDy: ON + I> + I< + ⚡ (R)		
Zestyki wyjściowe	1 przekładnik z zestykiem 1 NO		1 przekładnik z zestykami 1 NO + 1 NC		
Parametry zestyków wyjściowych	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A		I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A		
Zaciski: max przekrój / moment dociskowy	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1.8 LB - IN		2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1.8 LB - IN		
Pobór mocy	7 VA (230 Vac) - 4 VA (115 Vac)		2,5 VA		
Stopień ochrony / masa / sposób montażu	IP20 / 0,5 kg / szyna DIN		IP20 / 0,5 kg / szyna DIN		
Temperatura składowania	-30°C +70°C		-30°C +70°C		
Temperatura pracy / wysokość	-15°C +60°C / 1000m; -15°C +50°C / 3000m		-15°C +60°C / 1000m; -15°C +50°C / 3000m		
Normy, certyfikaty	IEC 255, IEC 947, IEC 801, EN 50081-2		IEC 255, IEC 947, IEC 801, EN 50081-2		
CE			CE UL US LISTED		

Wymiary, instalacja, nastawy i krzywe znajdują się na stronie 30 i następnych.

- Nie wymagają czujników poziomu do wykrycia suchobiegu.
- Dla 3-fazowych silników (P, PF) od 1 do 630 A i powyżej. Wewnętrzne przekładniki.
- Dla 1-fazowych silników (PS) od 3 do 11 A.
- Precyzyjne odwzorowanie modelu cieplnego silnika (nagrzewanie i studzenie).
- Wizualizacja przyczyny zadziałania

Zabezpieczenie pomp trójfazowych

Niedociążeniowe zabezpieczenie przez $\cos \varphi$

Przeznaczone dla pomp i innego typu urządzeń, gdzie czynnikiem krytycznym jest niedociążenie (suchobiegi) silnika, takich jak pompy głębinowe, niezatapialne, urządzenia z pasowym przekazaniem napędu, itp. Zawsze kiedy silnik pracuje bez obciążenia (bieg jałowy) przekaźnik zadziała przy wykryciu zmiany wartości $\cos \varphi$. Wielką zaletą przekaźników PF jest to, że bez potrzeby stosowania czujników poziomu, kontrolują obciążenie silnika.

PF



OD



Przekaźnik PF z zewnętrznym modulem sygnalizacyjnym

$I >$	$\cos \varphi$	λ (°%)
PF 16		PF 47
4 - 16,6		16 - 47,5
2 - 10		10 - 30
1,5 - 7,5		7,5 - 22
-		-
-		-
-		-
11374		11384
11373		11383

Przepleść (n) razy przewody przez odpowiednie otwory w zabezpieczeniu

$I_B = n \times I_N$ Stosować 3 przekładniki prądowe .../5A i zabezpieczenie PF16

ODPF



Wykonania	Nr kat.	Typ przek.
ODP	12540	P
ODPF	12555	PF

Tak / od $1,1 \times I_B$

400 Vac

10 - 20 - 30

Tak

Powyżej 40%. Czas zadziałania < 3s

-

$\cos \varphi$ nastawy od 0,15 do 1,0 / nastawy od 5 do 45s

-

-

Ręczny, zdalny i automatyczny (co 15 minut)

4 LEDy: ON + $I >$ + $\cos \varphi$ + λ (°%)

1 przekaźnik z zestykami 1 NO + 1 NC

I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A

2,5 mm², No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN

1,5 W - 12 VA (230 Vac) - 20 VA (400 Vac)

IP20 / 0,5 kg / szyna DIN

-30°C +70°C

-15°C +60°C / 1000m; -15°C +50°C / 3000m

IEC 255, IEC 947, IEC 801, EN 50081-2



Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny zamontowany na panelu lub pulpicie sterowniczym jest połączony z przekaźnikiem przewodem taśmowym (standardowo 2 m).

Odpowiednie diody LED wskazują przyczynę zadziałania przekaźnika.

Moduł zawiera przycisk resetu.

Masa: 0,05 kg.

Stopień ochrony: IP50

Przekaźniki do zabezpieczeń silników EEx

Funkcje zabezpieczeniowe

-  **Przeciążenie**
-  **Asymetria lub zanik fazy**
-  **Przekroczenie temperatury**



Zabezp. silników pracujących w środowisku wybuchowym lub niebezpiecznym

W Unii Europejskiej od 30 czerwca 2003 wszystkie urządzenia zainstalowane w środowiskach niebezpiecznych i wybuchowych muszą być zgodne z dyrektywą ATEX 94/9/EC.

Przekaźniki G17 są przeznaczone dla silników EEx o prądach do 630A, pracujących w obszarach potencjalnych zagrożeń (np. przemysł petrochemiczny). Przekaźniki instaluje się poza obszarem zagrożenia wybuchem.

G



BG



- **Certyfikaty dla użytkowania w kategorii 3 dyrektywa ATEX 94/9/EC**
- **Dla 3-fazowych silników do 1000 Vac**
- **Zakresy prądowe od 1,5 do 630 A i powyżej**
- **Pamięć cieplna**
- **Wizualizacja przyczyny zadziałania**

Przekaźnik z zewnętrznym modulem sygnalizacyjnym

Identyczne zalety i aplikacje jak G17 lecz posiada zewnętrzny moduł z diodami sygnalizującymi przyczynę zadziałania i przyciskiem RESET-u, co umożliwia montaż w zewnętrznych panelach lub sterownikach silnikowych.

Uwaga: Nie posiada diod LED na własnym front panelu przekaźnika. Przeznaczony wyłącznie do stosowania z modulem ODG.

Funkcje zabezpieczeniowe			  		  	
Wykonania			G 17		BG 17	
Zakres nastaw	I_B (A)		5 - 17,7		5 - 17,7	
Silnik 400 V	KM		3 - 10		3 - 10	
50/60 Hz	kW		2,2 - 7,5		2,2 - 7,5	
Nr kat. w odniesieniu do napięcia zasilania	230 Vac	jedna faza	10723		10733	
	115 Vac	jedna faza	10722		10732	
	24 Vdc		10720		10730	
Dla prądu I_N silnika poniżej minimalnej nastawy I_B			Przepleść (n) razy fazowe przewody silnika przez odpowiednie otwory w zabezpieczeniu $I_B = n \times I_N$			
Dla prądu I_N silnika powyżej maksymalnej nastawy I_B			Stosować 3 przekładniki prądowe .../5A i przepleść przewody fazowe dwukrotnie (n=2)			
Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny / Nr kat.			No ODG / 12505			

Charakterystyka	G 17 y BG 17
Pamięć cieplna / funkcja przeciążeniowa	Tak / od $1,1 \times I_B$
Maksymalne nominalne napięcie silnika	1000 V
Do wyboru 15 krzywych zadziałania	Czas zadziałania (st. zimny) przy $6 \times I_B - 2$ do 30s
Zabezpieczenia asymetrii faz	Ponad 40%. Czas zadziałania < 3s
Min/max rezyst. PTC(zimny) -rezyst. zadziałania	100 Ω / 1500 Ω - 2750 Ω
Sposób resetu	Ręczny lub zdalny
Sygnalizacyjne diody LED	4 LED: ON + po jednej dla każdego zabezp.
Jednofazowe zasilanie pomocnicze	
• Napięcie U_s	115 - 230 Vac (+15% -6%) / 24 Vdc ($\pm 10\%$)
• Częstotliwość	50/60 Hz (od 49 do 61,2 Hz)
• Pobór mocy	2,5 VA (115 - 230 Vac) / 1,5 W (24 Vdc)
• Bezpiecznik	GL 6 A
Zestyki wyjściowe	1 przekaźnik z zestykami: 1 NO + 1 NZ
• Zdolność łączeniowa w warunkach szczególnych	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
• Wtrzymaność zwarciova	1000 A
Zaciski: max przekrój / moment dociskowy	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN
Stopień ochrony / masa / sposób montażu	IP20 / 0,5 kg / szyna DIN
Temperatura składowania	-30°C +70°C
Temperatura pracy	-15°C +60°C
Normy, certyfikaty	EN 5081-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 60529, EN 60947-5-1, UL 508 EN 60947-1, EN 60947-4-1, EN 60255-8, EN 954-1, EN 60079-14, EN 60034-1, EN 50019

Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny ODG

Ten moduł, standard przycisku Ø22 mm, montowany jest zwykle na panelu lub pulpicie sterowniczym i połączony jest z przekaźnikiem przewodem taśmowym (standard 2 m). Masa: 0,05 kg.

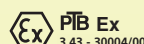
Certyfikat ATEX

Przekaźniki G i BG posiadają certyfikat ATEX dla użytkowania w kategorii 3:

CE **EEx** II (3) G EEx e

Certyfikat PTB:

Przekaźniki G i BG posiadają certyfikat **Physikalisch-Technische Bundesanstalt-PTB** dla ochrony silników EEx e (DIN EN 50019 / DIN VDE 0170 / DIN VDE 0171 part 6) zgodnie z warunkami i wymaganiami PTB. (PTB raport nr PTB Ex 3.43-30004/00)



Wymiary, instalacja, nastawy i krzywe znajdują się na stronie 30 i następnych.

Zabezpieczenie generatora

- Dla generatorów do 1000 Vac
- Pamięć cieplna
- Wizualizacja przyczyny zadziałania
- Krzywe szybkiego zadziałania

Funkcje zabezpieczeniowe

- I> **Przebieżenie**
- ⚡ **Asymetria lub zanik fazy**

Zabezpieczenie generatora

Przełącznik szczególnie nadający się do zabezpieczeń generatorów niskiego napięcia o prądzie do 2000A lub wyższym.

Model cieplny odwzorowuje charakterystyki nagrzewania i studzenia generatora

Znakomita ochrona dzięki możliwości wyboru jednej z 15 krzywych zadziałania co chroni generator przed pracą powyżej jego krzywej zniszczenia.

GEN



OD



Funkcje zabezpieczeniowe	I> ⚡
Wykonania	GEN 10
Zakres nastaw I_B (A)	4 - 10,3
Zasilanie pomocnicze (+15% -10%)	24 Vdc
Nr kat.	11350
Dla I_N generatora powyżej 10,3 A	Stosować 3 przekładniki prądowe CT.../5
Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny (opcja)	ODGEN

Charakterystyka	
Pamięć cieplna / funkcja przeciążeniowa	Tak / od $1,1 \times I_B$
Maksymalne napięcie nominalne generatora	1000 Vac
Czas zadziałania $t_{ds} \times I_B$	15 nastawialnych krzywych od 0,2 do 3 s.
Zabezpieczenie przeciw asymetrii faz	Powyżej 20%. Czas zadziałania < 3s
Sposób resetu	Ręczny i zdalny
Sygnalizacyjne diody LED	3 diody LED: ON + po jednej dla każdego zabezp.
Zestyki wyjściowe	1 przełącznik z zestykami: 1 NO + 1 NZ
Moc łączeniowa	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
Zaciski: max przekrój / moment dociskowy	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN
Pobór mocy	1,5 W
Stopień ochrony / masa / sposób montażu	IP20 / 0,5 kg / szyna DIN
Temperatura składowania	-30°C +70 °C
Temperatura pracy / wysokość	-15°C +60°C / 1000m; -15°C +50°C / 3000m
Normy, certyfikaty	IEC 255, IEC 801, EN 50081-2
 	

Wymiary, instalacja, nastawy i krzywe znajdują się na stronie 30 i następnych.

Zewnętrzny moduł sygnalizacyjny

Dzięki zastosowaniu tego opcjonalnego wyposażenia, można obserwować stan przełącznika oraz istnieje możliwość resetu z zewnętrznego panelu sterowniczego.

Łatwy w instalacji. Standard przycisku Ø22 mm.



Wykonania	Nr kat.	Typ
ODGEN	12545	GEN

Ten opcjonalny moduł sygnalizacyjny nadaje się do montażu w zewnętrznym panelu i jest dołączany do przełącznika przewodem taśmowym o długości 2m. Moduł zawiera odpowiednie diody LED sygnalizujące przyczynę zadziałania oraz przycisk RESETU.

Masa 0,05 kg.

Inne przełączniki dla generatorów:

- **H:** przełącznik kontroli częstotliwości (patrz strona 23).
- **U3P:** 3-fazowy przełącznik napięciowy (patrz strona 23).
- **U3N:** 3-fazowy przełącznik napięciowy (patrz strona 23).

Softstarty i sterowniki silników

Funkcje

-  Łagodny rozruch
-  Łagodne hamowanie
-  Zanik lub asymetria faz
-  Zabezpieczenie temperaturowe
-  Niewłaściwa kolejność faz

- Niskie koszty obsługi.
- Brak uderzeń ciśnieniowych w układach pompowych i kompresorowych. Redukcja kawitacji.
- Mniejszy prąd i wahania napięcia podczas startu. Zmniejsza koszty umów o dostawę energii.
- Optymalizacja rozmiarów układów mechanicznych.
- Uproszczenie automatyki.
- Dzięki kompaktowej formie znacznie uproszczony montaż, nastawy, instalacja i obsługa.
- Redukcja momentu rozruchu i hamowania ogranicza występowanie uszkodzeń mechanicznych.
- Dzięki wbudowanemu przełącznikowi bypassującemu brak konieczności dodatkowego chłodzenia.
- Zastępuje konwencjonalne styczniki: 1 przy rozruchu bezpośrednim i 3 przy układzie gwiazda-trójkąt. 

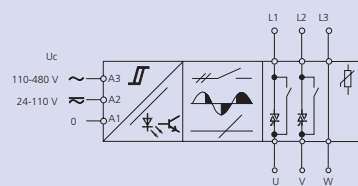
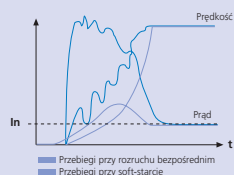
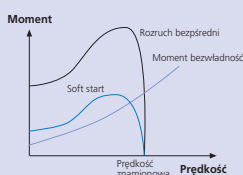
ES



Funkcje				
Typ		ES 400-3	ES 400-12	ES 400-25
Napięcie nominal.	50/60 Hz V±15%	400	400	400
Prąd maksymalny	A	3	12	25
Moc silnika	kW	1,1	5,5	11
	KM	1,5	7,5	15
Nr kat.		41803	41812	41825

Charakterystyka			
Napięcie sterujące (±15%)	A1-A2 = 24-100 Vac,dc / A1-A3 = 110-480 Vac		A1-A2 = 24-400 Vac,dc
Stopień ochrony	IP20		
Temperatura pracy	-20°C +50°C		
Normy i certyfikaty	IEC947-4-2 UL, CSA i znak CE		

Sygnalizacja	ES 400-3	ES 400-12	ES 400-25	ES 400-45
Zasilanie		zielona		POWER ON zielona
Rampowanie		żółta		RAMPING żółta
Przełącznik bypassujący		żółta		BYPASS żółta
Przegrzanie softstartu				OVERHEAT migająca czerw.
Przegrzanie silnika (PTC)				OVERHEAT czerwona
Zanik fazy				φ LOSS czerwona
Kolejność faz				φ WRONG czerwona
Nastawy				
Moment początkowy (% momentu nominal.)	0 - 85%		5 - 50%	0 - 70%
Rampa rozruchu	0,5 - 5 s		0,5 - 10 s	1 - 10 s
Rampa hamowania	0,5 - 5 s		0,5 - 20 s	1 - 30 s



Wymiary patrz strona 35.

