

Indeks - Ogólna informacja techniczna



Terminy	Strona	col.		
Normy odniesienia	IV	1	Odporność na wibracje	XVI 1, 2
Tolerancje i wartości odniesienia	IV	1	Odporność na uder	XVI 2
Wymogi dotyczące przechowywania, transportu i obchodzenia się z produktami			Sposób montażu	XVI 2
Warunki użytkowania i instalacji	IV	1	Straty mocy	XVI 2
Napięcie robocze cewki	IV	2	Zalecany odstęp pomiędzy przekaźnikami na płycie drukowanej	XVI 2
Ograniczanie przepięć	IV	2	Moment obrotowy	XVI 2
Prąd upływu	IV	2	Minimalny przekrój przewodu	XVI 2
Temperatura otoczenia	IV	2	Maksymalny przekrój przewodu	XVI 2
Kondensacja	IV	2	Podłączenie więcej niż jednego przewodu	XVI 2
Sposób montażu	IV	2	Zacisk śrubowy	XVI 2
Gasik RC	IV	2	Zacisk klamrowy	XVI 2
Wskazówki dotyczące automatycznego lutowania na fali	IV	2	Zacisk sprężynowy	XVI 2
Montaż przekaźnika	IV	2	Zacisk Push-in	XVI 2
Aplikacja topnika	IV	2	Mostki grzebieniowe	XVII 1
Wstępne rozgrzewanie	V	1	SSR - przekaźnik półprzewodnikowy	XVII 1
Lutowanie	V	1	SSR przekaźnik półprzewodnikowy	XVII 1
Mycie	V	1	Izolacja optyczna	XVII 1
Terminologia i definicje	V	1	Zakres napięcia łączenia	XVII 1
Oznaczenie wyprowadzeń	V	1	Minimalny prąd łączeniowy	XVII 1
Dane zestyków	V	2	Prąd sterujący	XVII 1
Układ zestyków	V	2	Maksymalne napięcie blokowane	XVII 1
Zestyk pojedynczy	V	2	Przełącznik z wymuszonym przewodzeniem zestyków (zestyki sprzężone mechanicznie) lub przekaźnik bezpieczeństwa	XVII 1
Zestyk bliźniaczy/rozwidłony	V	2	Przełączniki nadzorcze	XVII 2
Zestyk podwójnie rozłączany	V	2	Nadzór napięcia zasilania	XVII 2
Mikro przerwy	V	2	3-fazowy nadzór asymetrii	XVII 2
Mikro rozłączenie	V	2	Poziom detekcji	XVII 2
Pełne odłączenie	V	2	Opóźnienie zadziałania po detekcji	XVII 2
Prąd znamionowy	V	2	Opóźnienie załączenia (T2)	XVII 2
Maksymalny prąd impulsowy	V	2	Czas wyłączenia	XVII 2
Znamionowe napięcie łączeniowe	V	2	Opóźnienie załączenia	XVII 2
Maksymalne napięcie łączeniowe	V	2	Czas pracy	XVII 2
Znamionowe obciążenie AC1	VI	1	Czas reakcji	XVII 2
Znamionowe obciążenie AC15	VI	1	Pamięć błędu	XVII 2
Znamionowe obciążenie silnikiem 1-fazowym	VI	1	Pamięć błędu - status pozostaje po wyłączeniu	XVII 2
Znamionowe obciążenie oświetleniem	VI	1	Histeresa załączenia	XVII 2
Zdolność rozłączeniowa DC1	VI	1	Odczyt temperatury termistora	XVIII 1
Minimalna moc łączeniowa	VI	1	Przełącznik kontroli poziomu	XVIII 1
Warunki testowe dla parametrów zestyków i wykresów	VI	1	Napięcie elektrod	XVIII 1
Testy trwałości elektrycznej	VI	2	Prąd elektrod	XVIII 1
Trwałości elektrycznej "F-chart"	VI	2	Czułość maksymalna	XVIII 1
Redukcja współczynnika obciążenia w funkcji Cos φ	VI	2	Czułość, stała lub regulowana	XVIII 1