- Dla trójfazowych silników indukcyjnych do 22 kW / 400 V.
- Wbudowany radiator i elektromechaniczny przełącznik bypassujący.
- Zastępuje konwencjonalne styczniki: 1 przy rozruchu bezpośrednim i 3 przy układzie gwiazda-trójkąt.

Opis ogólny

Urządzenia te stanowią najlepszą ochronę przed przedwczesnym zużyciem silnika i elementów mechanicznych.

Eliminowane są gwałtowne rozruchy i zatrzymania wywołujące uszkodzenia łożysk i przekładni silnikowych.

Chronią przed częstymi uszkodzeniami i zmianami pozycji przedmiotów transportowanych na przenośnikach.

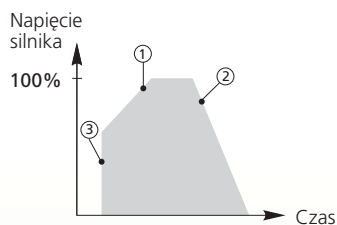
Redukują udary mechaniczne w silnikach, na wałach, przekładniach i pasach napędowych, znacząco wydłużając żywotność sterowanych urządzeń.

Półprzewodnikowy układ elektroniczny uruchamia silnik bez używania styków eliminując iskrzenie i zjawisko erozji.

Po osiągnięciu nominalnego napięcia dla silnika półprzewodniki zostają zdublowane przez styki przełącznika. Dzięki tej technologii softstarty ES posiadają dłuższą żywotność niż styczniki.

Łatwe w instalacji, mogą być sterowane zewnętrznym sygnałem pochodzącym z innych układów automatyki.

Nastawy potencjometrów



① Czas rozruchu: RAMP UP

② Czas hamowania: RAMP DOWN

③ Moment początkowy: INITIAL TORQUE

Napięcie przy rozpoczęciu rampy rozruchu.

Potencjometry ① ② i ③

- Na wstępie ustawić potencjometry ① i ② na maksimum
- Podłączyć zasilanie i ustawić potencjometr ③ tak, aby silnik wystartował natychmiast po podaniu zasilania.
- Ustawić czasy ramp rozruchu i hamowania na żądane wartości

Tryby pracy

a) Zmiana rozruchu bezpośredniego na softstart:

- 1) Przetnij kable obwodu silnika i wstaw softstart ES.
- 2) Podłącz wejścia sterujące do dwóch linii zasilających i ustaw potencjometry zgodnie z żądanymi wartościami.
- 3) Podłącz ponownie obwody zasilania silnika.

Załączenie stycznika C1 spowoduje rozpoczęcie łagodnego rozruchu silnika. Rozłączenie C1 spowoduje natychmiastowe zatrzymanie silnika. Ponowny rozruch może być dokonany po upływie 0,5 sek. (rys. 1 i 4)

b) Łagodny rozruch i hamowanie (rys. 2 i 3)

Gdy S1 zostaje zamknięty (patrz Diagram podłączeń) realizowany jest łagodny rozruch zgodnie z nastawami potencjometrów: czasu rozruchu i momentu początkowego.

Po rozwarciu S1 realizowane jest łagodne hamowanie z czasem ustawionym potencjometrem.

Zastosowania

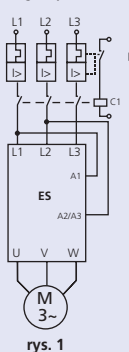
dla silników trójfazowych w aplikacjach takich jak:

- Pompy
- Agregaty chłodnicze
- Systemy transportowe
 - przenośniki taśmowe
 - urządzenia windowe
 - dźwigi i dźwignice
 - napędy łańcuchowe
- Wirówki
- Wentylatory wyciągowe i nadmuchowe
- Napędy drzwi i bram
- Betoniarki
- Urządzenia do paletowania

Diagram połączeń

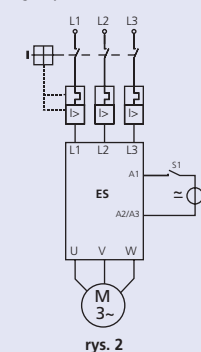
ES 400-3, 12 i 25

Łagodny rozruch



rys. 1

Łagodny rozruch / hamowanie



rys. 2

ES 400-45

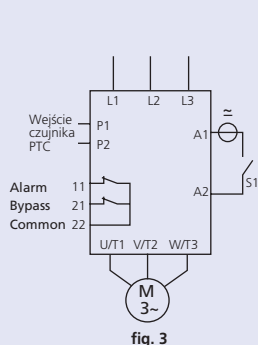


fig. 3

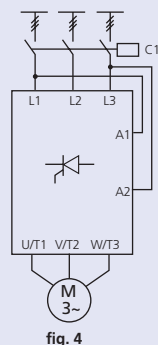


fig. 4

Autonomiczny system zabezpieczeń SIA

- **Zabezpieczenie transformatora. Kolejność faz, nadprądowe bezzwłocz. nadprądowe ziemnozsw. i przekroczenie temperatury (zewnętrzny czujnik).**
- **Zasilanie autonomiczne i ze źródła pomocniczego.**
- **Program komunikacyjny z komputerem PC: Slcom**

Zastosowania

Zabezpieczenie SIA jest specjalnie zaprojektowane do ochrony pola transformatora, współpracujące z urządzeniami wyłączającymi.

Stosowane dla pola transformatora posiadającego linię wejściową SN, transformator (o mocy np. 500kVA lub 1MVA) zasilający kilka linii odpywowych NN.

SIA



Zabezpieczenia

Pole transformatora powinno posiadać dwa rodzaje zabezpieczeń:

- **Wyłącznik:** pole posiada wyłącznik SN o ograniczonej zdolności wyłączenia. Pozwala to na eliminację dużej liczby niekorzystnych zjawisk, szczególnie związanych z przewodem neutralnym. Wyłącznik musi zawsze być zamykany ręcznie.
- **Bezpiecznik:** gdy prąd upływu jest zbyt duży wyłącznik nie posiada wystarczającej zdolności wyłączającej, przerywając to zadanie na bezpieczniki. Zabezpieczenie jest blokowane gdy prąd upływu jest większy niż 300A.

Zasilanie

Oprócz funkcji zabezpieczenia strony wtórnej inną istotną cechą pola transformatora jest eliminacja konieczności jego obsługi. Sposobem osiągnięcia tego jest samozasilanie z obwodów pomiarowych. Eliminuje się zatem potrzebę stosowania akumulatorów, zasilaczy itp.

Dopuszczalne są również dwa inne sposoby zasilania:

- Napięcie pomocnicze 230 Vac.
- Poprzez port komunikacyjny RS232 z wykorzystaniem baterii 9V. Pozwala to na zasilanie i ustawianie SIA bez załączonego toru pomiarowego oraz w innych sytuacjach.

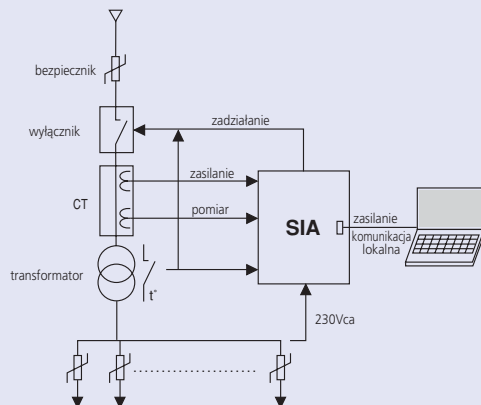
Nastawy

Nastawy jednostki SIA są przechowywane w wymiennej nieulotnej karcie pamięci wielokrotnego zapisu. Umożliwia to szybką wymianę uszkodzonej jednostki bez potrzeby ponownego ustawienia poprzez HMI lub oprogramowanie komunikacyjne Slcom.

Funkcja	Opis	Ilość
51P	Nadmiarowa charakterystyka zależna z blokadą nadprądową (300 A lub 20 zadziałań)	1
50N	Nadprądowa bezzwłoczna ziemnozwarciowa	1
49	Model cieplny (wyłączenie zewnętrzne)	1
Pomiary	Prąd fazowy i zerowy (moduł / argument: pierwotny / wtórny)	

Wejścia i wyjścia	Ilość	Zasilanie
Zewnętrzny zestaw wejściowy	1	Zewnętrzne zasilanie: 230 Vac.
Zestaw wyjściowy	1	Autozasilanie z przekładników prądowych /5A
Typ T-2, przekładnik toroidalny C.T. (podwójny)	3	Zasilanie przez port komunikacyjny RS232
Komunikacja i HMI		Sterowanie i rejestracja
Front: RS232	ModBus RTU-19200	Rejestracja zdarzeń w pamięci ulotnej
HMI: LCD 20 x 2 i 7 klawiszy	1	Rejestracja zdarzeń w pamięci nieulotnej
Sygnalizacja LED zadziałania	3	Wymiary (mm)
Dwustanowe wskaźniki zadziałania	3	Obudowa: 202 x 160 x 60 Front: 218 x 176

Diagram podłączeń



Zespół zabezpieczenia linii SIL

- **Zabezpieczenie linii. Kolejność faz i bezzwłoczne ziemnozwarciowe.**
- **Wbudowane akumulatory podtrzymujące umożliwiające pracę przy zaniku zasilania pomocniczego.**
- **Powiadamianie obsługi poprzez komunikaty SMS.**
- **Wielofunkcyjne wejścia cyfrowe i/lub analogowe oraz uniwersalne wyjścia programowalne.**

Zastosowania

SIL jest specjalnie zaprojektowany dla ochrony linii średniego napięcia w następujących aplikacjach:

- Rozdzielnia transformatorowa i sieć z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym.
- Sieć z izolowanym punktem zerowym.
- Sieć uziemiona niezintegrowana z systemem SCADA
- Sieć izolowana niezintegrowana z systemem SCADA
- Sieć uziemiona zintegrowana z systemem SCADA
- Sieć izolowana zintegrowana z systemem SCADA

SIL



Funkcje zabezpieczeniowe

Funkcje zabezpieczeniowe SIL są właściwe dla linii, jeden stopień bezzwłoczny dla prądów fazowych i prądów fazowych i ziemnozwarciowego z możliwością wyboru krzywej zgodnie z normami IEC.

SIL jest również wyposażony w wejście czujnika PT100 dla pomiaru temperatury.

Funkcja	Opis	Ilość
51P / 51N	Zabezpieczenie nadprądowe zależne od zwarc międzyfaz. i doziemnych	1 / 1
50P / 50N	Zabezpieczenie bezzwłoczne od zwarc międzyfazowych i doziemnych	2 / 2
46	Zabezpieczenie kolejności faz i asymetrii prądowej	1
52	Monitoring i diagnostyka wyłącznika	1
50BF	LRW	1
67P / 67N / 67NA	Zabezpieczenie nadprądowe kierunkowe fazowe, neutralne lub izolowane	opcja
49 / 49PTC	Model cieplny na bazie pomiaru prądu lub poprzez czujnik temperatury	opcja
27P / 59P	Zabezpieczenie nadnapięciowe i podnapięciowe	opcja
25	Kontrola synchronizmu	opcja
32 / 40	Zabezpieczenie mocowe kierunkowe i od utraty obciążenia	opcja
79	SPZ	opcja
81O / 81U	Zabezpieczenie nad- i podczęstotliwościowe	opcja

Komunikacja

SIL posiada wejście komunikacyjne dla odczytu statusu urządzenia oraz zmiany parametrów operacyjnych poprzez oprogramowanie Slcom.

Zależnie od wykonania może posiadać dodatkowy port dla zdalnej komunikacji w protokole Modbus RTU, specjalnie przeznaczonej dla integracji urządzenia w systemie SCADA. Opcjonalnie może również posiadać możliwość wysyłania SMSów na wybrane numery telefonów przy braku połączenia z systemem SCADA.

Sterowanie i pomiary

Jednostka SIL jest wyposażona w uniwersalny mechanizm konfiguracji wejść i wyjść zrealizowany w logice programowalnej.

Posiada 5 indywidualnie konfigurowalnych wyjść: 3 NO i 2 NC.

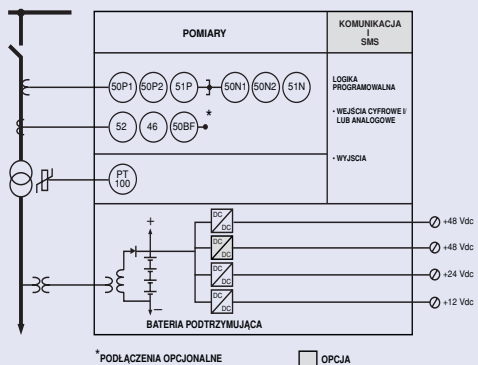
Posiada 4 wejścia, które mogą być typu analogowego lub cyfrowego. Wejścia te są galwanicznie izolowane od CPU, co eliminuje problemy EMC.

Umożliwia następujące pomiary: prądy fazowe i ziemnozwarciowy, napięcia i moce (zależnie od modelu), temperatura i wejścia analogowe.

Zasilanie

Jednostka SIL posiada 8 akumulatorów 'AA' dostarczających wystarczającą moc przy zaniku zasilania pomocniczego. Oprócz zasilania samej jednostki, energia ta jest również wystarczająca do wyzwolenia wyłącznika, obsługi wejść pomocniczych (zależnie od modelu) oraz zewnętrznego modemu przekazującego wiadomości SMS.

Sterowanie i rejestracja	Komunikacja i HMI
Programowalna logika i polecenia	Front: RS232 (lokalny) ModBus
Rejestracja zdarzeń	Tył: RS485 (zdalny) opcja
Alarmy	Tył: GSM-SMS (zdalny) opcja
Rejestracja przebiegu	HMI: LCD, 20x2 i 6 przycisków 1
Pomiary	Diagram podłączeń
Prąd fazowy i neutralny	
Moc czynna i bierna	
Temperatura	
Wejścia i wyjścia	
Wejścia	4 A / D
Wyjścia cyfrowe	3 NA + 2 NC
PT100 (temperatura)	
PTC	
Zasilanie	
Akumulator podtrzymujący	NiMH, AA
Źródło mocy:	
Vac, 230 V	
Vdc (80-150) and (35-60)	opcja
Wymiary (mm)	
Gabaryty: 79 x 223 x 250	Front: 79 x 272



Przekaźniki do sterowania i kontroli

Funkcje zabezpieczeniowe

-  **Zanik / asymetria fazy**
-  **Kolejność faz**
-  **Przekroczenie temperatury**
-  **Zmiany temperatury**
-  **Zwarcie w obwodzie czujnika**

Kontrola faz

- Do ochrony urządzeń trójfazowych
- Zastosowanie w klimatyzacji, dźwigach, windach, wyciągach itp.
- Wykrywa zanik, asymetrię i nieprawidłową kolejność faz

Kontrola faz i temperatury

- Do ochrony urządzeń trójfazowych
- Zastosowanie w ochronie silników z wbudowanymi czujnikami PTC (klimatyzacja, dźwigi, windy, wyciągi itp.)
- Wykrywa zanik, asymetrię i nieprawidłową kolejność faz
- Wykrywa zwarcie oraz przerwę w obwodzie czujnika PTC

S



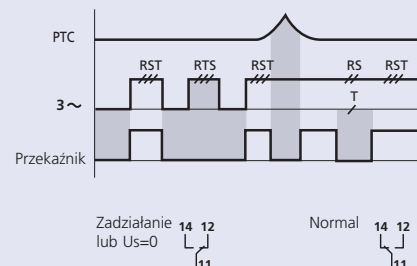
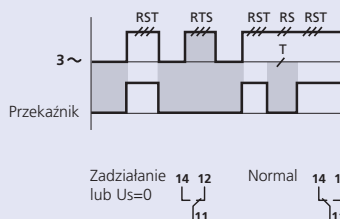
ST



Funkcje zabezpieczeniowe					
Wykonania	S2	S4	ST2	ST4	
Nominalne napięcie monitorowanej linii ($\pm 15\%$)	3 x 230 V	3 x 400 V	3 x 230 V	3 x 400 V	
Napięcie zasilania ($\pm 15\%$)	Autozasilanie (3-fazy)		Autozasilanie (3-fazy)		
Nr kat.	12033	12034	12001	12012	

Charakterystyka		
Częstotliwość nominalna	50/60 Hz	50/60 Hz
Zakres nastaw	Zanik fazy: dla obciążeń rezystancyjnych zadziałanie przy zaniku fazy. Dla silników trójfazowych zadziałanie, przy napięciu regenerowanym przez silnik mniejszym niż 60% napięcia nominalnego. Asymetria faz > 40%	Zanik fazy: dla obciążeń rezystancyjnych zadziałanie przy zaniku fazy. Dla silników trójfazowych zadziałanie, przy napięciu regenerowanym przez silnik mniejszym niż 60% napięcia nominalnego. Asymetria faz > 40%
Histereza	-	-
Min/max rezyst. PTC(zimny) -rezyst. zadziałania/resetu	-	100Ω / 1500Ω - 2300Ω
Czas reakcji	< 0,1 s	< 0,1 s
Sposób resetu	Automatyczny	Automatyczny
Sygnalizacyjne diody LED	2 LEDy: ON + 	3 LEDy: ON +  + 
Zestyki wyjściowe	1 przekaźnik z 1 zest. przeł. NO - NC	1 przekaźnik z 1 zest. przeł. NO - NC
Moc łączeniowa	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
Zaciski: max przekrój / moment dociskowy	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1.8 LB - IN	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1.8 LB - IN
Pobór mocy	7,5 VA (230 Vac) - 11 VA (400 Vac)	7,5 VA (230 Vac) - 11 VA (400 Vac)
Stopień ochrony / masa	IP20 / 0,12 kg	IP20 / 0,12 kg
Temperatura składowania / pracy	-30°C +70°C / -15°C +60°C	-30°C +70°C / -15°C +60°C

CE



Wymiary patrz strona 35.

- Autozasilanie z monitorowanej linii (S, ST i ST-D)
- Wizualizacja przyczyny zadziałania
- Montaż na szynie DIN

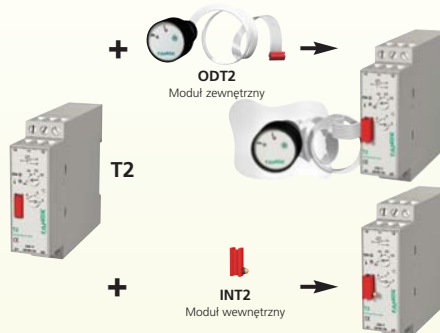
Kontrola faz i temperatury

- Do ochrony urządzeń trójfazowych
- Zastosowanie w ochronie silników z wbudowanymi czujnikami PTC (klimatyzacja, dźwigi, windy, wyciągi itp.)
- Wykrywa zanik, asymetrię i nieprawidłową kolejność faz
- Wykrywa zwarcie oraz przerwę w obwodzie czujnika PTC
- Dwa przekaźniki wyjściowe: jeden dla asymetrii, zaniku i kolejności faz, drugi dla przegrzania

ST-D



T



MT

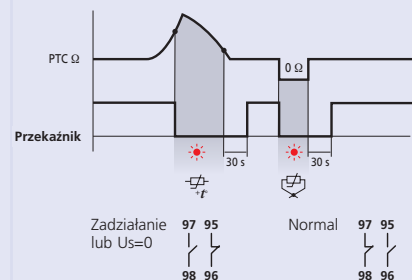
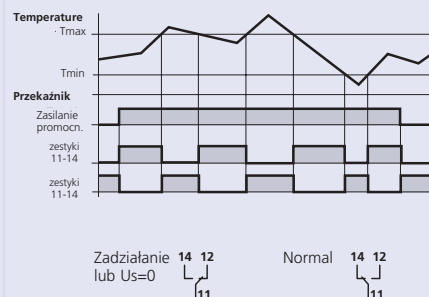
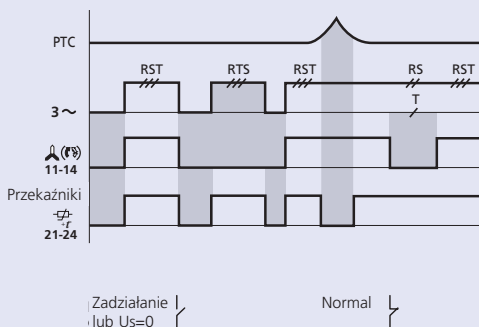


Termistorowa kontrola temperatury

- Kontroluje temperaturę z wykorzystaniem termistorów (czujniki PTC)
- Wykrywa zwarcie ($< 25\Omega$) i przerwę w obwodzie czujników.
- Chroni silnik przed przegrzaniem wskutek nadmiernej temperatury otoczenia, niewystarczającej wentylacji lub chłodzenia.
- Znajduje zastosowanie przy transformatorach i innych urządzeniach.

ST2-D	ST4-D	T2	ODT2	INT2	MT2
3 x 230 V	3 x 400 V	—	—	—	—
Autozasilanie (3 fazy)		230 Vac (Aux) 24 Vac, dc	—	—	230 Vac (Aux.supply)
12002	12013	12051	12037	12036	12039

50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Zanik fazy: dla obciążeń rezystancyjnych zadziałanie przy zaniku fazy. Dla silników trójfazowych zadziałanie, przy napięciu regenerowanym przez silnik mniejszym niż 60% napięcia nominalnego. Asymetria faz $> 40\%$	Nastawa max temperatury od 40°C do 55°C Nastawa min temperatury od -5°C do 5°C 2°C	Zależnie od zainstalowanego czujnika PTC
—	—	—
100Ω / 1500Ω - 2300Ω	—	25Ω / 1500Ω - 3600Ω. Reset 1800Ω
$< 0,1 \text{ s}$	—	$< 0,1 \text{ s}$
Automatyczny	Automatyczny	Automatyczny (30 s)
3 LEDy: ON + (f) + (f) z zestykiem 1 NO	2 LEDy: ON + (f) z zestykiem 1 NO - NC	3 LEDy: ON + (f) + (f) z zestykiem 1 NO + 1 NC
I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN
7,5 VA (230 Vac) - 11 VA (400 Vac)	5 VA (230 Vac) - 0,5 W (24 Vdc)	6 VA (230 Vac)
IP20 / 0,13 kg	IP20 / 0,11 kg	IP20 / 0,12 kg
$-30^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C} / -15^{\circ}\text{C} + 60^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C} / -15^{\circ}\text{C} + 60^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C} / -15^{\circ}\text{C} + 60^{\circ}\text{C}$



Przekaźniki kontroli napięcia i częstotliwości

Funkcje zabezpieczeniowe

- ⏏ Zanik fazy
- (f%) Kolejność faz
- $U >$ Przekroczenie max. napięcia
- $U <$ Przekroczenie min. napięcia
- *_{IN} Przerwanie przewodu zerowego
- Hz Odchylenia częstotliwości

Jednofazowy przekaźnik napięciowy

- Regulowany dolny i górny próg zadziałania (2 potencjometry).
- **U1D**: Regulowane opóźnienie zadziałania. Natychmiastowy reset. Chroni urządzenia elektroniczne przed odchyleniami napięcia sieci.
- **U1M**: Regulowane opóźnienie zadziałania. Stałe opóźnienie resetu (5 minut). Zwłaszcza dla jednofazowych urządzeń klimatyzacyjnych.

Trójfazowy przekaźnik napięciowy

- Chroni trójfazowe instalacje przed odchyleniami napięcia międzyfazowego, nieprawidłową kolejnością i zanikiem fazy.
- Regulowany dolny i górny próg zadziałania (2 potencjometry).
- Regulowane opóźnienie zadziałania.
- Typ U3S-420 dla sieci o napięciu nominalnym 400 i 440V.

U1 D



U1 M



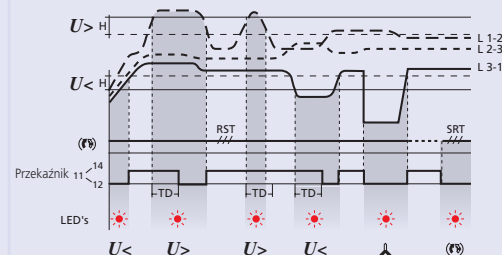
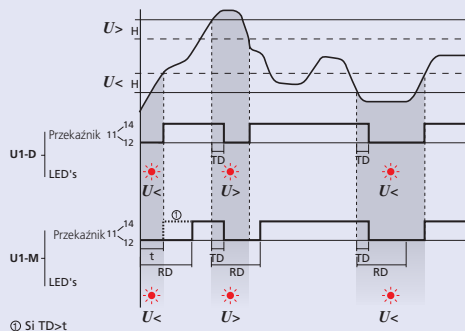
U3 S



Funkcje zabezpieczeniowe	$U >$ $U <$			$U >$ $U <$			$U >$ $U <$ ⏏ (f%)
Wykonania	U1D-24D	U1D-115	U1D-230	U1M-24D	U1M-115	U1M-230	U3S-230 U3S-420
Częstotliwość	DC	50/60 Hz	50/60 Hz	DC	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Wartość maksymalna V	23-28	105-135	215-275	23-28	105-135	215-275	210-290 380-500
Wartość minimalna V	19-25	90-120	160-230	19-25	90-120	160-230	185-230 350-430
Nr kat.	12028	12026	12027	12080	12081	12082	12071 12070

Charakterystyki		
Typ monitorowanej sieci	Jednofazowa	Trójfazowa
Napięcie pomocnicze $\pm 10\%$	Autozasilanie	Autozasilanie
Dokładność	$U > +4\% -1\%$; $U < +1\% -4\%$	$U > +4\% -1\%$; $U < +1\% -4\%$
Zwłoka zadziałania	0,1 do 6s ($\pm 20\%$) dla $U >$ $U <$	0,1 do 6s ($\pm 20\%$) dla $U >$ $U <$
Opóźnienie resetu	U1D : Nie / U1M : 5 min.	-
Sposób resetu	Automatyczny	Automatyczny
Histereza	4% napięcia nominalnego	4% napięcia nominalnego
Sygnalizacyjne diody LED	3 LEDy: ON + $U >$ + $U <$	4 LEDy: ON + $U >$ + $U <$ + (f%) ⏏
Zestyki wyjściowe	1 przekaźnik z 1 zest. przeł. NO - NC	1 przekaźnik z 1 zest. przeł. NO - NC
Moc łączeniowa	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A	I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
Zaciski: max przekrój / moment dociskowy	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN
Pobór mocy	3 VA (115 Vac) - 7 VA (230 Vac) - 0,7W (24 Vdc)	7,5 VA (230 Vac) - 11 VA (400 Vac)
Stopień ochrony / masa	IP20 / 0,11 kg	IP20 / 0,12 kg
Temperatura składowania / pracy	-30°C +70 °C / -15°C +60°C	-30°C +70 °C / -15°C +60°C

CE



Wymiary patrz strona 35.

- Autozasilanie z monitorowanej linii
- Wizualizacja przyczyny zadziałania
- Montaż na szynie DIN

Przełącznik napięciowy - sieć 3-przew.

- Chroni trójfazowe instalacje przed odchyleniami napięcia. Wykrywa nieprawidłową kolejność faz. Zwłaszcza do ochrony generatorów.
- Niezależna regulacja dolnego i górnego progu zadziałania.
- Dwa niezależne przełączniki wyjściowe.
- Regulowane opóźnienie zadziałania.

U3 P



Przełącznik napięciowy - sieć 4-przew.

- Chroni trójfazowe instalacje z przewodem neutralnym przed odchyleniami napięcia. Wykrywa nieprawidłową kolejność faz. Zwłaszcza do ochrony generatorów.
- Niezależna regulacja dolnego i górnego progu zadziałania.
- Dwa niezależne przełączniki wyjściowe.
- Regulowane opóźnienie zadziałania.
- Kontrola ciągłości przewodu neutralnego

U3 N



Przełącznik kontroli częstotliwości

- Zastosowanie do kontroli częstotliwości w systemach jedno- i trójfazowych
- Do ochrony generatorów, alternatorów i zestawów generatorów
- Niezależne nastawy progowe min. i max
- Dwa niezależne przełączniki wyjściowe

H



$U>$	$U<$	Δ	(%)	$U>$	$U<$	Δ	I_N	(%)	$Hz>$	$Hz<$
U3P-230	U3P-400	U3P-440		U3N-230	U3N-400	U3N-440			115 Vac	230 Vac
50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz		50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz			50/60 Hz	wyбір przez dip-switch
230-260	400-460	440-500		230-260	400-460	440-500			$Hz>$ od +0,5 do +3,5 Hz. Krok co 0,5 Hz ($\pm 0,1\%$)	
200-230	340-400	380-440		200-230	340-400	380-440			$Hz<$ od -0,5 do -3,5 Hz. Krok co 0,5 Hz ($\pm 0,1\%$)	
12066	12065	12067		12056	12055	12057			12100	12101

Trójfazowa
Autozasilanie
 $U>+4\% -1\%$; $U<+1\% -4\%$
0,1 do 3,7s ($\pm 20\%$) dla $U>$ $U<$

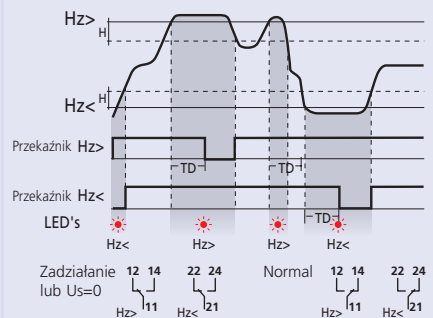
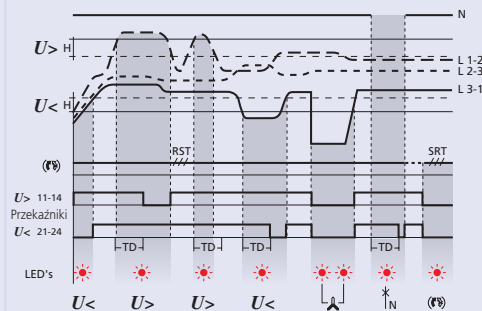
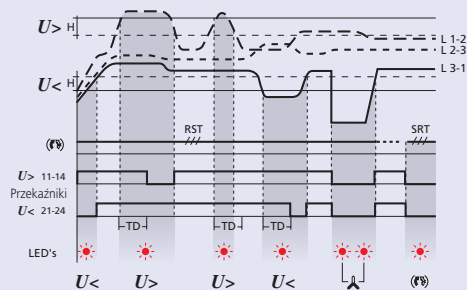
Automatyczny
4% napięcia nominalnego
4 LEDy: ON + $U>$ + (f%) Δ + $U<$ Δ
2 przełączniki z 1 NO
 I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
2,5 mm², No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN
12 VA (230 Vac) - 20 VA (400 Vac)
IP20 / 0,35 kg
-30°C +70 °C / -15°C +60°C

Trójfazowa z przewodem neutralnym
Autozasilanie
 $U>+4\% -1\%$; $U<+1\% -4\%$
0,1 to 3,7s ($\pm 20\%$) for $U>$ $U<$ I_N

Automatyczny
4% napięcia nominalnego
4 LEDy: ON + $U>$ + (f%) Δ + $U<$ Δ I_N
2 przełączniki z 1 NO
 I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
2,5 mm², No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN
12 VA (230 Vac) - 20 VA (400 Vac)
IP20 / 0,35 kg
-30°C +70 °C / -15°C +60°C

1-fazowa, 3-fazowa i 3-fazowa z przew. neutralnym
Autozasilanie z jednej fazy
 $\pm 0,1\%$
Regulowana od 0,2 do 30 s $\pm 5\%$

Automatyczny
< 0,5% częstotliwości nominalnej
3 LEDy: ON + $Hz>$ + $Hz<$
2 przełączniki, 1 na próg, z 1 zest. przeł. NO - NC
 I_{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
2,5 mm², No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1,8 LB - IN
3,7 VA (230 Vac)
IP20 / 0,3 kg
-30°C +70°C / -15°C +60°C



Przełączniki różnicowoprądowe

Wielozakresowy przełącznik z wbudowanym przekładnikiem toroidalnym

- Zakres od 0,025 do 25A
- Czas zadziałania od 0,02 do 5s
- Modułowa budowa, montaż na szynie DIN
- Pokrywa ochronna

ELR-A



Wielozakresowy przełącznik z wbudowanym przekładnikiem toroidalnym

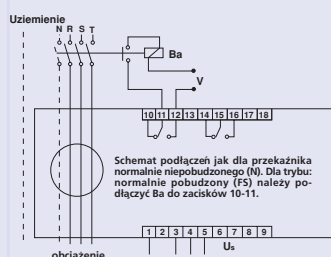
- Zakres od 0,025 do 25A
- Czas zadziałania od 0,02 do 5s
- Urządzenie kompaktowe, nadające się do sterowni silnikowych.

ELR-T

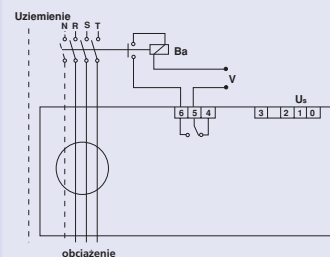


Wykonania	ELR-A		ELR-T60		ELR-T110	
Czułość	Nastawialne od 0,025A do 25A		Nastawialne od 0,025A do 25A		Nastawialne od 0,025A do 25A	
Opóźnienie czasu zadziałania	Nastawialne od 0,02s do 5s		Nastawialne od 0,02s do 5s		Nastawialne od 0,02s do 5s	
Zasilania pomocnicze 50/60 Hz	24-48 Vdc, ac	115 Vdc, ac 230-400 Vac	24-48 Vdc, ac	115 Vdc, ac 230-400 Vac	24-48 Vdc, ac	115 Vdc, ac 230-400 Vac
Nr kat.	41017	41015	41107	41105	41102	41100

Charakterystyki	ELR-A	ELR-T60
Toroidalny przekładnik Ferrantiego	Wbudowany Ø28 mm	Wbudowany Ø60 mm i Ø110 mm
Max. długość połączenia z przekładnikiem	-	-
Sposób resetu	Automatyczny, ręczny i zdalny (w trybie zdalnym rozłączenie zasilania pomocn. w ciągu 1s)	Automatyczny, ręczny i zdalny (w trybie zdalnym rozłączenie zasilania pomocn. w ciągu 1s)
Sygnalizacyjne diody LED	2 diody LED: ON + Zadziałanie	2 diody LED: ON + Zadziałanie
Stan zestyków wyjściowych	Wybieralny: normalnie pobudzony lub nie	Normalnie niepobudzony
Zestyki wyjściowe	2 zestyki przełączne: NO-NZ	1 zestyk przełączny NO-NC
Moc łączniowa (obciążenie rezystancyjne)	5A - 250V	5A - 250V
Max. przekrój przewodów	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Max. pobór mocy	3 VA	3 VA
Wielkość modułowa	6 modułów x 17,5 mm = 105 mm	No
Częstotliwość	50/60 Hz	50/60 Hz
Stopień ochrony / masa	IP20 / 0,4 kg	IP20 / 0,4 y 0,6 kg
Temperatura składowania / pracy	-10°C +60°C	-10°C +60°C
Normy	IEC 41-1, IEC 255, VDE 0664, EN 50081-1, EN 50082-2	IEC 41-1, IEC 255, VDE 0664, EN 50081-1, EN 50082-2



U _a
S-1 = 380-415 Vca
S-3 = 220-240 Vca
S-4 = 110-127 Vca-cc
S-4 = 48 Vca-cc
S-3 = 24 Vca-cc



U _a
0-3 = 380-415 Vca
0-2 = 220-240 Vca
0-1 = 110-127 Vca-cc
0-2 = 48 Vca-cc
0-1 = 24 Vca-cc

Wymiary patrz strona 37.

- **Elektroniczne przekaźniki z nastawą progu i czasu zadziałania.**
- **Reakcja zarówno na prądy upływowe przemienne jak i prądy pulsujące zawierające składową stałą.**
- **Praktycznie odporne na zakłócenia zewnętrzne.**

Przełącznik z nast. progiem czułości i czasem opóźn. zadziałania / wielozakr.

- Stosowany z przekładnikiem Ferrantiego CT-1
- Modułowa budowa, montaż na szynie DIN
- Plombowalna pokrywa ochronna

Wielozakresowy. Szerokość 22,5mm

- Wysoki poziom odporności na zakłócenia
- Szerokość 22,5mm. Oszczędność miejsca w szrankach instalacyjnych.
- Montaż na szynie DIN
- Stosowany z przekładnikiem Ferrantiego CT-1
- Przeznaczony do sterowni silnikowych i innych paneli elektrycznych

Przekładniki toroidalne

- Stosowany z przekaźnikami ELR-B, ELR-3C oraz D30.
- Czułość zestawu przekładnika i przekaźnika jest ustawiana na przekaźniku.

ELR-B

ELR-3C

D 30

CT-1



ELR-B		ELR-3C		D30	
0,3 A or 0,5 A		Nastawialne od 0,025A do 25A		Nastawialne od 0,03A do 30A	
0,02 s or 0,5 s		Nastawialne od 0,02s do 5s		Nastawialne od 0,02s do 5s	
24-48 Vdc, ac	115 Vdc, ac 230-400 Vac	24-48 Vdc, ac	115 Vdc, ac 230-400 Vac	120 Vac	230 Vac
41012	41010	41005	41000	41021	41020

Typ	Średnica Ø	Nr kat.	Masa (kg)
CT-1/35	35 mm	41025	0,2
CT-1/60	60 mm	41030	0,3
CT-1/80	80 mm	41035	0,5
CT-1/110	110 mm	41040	0,5
CT-1/160	160 mm	41045	1,4
CT-1/210	210 mm	41050	1,5

W kombinacji z CT-1
20 m przy skrętcie
Automatyczny, ręczny i zdalny (w trybie zdalnym rozłączenie zasilania pomocn. w ciągu 1s)
2 diody LED: ON + Zadziałanie
Normalnie niepobudzony
1 zestyk przełączny NO-NC
5A - 250V
2,5 mm²
3 VA
3 moduły x 17,5 mm = 52,5 mm
50/60 Hz
IP-20 / 0,2 kg
-10°C +60°C
IEC 41-1, IEC 255, VDE 0664, EN 50081-1, EN 50082-2

W kombinacji z CT-1
20 m przy skrętcie
Automatyczny, ręczny i zdalny (w trybie zdalnym rozłączenie zasilania pomocn. w ciągu 1s)
2 LED's: ON +  (Trip)
Wybieralny: normalnie pobudzony lub nie
1 zestyk przełączny NO-NC
I_{th}: 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
2,5 mm²
3 VA
Szerokość 22,5 mm
50/60 Hz
IP-20 / 0,2 kg
-10°C +60°C
EN 60947-2-B, EN 50263, EN 61543 (A11), IEC 60255-5, VDE 0664

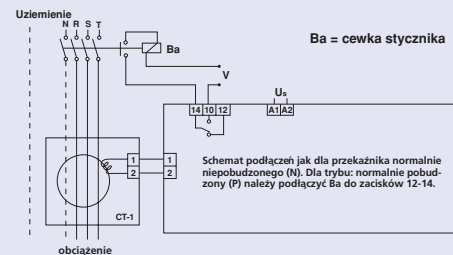
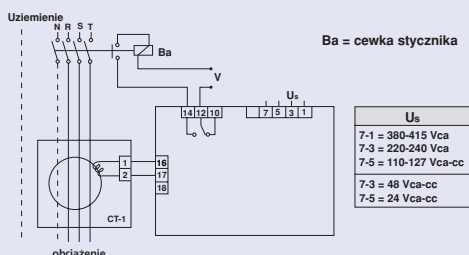
Zasada działania: Przekładnik toroidalny jest instalowany pomiędzy źródłem zasilania a obciążeniem.

System działa na zasadzie badania odchylenia prądu. W poprawnym systemie, wektorowa suma prądów przepływających przez przekładnik jest różna od zera, a różnica ta indukuje prąd w obwodzie wtórnym przekładnika i jest on wykrywany przez przekaźnik.

W przypadku uszkodzenia izolacji, część prądu przepływa do ziemi. Wówczas wektorowa suma prądów przepływających przez przekładnik jest różna od zera, a różnica ta indukuje prąd w obwodzie wtórnym przekładnika i jest on wykrywany przez przekaźnik.

Jeżeli poziom upływu jest większy niż nastawiona czułość przekaźnika i gdy upłynie czas opóźnienia zadziałania, przekaźnik zadziała i poprzez przerwę w zasilaniu cewki stycznika przerywa zasilanie obciążenia.

Wymiary przekładnika zależne są od średnicy przewodów aktywnych (bez przewodu uziemiającego) przechodzących przez przekładnik.



Multimetry elektryczne

V	Napięcie
A	Prąd
cosφ	Współczynnik mocy
W	Moc czynna (P)
VAR	Moc bierna (Q)
VA	Moc zespolona (S)
kWh	Licznik energii czynnej
kVAh	Licznik energii biernej
Hz	Częstotliwość
°C	Temperatura
Max	Wartości max.

- Pomiar i wyświetlanie (True RMS) do 30 parametrów sieci 3-fazowej z- lub bez przewodu zerowego.
- Łatwy dostęp do wyboru odczytywanych wielkości.
- Zredukowane wymiary 96x96mm. Montaż zatablicowy.
- EMM6-485 i EMM6-485-A z komunikacją ModBus, Wykonanie 'A' z wyjściem analogowym.

- Oblicza zapotrzebowanie na moc.
- Łatwy odczyt dzięki czterem 3-cyfrowym, 7-segmentowym wyświetlaczom LED.
- 3 membranowe przyciski.
- Automatyczne skalowanie jednostek.
- Przeznaczony do stosowania w polach pomiarowych, rozdzielnicach silników i generatorów.
- Zawiera licznik energii czynnej i biernej.
- Łatwy odczyt dzięki czterem 3-cyfrowym, 7-segmentowym wyświetlaczom LED.
- 3 membranowe przyciski.
- Automatyczne skalowanie jednostek.
- Przeznaczony do stosowania w polach pomiarowych, rozdzielnicach silników i generatorów.

EMM



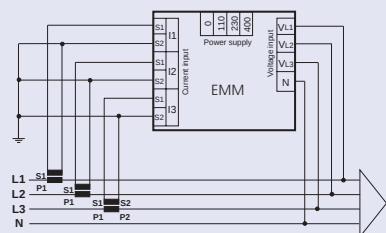
Wykonania	EMM 4	EMM 6 / EMM 6-485 / EMM 6-485-A
Mierzone i wyświetlane wielkości	V A PF W VAR VA Hz °C Max	V A PF W VAR VA kWh kVAh Hz Max
Napięcie pomocnicze ±10% 50/60 Hz	100-125 / 220-240 / 380-415 V	100-125 / 220-240 / 380-415 V
Nr kat.	41200	41205 / 41210 / 41215

Charakterystyki		
Wejścia napięciowe	4 przewody. W zastosowaniach 3 przewodowych (bez przewodu zerowego), terminala N nie podłączać.	
• Impedancja wejściowa	1 MΩ	1 MΩ
• Dopuszczalne trwałe przeciążenie	+20%	+20%
Wejścia prądowe	Od 0,02 to 5 A. Stosować zawsze 3 przekładniki CT.../5A. Pobór mocy przez multimetr < 5VA	
• Prąd pierwotny I_N przekładnika CT	Zakres 5 do 10.000A. Wartość przekładni do zaprogramowania przez użytkownika	
• Dopuszczalne trwałe przeciążenie	+30%	+30%
Komunikacja RS485 ModBus	Nie	EMM 6: Nie / EMM 6-485: Tak / EMM 6-485-A: Tak
Wyjście analogowe	Nie	EMM 6: Nie / EMM 6-485: Nie / EMM 6-485-A: Tak
Zaciski: max. przekrój przewodów	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Stopień ochrony / masa	IP 52 / 0,5 kg	IP 52 / 0,5 kg
Temperatura składowania / pracy; wilgotność	-25°C do 80°C / -10°C do 60°C; < 90%	-25°C do 80°C / -10°C do 60°C; < 90%
Normy	IEC EN 50081-2, IEC EN 50082-1, IEC EN 61010-1	IEC EN 50081-2, IEC EN 50082-1, IEC EN 61010-1

Schemat podłączeń

System 4-przewodowy.

W zastosowaniach 3 przewodowych (bez przewodu zerowego), terminal N pozostawić niepodłączony.



EMM 6 EMM 6-485 EMM 6-485-A		Parametry	Mierzone wielkości				Zakres	Dokładność % ±cyfr
EMM 4								
•	•	V _{L-N} Napięcie fazowe	V _{L1-N}	V _{L2-N}	V _{L3-N}	ΣV _{L-N}	20 - 290 Vrms	±0,5 ±1
•	•	V _{L-L} Nap. m-fazowe	V _{L1-2}	V _{L2-3}	V _{L3-1}	ΣV _{L-L}	20 - 500 Vrms	±0,5 ±1
•	•	A Prąd	I _{L1}	I _{L2}	I _{L3}	ΣI _L	0,02 - 9990 Arms	±0,5 ±1
•	•	PF Współcz. mocy cosφ	PF _{L1}	PF _{L2}	PF _{L3}	ΣPF _L	0,1 a 1 (-ind.,-poj.)	±1 ±1
•	•	W Moc czynna	P _{L1}	P _{L2}	P _{L3}	ΣP _L	0,01 - 9990 kW	±1 ±1
•	•	VAr Moc bierna	Q _{L1}	Q _{L2}	Q _{L3}	ΣQ _L	0,01 - 9990 kVAr	±1 ±1
•	•	VA Moc pozorna	S _{L1}	S _{L2}	S _{L3}	ΣS _L	0,01 - 9990 kVA	±1 ±1
	•	kWh Liczn en. czynnej	ΣkWh				0 - 10 ⁸ kWh	Klasa 2
	•	kVArh Licznik en. biernej	ΣkVArh				0 - 10 ⁸ kVArh	Klasa 2
•	•	Hz Częstotliwość	F _{L1}				40 - 500 Hz	±0,5 ±1
•	•	°C Temperatura	T	Poprzez wbudowany sensor			0 - 60°C	±2°C
•	•	Max. (chwilowa)	ΣP _{L max}	Wartości co 1 sek.				
	•	Średnia moc czynna	ΣP _{L max}	Średnia z max. wartości z ostatnich 15 minut				
•	•	Max. (chwilowa)	I _{L1 max}	I _{L2 max}	I _{L3 max}	Wartości co 1 sek.		
•	•	Prąd średni	I _{L1 max}	I _{L2 max}	I _{L3 max}	Średnia z max. wartości z ostatn. 15 minut		

Wymiary patrz strona 35.

Timery

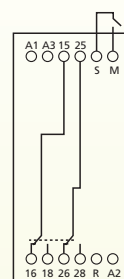
- **Wielofunkcyjny cyfrowy przełącznik czasowy**
- **Możliwość zaprogramowania do 9 faz. Każda faza może być z zakresu od 0,1 sek. do 99 godzin**
- **Dzięki wbudowanej baterii istnieje możliwość programowania bez zasilania zewnętrznego. Rozładowanie baterii nie powoduje utraty nastaw.**

- Do sterowania i automatyzacji w przemyśle
- Zestaw sterujący o 5 programowalnych funkcjach
- 3 przyciski i 2 cyfrowy, 7 segmentowy wyświetlacz LED z możliwością przeglądu nastaw podczas normalnej pracy przełącznika
- rozmiar modułu 45 mm, szerokość 35 mm, montaż na szynie DIN EN 50022-35 rail mounting.

Programowalne parametry

- Stan początkowy przełącznika wyjściowego: pobudzony (1H) lub zwolniony (1L)
- Tryby pracy: cykliczny (C1) lub niecykl. (C0).
- Liczba faz czasowych do zaprogramowania : do 8 w trybie cyklicznym i do 9 w niecyklicznym
- Zakres nastaw czasu: od 0,1 sek. do 99 godz.
- Zestaw sterujący.

MTR-10



Napięcia pomocnicze
A1-A2: 230 Vac
A2-A3: 24 Vac, dc

Wykonanie	MTR-10
Pomocnicze napięcie zasilające (+15 -10%)	230 V 50/60 Hz, 24 Vdc, ac
Nr kat.	12110

Charakterystyka	
Zakres nastaw czasowych	Od 0,1 sek. do 99 godzin
Dokładność	1% ±10 ms
Repeat accuracy	0,5%
Liczba faz czasowych w jednym programie	Max do 8 w trybie cyklicznym i do 9 w niecyklicznym
Zestyki wyjściowe	1 przełącznik z 2 stykami przełącznymi
Zdolność łączeniowa	I _{th} : 5A; AC15 - 250V - 2A; DC13 - 30V - 2A
Zaciski: max przekrój / moment dociskowy	2,5 mm ² , No. 22 - 12AWG / 20Ncm, 1.8 LB - IN
Trwałość mechaniczna / elektryczna	>20 x 10 ⁶ zadziałań / >10 ⁵ zadziałań
Pobór mocy	8 VA (230 Vac) - 1W (24 Vdc)
Stopień ochrony / masa	IP 40 front / 0,15 kg
Temperatura składowania / pracy	-30°C +70°C / -20°C +55°C
Normy	IEC 255

Przykłady realizowanych funkcji

U: zasilanie **R:** przełącznik wyjściowy
Stan początkowy przełącznika wyjściowego:
1L zwolniony; **1H** pobudzony.
Tryby pracy: **C0** niecykliczny; **C1** cykliczny.
Zestaw pomocniczy: **cu**, **cr**, **cl**, **ci**, **co**.

Opóźnione załączenie

1L - C0 - cu



Opóźnione rozłączenie

1H - C0 - cu



Opóźnione rozłączenie

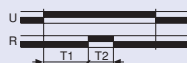
Start poprzez zestaw sterujący
1H - C0 - co



CE

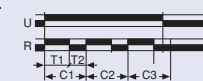
Impuls po czasie

1L - C0 - cu



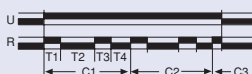
Impulsator niesymetryczny

Praca cykliczna
1H - C1 - cu



4 fazy czasowe

Praca cykliczna
1H - C1 - cu



Opóźnione załączenie

Faza przedłużona przez zestaw sterujący
1L - C0 - cl



Zestaw sterujący. Aktywowany na dwa sposoby:

- Poprzez zwarcie zewnętrznych zestyków M i S
- Poprzez podanie napięcia 5 do 35 Vac/dc pomiędzy M(+) i R(-)

Można dokonać wyboru jednego z trybów pracy:

Każdy z diagramów ukazuje efekt działania zestawu sterującego dla dwóch różnych stanów początkowych przełącznika wyjściowego: pobudzonego (1H) i niepobudzonego (1L)

cu Zestaw nieaktywny

Jego funkcje są zablokowane

Zestaw resetujący

- cr** Gdy aktywny -przełącznik wyjściowy jest zwolniony. Po jego deaktywacji przełącznik rozpoczyna pracę w/g ustawionej funkcji



Zestaw wstrzymujący

- cl** Bieżąca faza jest wstrzymywana na czas jego uaktywnienia



Zestaw inicjujący

- ci** Rozpoczęcie pracy przełącznika następuje po uaktywnieniu zestawu przy obecności napięcia zasilającego



Opóźniony odpad

- co** Gdy nieaktywny -przełącznik jest zwolniony, po jego uaktywnieniu przełącznik pobudza się, po ponownej deaktywacji przełącznik odpada po ustawionym czasie



Wymiary: patrz strona 35

Akcesoria

Przekładniki prądowe

- Zakresy prądów pierwotnych do 2000 A
- Przekładnia .../5A.
- Możliwość uszczelnienia zacisków, metaliczne uchwyty do zamocowania i zablokowania szyny (przewodu).

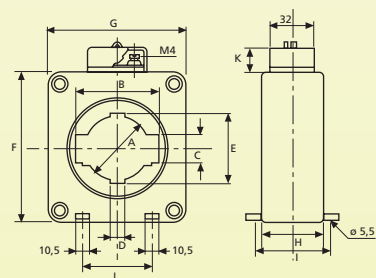
CT



Pierwotny .../ 5A	Wykonanie	Nr kat.	VA klasa 1
75	CT20	41400	2,5
100	CT20	41404	2,5
150	CT20	41406	5
200	CT30	41412	5
250	CT30	41414	5
300	CT30	41416	5
400	CT30	41418	5
500	CT50	41422	5
600	CT50	41424	5
800	CT50	41426	10
1000	CT50	41428	15

Charakterystyka

Dopuszczalne trwałe przeciążenie	$1,2 I_N$
Max. napięcie linii szyna/kabel 1000V	660V/1000V
Max. przekrój: szyna / Økabel (mm) CT 20	30x10/ Ø20
Max. przekrój: szyna / Økabel (mm) CT 30	40x10/ Ø30
Max. przekrój: szyna / Ø kabel (mm) CT 50	50x17/ Ø37



mm	CT 20	CT 30	CT 50
A Ø	22	30	37
B	30	42	50
C	10	10	17
D	11	11	11
E	25	42	42
F	67	82	82
G	60	75	82
H	32	40	40
I	58	58	58
J	32	45	50
K	12	17	17

CE

Czujniki termistorowe

- Do zastosowania z przekaźnikami GL, G, BG, ST lub MT zabezpieczającymi silnik przed nadmierną temperaturą uzwojeń
- PTC (dodatni współczynnik temperaturowy)
- PTC120, do montażu wewnątrz uzwojeń. Temp. progowa 120°C.
- PTCEX70, do montażu na korpusie silnika. Temp. progowa 70°C.

PTC



PTCEX 70



PTC 120

Wykonania	PTC 120	PTCEX 70
Nr kat.	41700	41705
Temperatura zadziałania	120°C	70°C
Rezystancja zadziałania	$\geq 1330 \Omega$	$\geq 1330 \Omega$
Montaż	wewnątrz uzwojeń	na silniku

Ø 3 mm



l = 500 mm

Ø 3,7 mm



Wyłączniki silnikowe

- **Zabezpieczenie zwarciovie i przeciążeniowe**
- **Zakres przeciążeń ustawialny od 0,1 do 32A**
- **Liczne wyposażenie dodatkowe**

- Przeznaczone dla małych silników, elektro-narzędzi, systemów przenośnikowych, itp.
- Modułowy rozmiar 45 mm. Montaż na szynie DIN (EN 50022-35).
- Izolacja i główne funkcje wg. IEC 204-1.

- Limiter prądowy M-SB ($I_N=32A$), zwiększa wytrzymałość zwarciovą do 50kA/400V. Montaż: pod wyłącznikiem silnikowym lub oddzielnie
- Wyłącznik podnapięciowy i dodatkowy.
- Osłony, zestyki dodatkowe, przycisk bezpieczeństwa i lampki sygnalizacyjne.

M



Akcesoria



Charakterystyka

Znamionowe napięcie pracy U_e	690 V
Odporność na przepięcia imp. Vimp	6 kV
Częstotliwość	40/60 Hz
Mech. lub elektryczna ilość zadziałań	100.000
Max. częstotliwość łączeń	30 oper/h
Moc strat (3 fazy)	5,8 W
Czas zadziałania	7 ms
Zaciski - max. przekrój przewodów	2 x 6 mm ²
Zaciski - max. moment dociskowy	1,2 Nm
Stopień ochrony	IP20
Zadziałanie czł. zwarcioviego (A)	12 x I ±20%

Styki pomocnicze

Znamionowe napięcie pracy	500 V
Odporność na przepięcia impulsowe	4 kV
Max. prąd znamionowy I_{th}	6 A
Zakres prądowy AC-15:230/400 V	3,5 / 2 A
Zaciski - max. przekrój przewodów	2 x 2,5 mm ²
Zaciski - max. moment dociskowy	1 Nm

Código	Modelo	Rango A	Motor 3F, AC3 kW - 400 V
35016	M-0,16	0,1 - 0,16	—
35000	M-0,25	0,16 - 0,25	0,06
35001	M-0,4	0,25 - 0,4	0,09
35002	M-0,63	0,4 - 0,63	0,12
35003	M-1	0,63 - 1	0,25
35004	M-1,6	1 - 1,6	0,55
35005	M-2,5	1,6 - 2,5	0,75
35006	M-4	2,5 - 4	1,5
35007	M-6,3	4 - 6,3	2,2
35008	M-10	6,3 - 10	4
35009	M-16	10 - 16	7,5
35010	M-20	16 - 20	9
35011	M-25	20 - 25	12,5
35012	M-32	25 - 32	15

Opis / Wykonanie / Nr kat.

- Limiter prądowy **M-SB** 03990
- Styki pomocnicze (*NO bezwzględny)

Zestyki	Montaż zewn.	Montaż wewn.	Montaż front.
2 NO	M-HS20 03901		
NO + NC	M-HS11 03900	M-EHS11 03908	FHSM11 03931
NO	M-HS10 39011	M-SHS10 03906	FHSM10 03932
2 NC	M-HS02 03903		
NC	M-HS01 39031	M-SHS01 03907	FHSM01 03933
NO* + NC	M-VHS11 03902		

Wyzwalacze bocznikowe i podnapięciowe (montaż wewnętrzny)

V / Hz	bocznikowe	Podnapięciowe
24 / 50-60	M-AS-05 03923	M-UN-05 03913
110 / 50 120 / 60	M-AS-15 03920	M-UN-15 03910
220-240 / 50 240 / 60	M-AS-25 03921	M-UN-25 03911
380-415 / 50 440 / 60	M-AS-45 03922	M-UN-45 03912
500 / 50		M-UN-55 03915

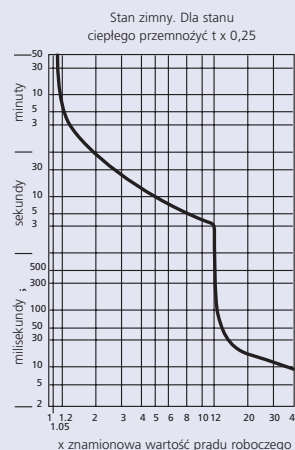
- Osłony
 - Montaż natablicowy IP41 **M-GE** 03950
 - Montaż zatablicowy IP41 **M-FP** 03940
 - Zestaw IP55 (M-GE and M-FP) **M-BS** 03948
 - Osłona IP54, 5 bieg. CEE-17 **M-GC** 04055
 - j.w. z inwerterem faz **M-GC1** 04056

- Przycisk bezpieczeństwa M-GE i M-FP
 - Zwrotny - sprężynowy IP55 **M-PT** 03980
 - Zwalniany przez obrót IP55 **M-PV** 03981
 - Zwalniany kluczykiem IP55 **M-PS** 39822

- Dodatki do osłon M-GE i M-FP
 - Urządzenie blokujące (max. 3) **M-VSL** 03988
 - N-terminal **M-N** 03949
 - Lampki sygnalizacyjne białe, czerwone lub zielone

Znamionowa zdolność wyłączania zwarc I_{cu} (DIN VDE 0660 część 101; IEC 947-2)

Wyłączniki silnikowe	Zdolność łączeniowa [kA]	I_{cu} z limitem M-SB	Bezpieczniki gL, aM (A)
V	230 400 500 690	230 400	230 400 500 690
M-0,16 a M-1,6	Nie wymagane	Nie wymagane	25 20
M - 2,5	3	2,5	35 25
M - 4	3	2,5	50 35
M - 6,3	3	2,5	50 35
M - 10	6	2,5	80 50 35
M - 16	10	2,5	100 50 80 80 63 35
M-20 a M-32	10	2,5	100 50 80 80 63 50



Wymiary: patrz strona 37.

Zabezpieczenia silników i generatorów. Instalacja i nastawianie

Zabezpieczenie silnika

Silnik elektryczny jest jednym z najpowszechniej stosowanych urządzeń w przemyśle. Wiele przerw w procesie produkcyjnym jest powodowanych właśnie przez awarię silnika.

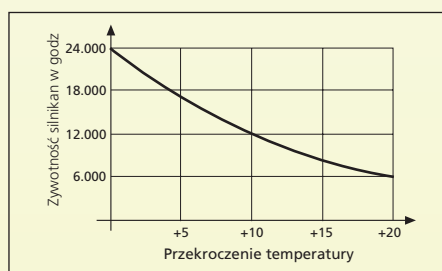
Kosztowne procesy produkcyjne mogą zostać przerwane, a skomplikowane urządzenia uszkodzone, przy kosztach niewspółmiernie wysokich w porównaniu z przeżyciem silnika.

Ponad 60% awarii występuje z powodu przegrzania uzwojeń silnika. To zjawisko może zostać wykryte i można mu zapobiegać poprzez pomiar i analizę prądu pobieranego przez silnik lub bezpośrednio poprzez kontrolę temperatury granicznej uzwojeń.

Do najważniejszych przyczyn powstawania uszkodzeń należą:

- Przeciążenie silnika
- Utknięcie wirnika
- Nadmierny wzrost lub obniżenie napięcia
- Asymetria lub zanik fazy
- Długie i ciężkie rozruchy
- Nadmierna liczba cykli pracy
- Nagrzewanie z przyczyn "nieelektrycznych"
- Niedostateczne chłodzenie silnika
- Zbyt wysoka temperatura otoczenia
- Uszkodzenia izolacji

Poniższy diagram ukazuje obniżenie trwałości silnika wskutek przekroczenia dopuszczalnej temperatury uzwojeń.



Jak widać przekroczenie dopuszczalnej temperatury uzwojeń o 10°C powoduje skrócenie żywotności silnika o połowę.

Najbardziej niezawodny wariant ochrony silnika powinien uwzględniać:

- Bezpieczniki lub wyłączniki silnikowe dla ochrony przed zwarciami
- Elektroniczne zabezpieczenia silnika z pamięcią cieplną
- Styczniki w układzie sterowania

Przełączniki FANOXa

Firma FANOX opracowała szeroki zakres łatwych do zainstalowania i obsługi elektronicznych przełączników, konkurencyjnych cenowo i pozwalających zaoszczędzić czas i pieniądze.

Zabezpieczenia silników FANOXa pracują na zasadzie ciągłego pomiaru prądu. Prądy poszczególnych faz, mierzone za pomocą wbudowanych w przełącznik przekładników prądowych są elektronicznie przetwarzane dla odtworzenia modelu cieplnego silnika i porównywane z wartościami ustawionymi na przełączniku. Trzy przewody silnikowe nie są bezpośrednio podłączone do przełącznika lecz przeplecione przez odpowiednie jego otwory.

Umożliwia to ochronę silnika przed:

- Przeciążeniem: ponieważ przełącznik odwzorowuje model cieplny silnika uwzględniając fazy jego nagrzewania i chłodzenia. W ten sposób, w razie przeciążenia, przełącznik bierze pod uwagę poprzednie warunki pracy silnika. Ta pamięć cieplna jest niezależna od napięcia pomocniczego zasilającego przełącznik i pozostaje aktywna nawet gdy napięcie to zostanie odłączone. Różne krzywe zadziałania możliwe do wyboru przy nastawianiu przełącznika umożliwiają precyzyjne dopasowanie się do dowolnego rodzaju rozruchu i cyklu pracy silnika.
- Niedociążeniem: zabezpiecza silnik przed pracą na biegu jałowym, co jest szczególnie istotne przy pracy pomp (tzw. suchobieg).
- Asymetrią lub zanikiem fazy: nawet gdy silnik pracuje poniżej stanu pełnego obciążenia.
- Niewłaściwą kolejnością faz: jest to szczególnie ważne tam gdzie prawidłowa kolejność faz jest wielkością krytyczną jak w kompresorach, pompach, wentylatorach, windach i innych aplikacjach.

Dla zabezpieczenia przed pracą biegu jałowego gdy silnik jest przewymiarowany, zastosowano zabezpieczenie poprzez kontrolę cosφ tak, że przełącznik precyzyjnie rozróżnia stany pracy przy bardzo małym obciążeniu i bez obciążenia a zadziałanie ma nastąpić tylko w tym drugim przypadku.

Dodatkowo, gdy przełącznik współpracuje z czujnikiem termistorowym (PTC) istnieje możliwość ochrony przed przegrzaniem wywołanym zarówno z przyczyn elektrycznych jak i innych.

Wizualizacja przyczyny zadziałania umożliwia personelowi obsługującemu identyfikację i natychmiastowe działanie w celu usunięcia przyczyny usterki. Stosowanie modułu wyświetlacza OD może znacznie te działania ułatwić.

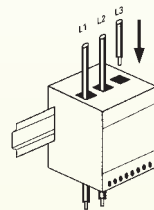
Wszystkie tak wyposażone przełączniki FANOXa są idealnym rozwiązaniem dla zabezpieczenia silników pomp, kompresorów, wentylatorów etc.

1. INSTALACJA

1.1 INFORMACJE OGÓLNE

Dla prawidłowego zainstalowania i działania przełączników należy wziąć pod uwagę następujące aspekty:

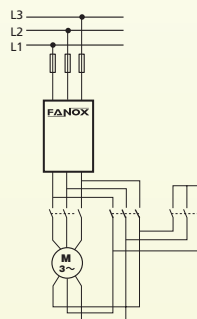
- Po umocowaniu przełącznika na szynie DIN, przewody silnikowe 3 faz powinny zostać przełożone przez odpowiednie otwory w przełączniku.



Maksymalny przekrój przewodów (izolacja 700 V), które mogą zostać przeplecione przez otwory wynosi:

C	16 mm ²
GL, P, PF, G, BG, GEN	35 mm ²

- Przy rozruchu gwiazda-trójkąt, przełącznik lub przekładniki prądowe powinny być instalowane pomiędzy bezpiecznikami (lub wyłącznikiem silnikowym) a stycznikiem.



- Stosowanie przełączników w układach z falownikami:

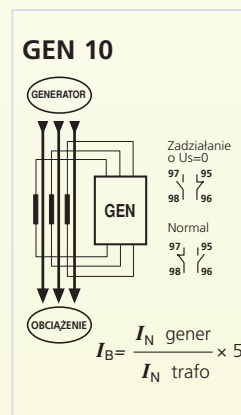
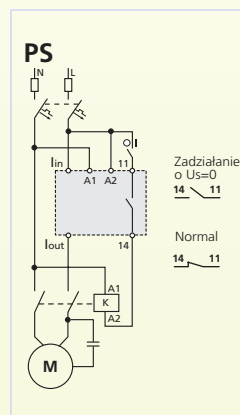
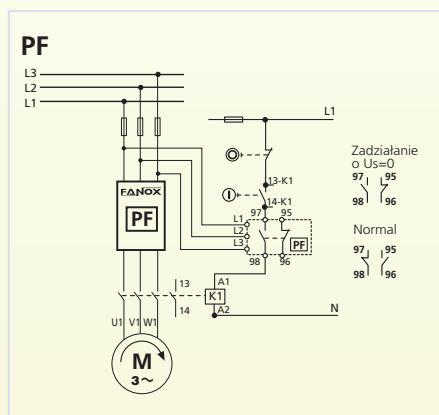
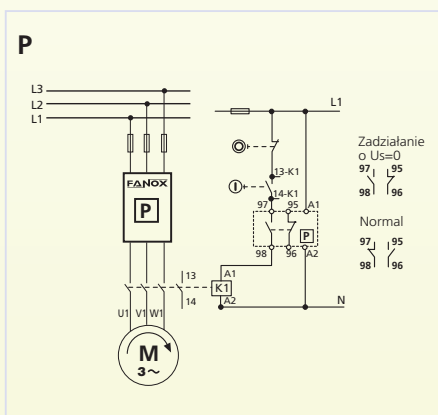
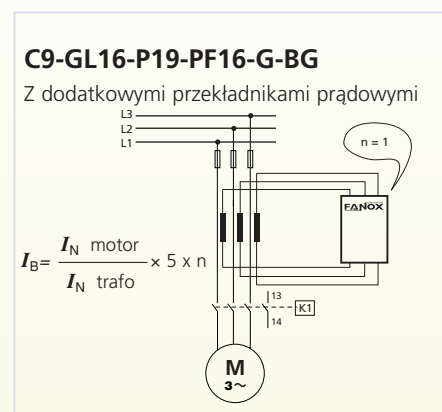
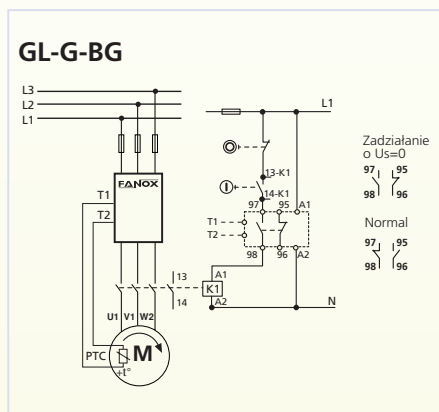
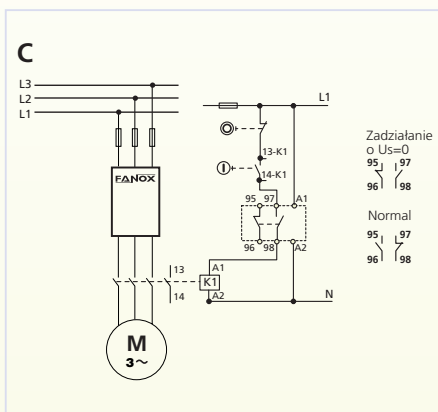
- a) przełączniki GL z selektorem kolejności faz w poz. "ON", oraz typy P i AS nie powinny być stosowane w kombinacji z falownikami.
- b) przełączniki GL z selektorem kolejności faz w poz. "OFF", oraz typy C, G, BG, PF: przełączniki lub przekładniki prądowe a także napięcia pomocnicze tych przełączników nie powinno być podłączone do wyjścia falownika.

W żadnym wypadku nie należy podłączać przełącznika ani przekładnika prądowego zasilania pomocniczego do wyjścia falownika.

- Połączenie z czujnikiem PTC (dotyczy typów GL, G, BG) o długości powyżej 100m lub w sytuacji gdy spodziewany jest wpływ napięć zakłócających w.c.z., zaleca się stosowanie przewodów ekranowanych i dołączenie ekranu do terminala T1.

Uwaga: każdy przełącznik dostarczany jest wraz z instrukcją obsługi zawierającą dokładne wskazówki dotyczące jego instalacji i nastawiania.

1.2 Schematy połączeń



2. Sposób nastawiania

Zasadnicze kroki postępowania podczas nastawiania przekaźników są następujące:

	C	GL	G/BG	PS	P	PF	GEN
2.1 Nastawa klasy zadziałania / czas zadziałania	I	I	I		I	I	I
2.2 Nastawa prądu I_B przekaźnika	II	II	II	I	II	II	II
2.3 Nastawa wartości $\cos\varphi$ (niedociążenie)						III	
2.3 Nastawa opóźnienia zadziałania dla funkcji $\cos\varphi$						IV	
2.4 Nastawa poziomu prądu $I<$ (niedociążenie)				II	III		
2.5 Wybór ON/OFF kontroli kolejności faz		III					
2.6 Reset	III	IV	III	III	IV	V	III

Po zainstalowaniu i nastawieniu przekaźnika, przed uruchomieniem silnika należy upewnić się, że silnik jest w stanie zimnym. Pozwoli to na zapewnienie, że przekaźnik i silnik zaczną pracę przy tym samym stanie pamięci cieplnej (stan zimny).

Uwaga: nie należy montować przekaźników serii C, GL, G/BG, P, PF i GEN w bezpośrednim sąsiedztwie źródeł silnych pól elektromagnetycznych (styczniki, przewody silnoprądowe itp.) gdyż może to zakłócić prawidłowe funkcjonowanie tych przekaźników.

2.1 Klasy zadziałania/ czasy zadziałania (IEC 947-4-1). Przekązniki C, GL, P, PF, G, BG i GEN

Różne klasy zadziałania umożliwiają użytkownikowi wybór zabezpieczenia przeciążeniowego właściwego dla różnych aplikacji silnika przy krótkich i długich czasach rozruchu oraz różnych typach generatora.

Wartość klasy lub czas zadziałania nawiązuje do maksymalnego czasu (w sekundach) umożliwiającego bezpośredni rozruch silnika ze stanu zimnego.

Dla wybrania klasy zadziałania lub czasu zadziałania (t_{6xI_B}) należy użyć odpowiednich przełączników DIP-SWITCH. Zalecane wartości pokazane są w poniższych tabelach.

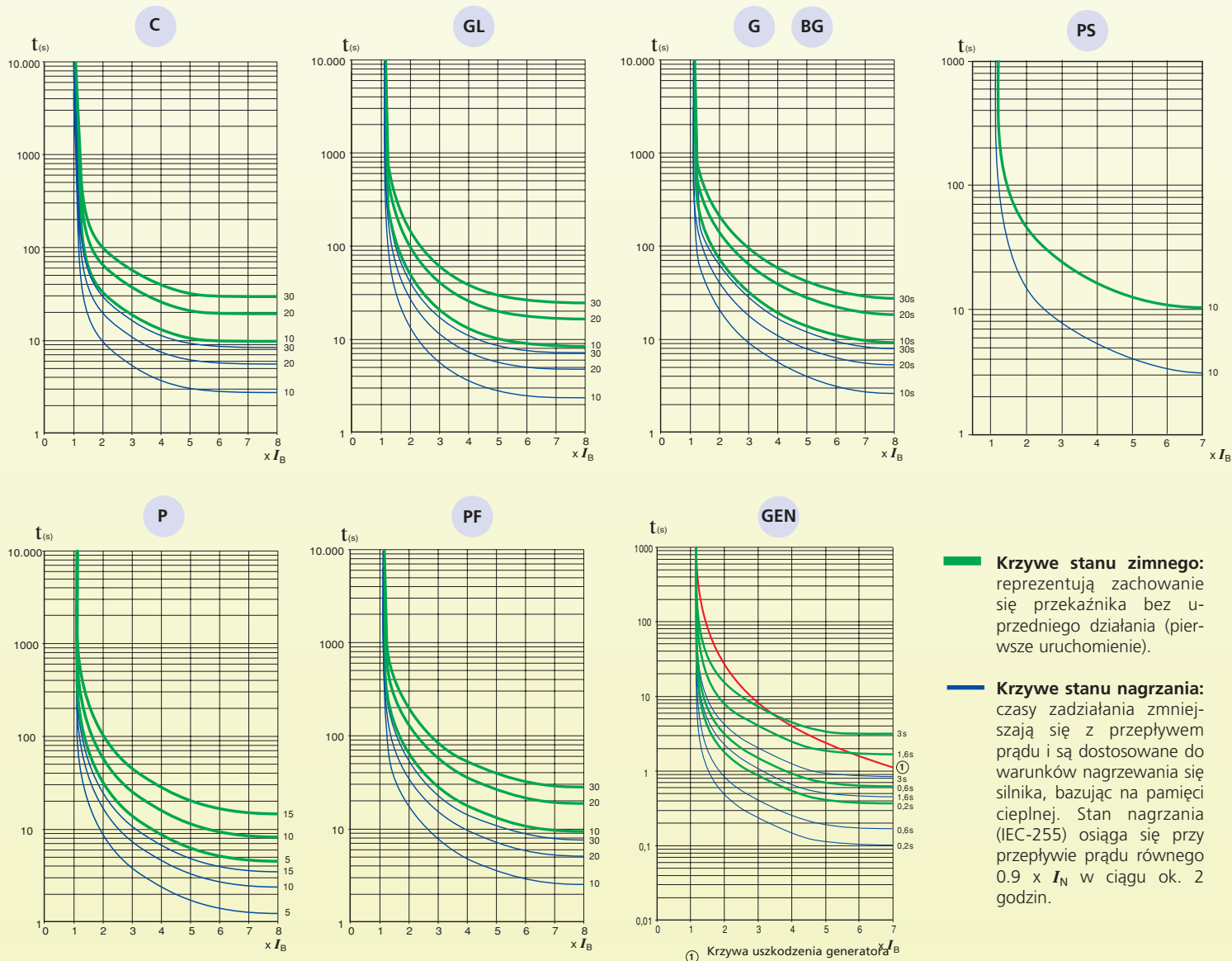
Rozruch bezpośredni

Start time (s)	Trip classes												Trip time	
	Modelos												Modelos	
	C9	C21	C45	GL16	GL40	GL90	P19	P44	P90	PF16	PF47	G17	BG17	
	1	10	10	10	10	10	10	5	5	5	10	10	4	4
	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	6
	3	10	20	20	15	15	15	10	10	10	20	20	10	10
	4	20	20	20	20	20	20	15	15	15	20	20	12	12
	5	20	30	30	20	20	25	15	15	15	20	20	16	16
	6	20	30	30	25	25	25				30	30	18	18
	7	30	30	30	30	30	30				30	30	22	22
	8	30	30	30	30	30	35				30	30	24	24
	9	30	30	30	35	35	35				30	30	28	28
	10	30	30	30	35	35	35				30	30	30	30

Rozruch w układzie gwiazda-trójkąt

Start time (s) RPM	Trip classes												Trip time	
	Models												Models	
	t _s	C9	C21	C45	GL16	GL40	GL90	P19	P44	P90	PF16	PF47	G17	BG17
5	10	10	10	10	10	10	5	5	5	10	10	4	4	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	6	
15	20	20	20	10	15	15	10	10	10	10	20	8	8	
20	20	20	30	20	20	20	15	15	15	20	20	10	10	
25	30	30	30	20	20	25	15	15	15	20	20	14	14	
30	30	30	30	20	25	30				20	30	16	16	
35	30	30	30	20	30	35				20	30	18	18	
40	30	30	30	25	30	35				30	30	20	20	

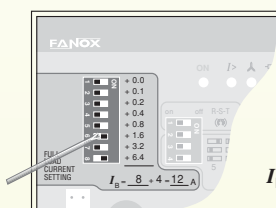
Krzywe zadziałania (IEC 947-4-1)



2.2 Nastawa prądu I_B .

Przełączniki C, GL, P, PF, G, BG i GEN

Nastawić prąd bazowy I_B na odpowiednich mikroprzełącznikach DIP. Należy zwrócić uwagę na fakt iż prąd bazowy jest sumą wartości podstawowej przełącznika i wszystkich mikroprzełączników ustawionych w pozycję ON (w prawo). Całkowita suma jest nastawioną wartością I_B .
Prąd przeciążenia jest mierzony od wartości $1,1 \times I_B$.

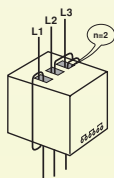


przykład:
GL16
 $I_B = 8 + 4 = 12 \text{ A}$

a) dla silników i generatorów o prądzie znamionowym I_N z zakresu prądów przełącznika, nastawa I_B powinna być równa prądowi znamionowemu I_N silnika (generatora)

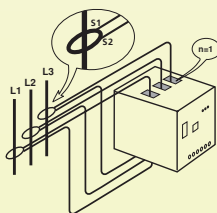
$$I_B = I_N$$

b) dla silników o prądzie znamionowym wartości poniżej zakresu przełącznika, nastawa I_B powinna być równa prądowi znamionowemu silnika I_N pomnożonemu przez liczbę przeplotów przez otwory przełącznika.



$$I_B = I_N \times n$$

c) dla silników lub generatorów o prądzie znamionowym (I_N) wartości powyżej zakresu przełącznika należy zastosować przekładniki $\dots/5 \text{ A}$ w kombinacji z C9, GL16, P19, PF16, G17 lub GEN10 zależnie od wyboru typu przełącznika.



$$I_B = \frac{I_N \text{ motor}}{I_N \text{ trafo}} \times 5 \times n$$

C9, G17 i BG17: Zaleca się zawsze przepleść przewody 2 razy lub więcej przez odpowiednie otwory przełącznika.

Przełącznik PS

Nastawę należy wykonać zgodnie z prądem znamionowym silnika I_N pokazanym na jego tabliczce znamionowej. Wartość do ustawienia I_B jest taka sama jak I_N . Funkcja przeciążeniowa uaktywni się powyżej $1,1 \times I_B$

$$I_B = I_N$$

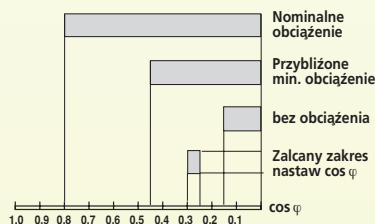
2.3 Kontrola biegu jałowego poprzez $\cos \varphi$. PF

Poziom zadziałania wskutek zmiany $\cos \varphi$ jest ustawiany potencjometrem w zakresie od 0,1 do 1,0.

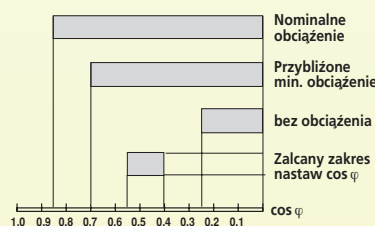
Wybierając tę wartość należy wziąć pod uwagę współczynnik $\cos \varphi$ silnika nieobciążonego oraz ten odpowiadający szacunkowej wartości przy minimalnym obciążeniu. Należy wybrać pośrednią wartość pomiędzy tych dwóch wielkości.

Należy wybrać opóźnienie zadziałania z przedziału od 5 do 45 sekund i nastawić go na trzech odpowiednich przełącznikach DIP-SWITCH (trip delay). Przykłady:

a) silnik bardzo przewymiarowany - $\cos \varphi$ silnika przy pracy bez obciążenia wynosi 0,15.



b) silnik lekko przewymiarowany - $\cos \varphi$ silnika przy pracy bez obciążenia wynosi 0,25.



Jeżeli wspomniane wyżej wartości $\cos \varphi$ są nieznanne, nastawy przełącznika można dokonać w następujący sposób:

1. Nastawić opóźnienie wyłączenia biegu jałowego na 0 przełączając trzy przełączniki DIP-SWITCH w lewo (trip delay).
2. Używając potencjometru ($\cos \varphi$ setting), nastawić wartość $\cos \varphi$ na minimum (0,1).
3. Uruchomić silnik i wprowadzić go w stan minimalnego przybliżonego obciążenia.
4. Powoli regulować potencjometrem " $\cos \varphi$ " w prawo, dopóki przełącznik nie zadziała i zapali się LED " $\cos \varphi$ ". Odczytać $\cos \varphi$.
5. Przekręcić potencjometr w lewo do wartości ok. 30% niższej niż wcześniej odczytana.
6. Nastawić opóźnienie zadziałania wyłączenia biegu jałowego używając odpowiednich trzech przełączników DIP-SWITCH.

2.4 Nastawa podprądowa

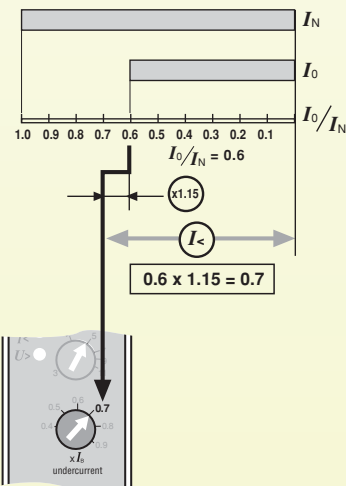
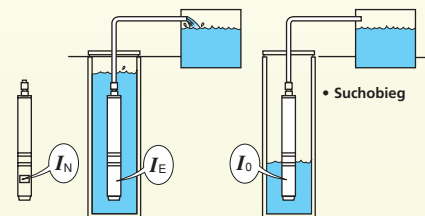
Przełącznik jednofazowy PS

Nastawa poziomu zadziałania podprądowego jest dokonywana potencjometrem w zakresie od 0,4 do 0,9. Mnożąc wybrany współczynnik przez ustawioną wartość I_B , uzyskujemy wartość prądu, poniżej której, przełącznik zadziała i wyłączy silnik z opóźnieniem 5s.

a) jeśli wartość I_B nieobciążonego silnika jest znana:

- dla uniknięcia niepożądanych zadziałań zaleca się ustawić wartość 15% powyżej I_B nieobciążonego silnika.

Przykład:



b) Jeśli wartość I_B nieobciążonego silnika jest nieznaną:

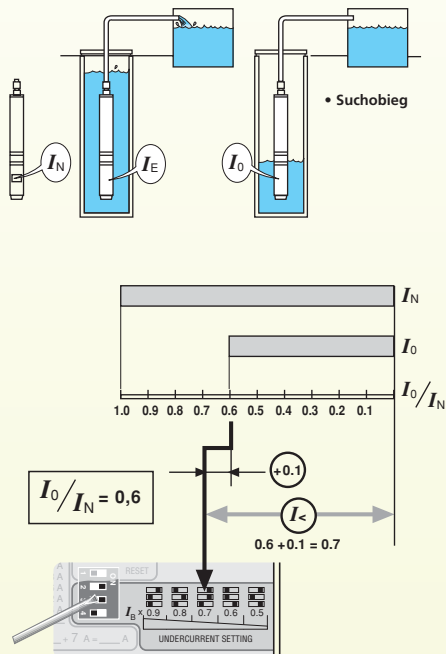
- jeżeli pompa jest nieprzewymiarowana zalecana wartość współczynnika wynosi 0,7. Należy ustawić potencjometr "undercurrent" na 0,7.
- jeżeli pompa jest przewymiarowana i podczas jej pracy mogą wystąpić niepożądane wyłączenia ustawiany współczynnik powinien być ustawiony na 0,6.

Trójfazowy przekaźnik P

Poziom zadziałania przy biegu jałowym w przekaźniku P jest ustawiany trzema odpowiednimi przełącznikami DIP-SWITCH.

Dla uniknięcia niepożądanych zadziałań, należy ustawić wartość ok. 10% wyższą od prądu silnika nieobciążonego.

Przykład:



2.5 Kolejność faz

Kontrola prądu w przekaźniku GL i P

Nieprawidłowa kolejność faz jest wykrywana przez kontrolę prądu i jest kontrolowana podczas rozruchu silnika. Dla poprawnej detekcji, czas rozruchu musi być większy niż 0,2 s.

W przekaźniku GL, użytkownik może uruchomić tę funkcję lub ją deaktywować poprzez odpowiedni przełącznik DIP-SWITCH. Gdy kolejność faz jest wielkością krytyczną, przełącznik należy przełączyć w pozycję "ON", gdy ten parametr jest nieistotny należy go pozostawić w pozycji "OFF".

Ponieważ funkcja ta jest niedozwolona przy pracy z falownikami, w takich instalacjach należy go pozostawić w poz. "OFF" i zastosować przekaźnik napięciowy typu S.

Kontrola napięcia w PF

Nieprawidłowa kolejność faz jest wykrywana poprzez kontrolę napięcia.

W przypadku wykrycia niewłaściwej kolejności faz, silnik nie zostanie uruchomiony.

2.6 Reset.

Przekaźniki	ręczny	zdalny	autom.
C, GL, G, BG, GEN	•	•	
P, PF	man	man	auto
PS		•	•

Ręczny reset

Nacisnąć przycisk "RESET".

Po zadziałaniu wskutek asymetrii, zaniku fazy lub niewłaściwej kolejności faz, przekaźnik może zostać zresetowany po upływie 2 s.

Gdy zadziałanie nastąpiło wskutek przeciążenia, czas oczekiwania może sięgać 8 minut dla typów C, GL, G oraz BG, 5 minut dla P i PF, 1 minuty dla przekaźnika GEN zależnie od stopnia wykrytego przeciążenia.

Zdalny reset

Po upływie wymaganego czasu, odłączyć napięcie pomocnicze przekaźnika na co najmniej 3 sekundy.

Przekaźniki P oraz PF powinny posiadać odpowiedni DIP-SWITCH ustawiony w pozycję "man"

Automatyczny reset

Dostępny tylko w przekaźnikach PS, P i PF.

Wyboru tego trybu dokonujemy przełączając odpowiedni DIP-SWITCH w tryb "auto".

Po jakimkolwiek zadziałaniu, automatyczny reset przekaźnika nastąpi po:

- przekaźniki P i PF: ok. 15 min.
- przekaźnik PS: ok. 4 min.

3. Test sprawności. C, GL, P, PF, G, BG i GEN.

Dla wykonania testu, prąd płynący w obwodach silnikowych powinien mieć wartość co najmniej 0,7 wartości ustawionej I_0 . W takim przypadku, naciśnięcie przycisku TEST i przytrzymanie go przez 3 sekundy powoduje zadziałanie przekaźnika jak przy zaniku fazy i zapalenie się diody LED.

4. Aplikacje

Przemysł

- OEM (Original Equipment Manufacturers)
- Chemiczny i petrochemiczny
- Kamieniołomy, żwirownie i cementownie
- Stalownie i huty
- Przemysł samochodowy
- Oczyszczalnie
- Stacje uzdatniania i dystrybucji wody
- Kopalnie
- Przemysł spożywczy
- Przemysł stoczniowy
- Przemysł cukrowniczy
- Przemysł drzewny
- Dźwigi i windy
- Wytwarzanie energii, ciepłownie
- HVAC (urządzenia klimatyzacyjne)

Instalacje

- Sterownie silnikowe
- Zabezpieczenia silników w obszarach zagrożonych wybuchem i niebezpiecznych.
- Pompy głębinowe i naziemne
- Kompresory
- Wentylatory i suszarki
- Przemysłowe chłodnie i klimatyzatory
- Wirówki
- Prasy
- Dźwigi, windy i podnośniki
- Inne urządzenia dźwigowe
- Oprządkowanie
- Napędy przenośników
- Młyny i kruszarki
- Generatory i alternatory

5. Nominalne wartości prądu trójfazowych silników asynchronicznych

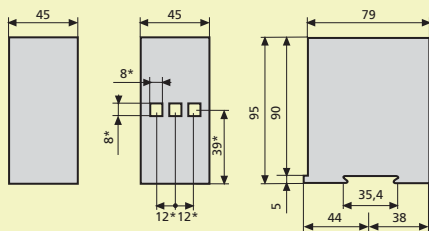
Podane w tabeli wartości prądów są zebrane na podstawie danych dostarczonych przez producentów silników. Wartości te należy traktować jako przybliżone.

			kW	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110
			KM	1	1,5	2	3	4	5	5,5	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125	150
I _N (A) Typowe wartości	SILNIK 4P	230 V 50Hz	3,5	5	6,5	9,5	11	–	15	22	28	42	54	68	80	104	130	154	192	248	312	360	
		400 V 50Hz	2	2,5	3,5	5	6,5	–	8,5	11	15	22	29	35	42	57	69	81	100	131	162	195	
		440 V 50Hz	1,7	2,4	3,2	4,5	6	–	8	10,5	14	20	27	33	39	52	64	76	91	120	147	178	
		220/240 V 60Hz	3,2	4,4	6,2	8,5	10,5	–	14	20	26	38	50	63	74	98	122	146	180	233	290	345	
	SILNIK 2P	440/460 V 60Hz	1,5	2,2	3	4,3	5,5	–	7,5	10	13	19	25	31	37	49	61	73	90	116	144	173	
		400 V 50Hz	2,0	2,8	3,8	5,5	7	–	9,5	13	16,5	24	32	40	47	64	79	92	113	149	183	220	
		440/460 V 60Hz	1,9	2,5	3,4	4,8	6	7,5	–	11	15	21	27	33	39	53	65	79	95	120	153	183	

Wymiary (mm)

H

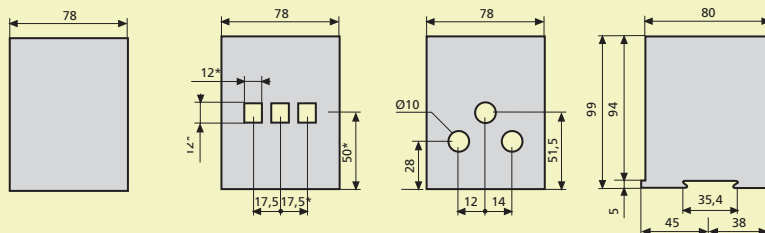
C



U3N, U3P

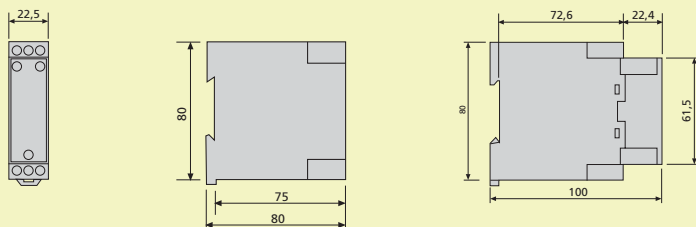
GL40, GL90
P, G, BG, PF47

GL16, PF16,
GEN

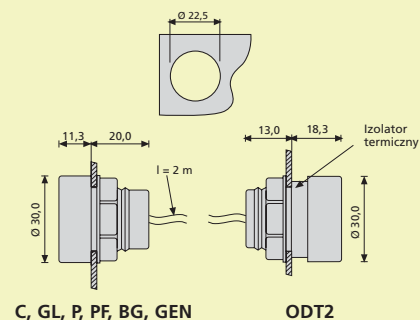


PS11

S, ST, STD, T2, MT2,
U1D, U1M, U3S



OD



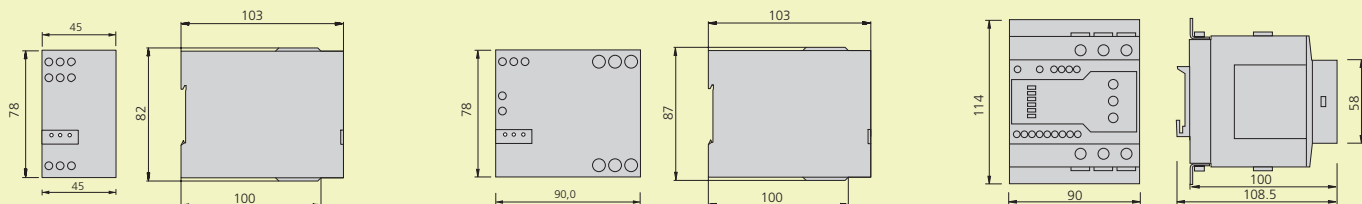
C, GL, P, PF, BG, GEN

ODT2

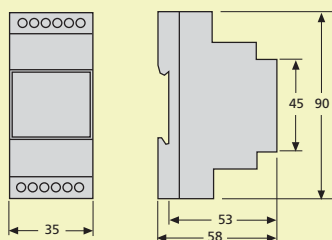
ES 400-3 i ES 40012

ES 400-25

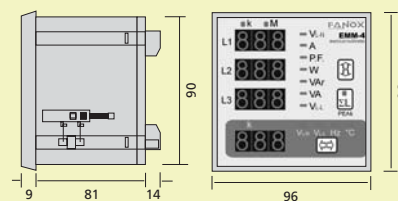
ES 400-45



MTR-10



EMM



Wymiary wycięcia 92x92
Montaż zatablicowy zgodnie z DIN 43700

Tabela doboru

Przełączniki do zabezpieczenia silników, pomp i generatorów

TYPY	Zakres nastaw I_B (A)	ZAKRES MOCY SILNIKA 400V KM kW		$I>$	$I<$	$\cos \varphi$		$(f\%)$		$U>$
C 9	3 - 9,3	2 - 5,5	1,5 - 4	•			•			
C 21	9 - 21,6	7,5 - 12	5,5 - 9	•			•			
C 45	20 - 45,2	15 - 30	11 - 22	•			•			
GL 16	4 - 16,7	3 - 10	2,2 - 7,5	•			•		•	
GL 40	15 - 40,5	10 - 25	7,5 - 18,5	•			•		•	
GL 90	40 - 91	30 - 60	22 - 45	•			•		•	
PS 11	3 - 11	0,5 - 2	0,37 - 1,5	•	•					•
P 19	7 - 19,6	4 - 10	3 - 7,5	•	•		•	•		
P 44	19 - 44,2	12,5 - 27,5	9,2 - 20	•	•		•	•		
P 90	40 - 90,4	27,5 - 55	20 - 40	•	•		•	•		
PF 16	4 - 16,6	2 - 10	1,5 - 7,5	•		•	•	•		
PF 47	16 - 47,5	10 - 30	7,5 - 22	•		•	•	•		
G 17 - BG 17	5 - 17,7	3 - 10	2,2 - 7,5	•			•		•	
GEN 10	4 - 10,3	-	-	•			•			

Przełączniki do kontroli częstotliwości, napięcia, temperatury i faz

TYPY	Napięcie znamionowe Vca	ZAKRES		$(f\%)$				$U>$	$U<$	$\ast_N$	$\frac{Hz>}{Hz<}$
S2	3 x 230		•	•							
S4	3 x 400		•	•							
ST2	3 x 230		•	•	•						
ST4	3 x 400		•	•	•						
ST2-D	3 x 230		•	•	•						
ST4-D	3 x 400		•	•	•						
T2	230					•					
MT2	230				•		•				
U1D-24D	24	19 - 28						•	•		
U1D-115	115	90 - 135						•	•		
U1D-230	230	160 - 275						•	•		
U1M-24D	24	19 - 28						•	•		
U1M-115	115	90 - 135						•	•		
U1M-230	230	160 - 275						•	•		
U3S-230	230	185 - 290	•	•				•	•		
U3S-420	420	350 - 500	•	•				•	•		
U3P-230	230	200 - 260	•	•				•	•		
U3P-400	400	340 - 460	•	•				•	•		
U3P-440	440	380 - 500	•	•				•	•		
U3N-230	230	200 - 260	•	•				•	•	•	
U3N-400	400	340 - 460	•	•				•	•	•	
U3N-440	440	380 - 500	•	•				•	•	•	
H	115										•
H	230										•

$I>$
Przeciążenie

$I<$
Niedociążenie

$\cos \varphi$
Niedociążenie


Zanik fazy
Asymetria faz

$(f\%)$
Kolejność faz


Przekroczenie temperatury

$\frac{U>}{U<}$
Nadnapięcie/
Podnapięcie

$\ast_N$
Ciągłość
przew. neutralnego

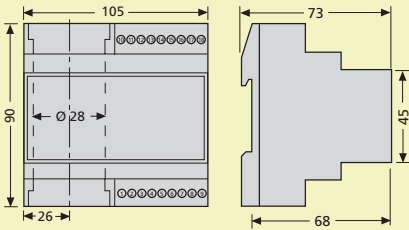
$\frac{Hz>}{Hz<}$
Nadczęstotliwość/
podczęstotliwość


Temperatury
Max./Min

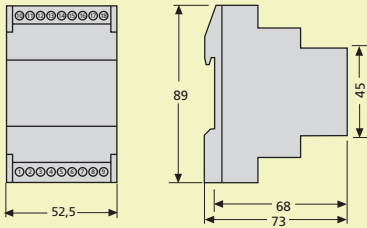

Zwarcie
termistora

Wymiary (mm)

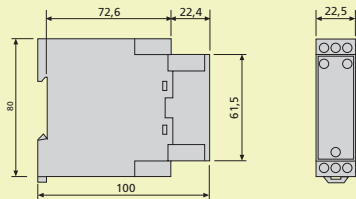
ELR-A



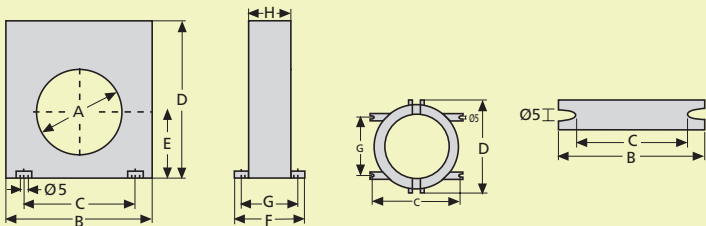
ELR-B, ELR-C



D30



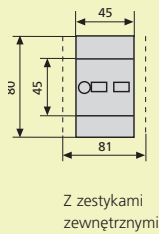
ELR-T, CT-1



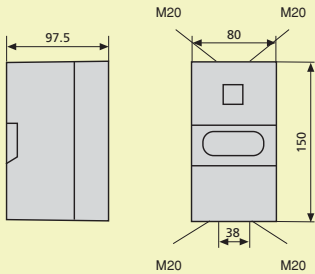
** Uwaga: mocowanie CT-1/210. * Uwaga: mocowanie CT-1/160.

	A	B	C	D	E	F	G	H
ELR-T60	60	100	60	110	47	70	60	50
ELR-T110	110	150	110	160	70	70	60	50
CT-1/35	35	100	60	110	47	50	43	30
CT-1/60	60	100	60	110	47	50	43	30
CT-1/80	80	150	110	160	70	50	43	30
CT-1/110	110	150	110	160	70	50	43	30
CT-1/160	160	280*	260*	280	140	—	—	50
CT-1/210	210	—	280**	311**	—	—	240**	35

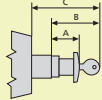
M



M-GE

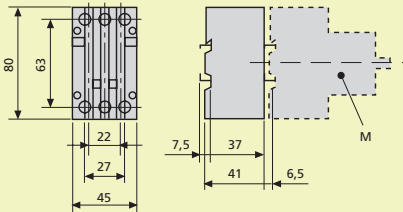


M-PT, M-PV, M-PS

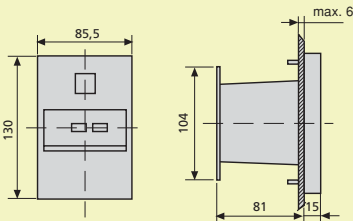


	A	B	C
M-PT	27	54	—
M-PV	28,5	55,5	—
M-PS	37	64	91

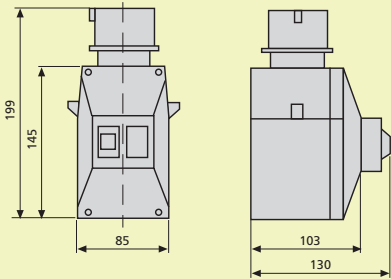
M-SB



M-FP



M-GC, M-GC1





PAE Asuaran - Edif. Artxanda, 23
48950 Erandio
Bizkaia ESPAÑA
Tel.: (+34) 94 4711409
Fax.: (+34) 94 4710592

e-mail: fanox@fanox.com
<http://www.fanox.com>

www.fanox.com

FANOX POLSKA Sp. z o.o.
ul. Wróblewskiego
58-105 Świdnica
Tel.: (074) 640-74-64
Fax.: (074) 852-43-80

e-mail: fanox@fanox.pl
<http://www.fanox.pl>

FANOX reserves the right
to modify technical speci-
fications of products con-
tained within this catalogue
without previous notice.