Kondensator rozruchowy silnika	X	1	Pozytywna logika bezpieczna	XVIII 1
3-fazowy przemienny prąd obciążenia	XII	1	Przełączniki czasowe	XVIII 1
Silniki 3-fazowe	XII	1	Specyfikacja zakresów czasu	XVIII 1
Różne napięcia przelączane przez zestyki przekaźnika	XII	2	Powtarzalność	XVIII 1
Rezystancja zestyków	XII	2	Czas odtwarzania	XVIII 1
Kategorie zestyków zgodnie z normą PN-EN 61810-7	XII	2	Minimalny impuls sterujący	XVIII 1
Specyfikacja cewki	XIII	1	Dokładność nastawy	XVIII 1
Napięcie znamionowe	XIII	1	Przełączniki zmierzchowe	XVIII 1
Nominalny pobór mocy	XIII	1	Nastawa progu zadziałania	XVIII 1
Zakres roboczy	XIII	1	Czas opóźnienia	XVIII 1
Napięcie poza zakresem roboczym	XIII	1	Zegary sterujące	XVIII 2
Minimalne napięcie podtrzymania (napięcie robocze)	XIII	1	Wyjścia 1 lub 2 biegunowe	XVIII 2
Napięcie maksymalne	XIII	1	Typ czasu przelączania	XVIII 2
Napięcie podtrzymania zestyków	XIII	1	Programy	XVIII 2
Napięcie odpadania	XIII	1	Minimalna nastawa interwału	XVIII 2
Rezystancja cewki	XIII	1	Zasilanie awaryjne	XVIII 2
Nominalny pobór prądu	XIII	1	Modułowy automat do klatek schodowych	XVIII 2
Testy termiczne	XIII	2	Minimalny/maksymalny czas trwania impulsu	XVIII 2
Przełącznik monostabilny	XIII	2	Maksymalna liczba podświetlanych przycisków	XVIII 2
Przełącznik bistabilny	XIII	2	Próby palności zgodne z normą PN-EN 60335-1	XVIII 2
Przełącznik impulsowy	XIII	2	Standardy EMC (Kompatybilności Elektromagnetycznej)	XIX 1
Przełącznik bistabilny z pozostałością magnetyczną	XIII	2	Impuls (szybkie zmiany)	XIX 1
Izolacja	XIII	2	Udar (przepięcia)	XIX 1, 2
Funkcja przekaźnika a izolacja	XIII	2	Zasady EMC	XIX 2
Specyfikacja poziomów izolacji	XIII, XIV	2, 1	Niezawodność (MTTF i MTBF dla wyposażenia)	XIX 2
Koordinacja izolacji	XIV	1	MTBF, MTTF i MCTF	XIX 2
Nominalne napięcie w torach zasilania	XIV	2	MCTF, B ₁₀ i B _{10d} dla przekaźników Finder	XIX, XX 2, 1
Nominalne napięcie izolacji	XIV	2	Zalecenia RoHS, REACH i WEEE	XX 1
Wytrzymałość dielektryczna	XIV	2	KADM	XX 1
Grupa izolacji	XV	1	Dyrektywa WEEE	XX 1
SELV, PELV i rozdział bezpieczny	XV	1	Kategorie SIL i PL	XX 1, 2
SELV (Separated Extra Low Voltage)	XV	1	Kategoria SIL - zgodnie z PN-EN 62061	XX 2
System PELV (Protected Extra Low Voltage)	XV	1	Klasy PL - zgodnie z PN-EN ISO13849-1	XX 2
Ogólne dane techniczne	XV	2	Punkty wspólne pomiędzy PN-EN 62061 i PN-EN ISO 13849-1	XX 2
Cykl	XV	2	Niezawodność komponentu	XXI 1
Okres	XV	2	Certyfikaty i dopuszczenia	XXII —
Współczynnik wypełnienia (DF)	XV	2	Tabele	VII —
Praca ciągła	XV	2	TABELA 1 Klasyfikacja obciążenia zestyków	VIII, IX —
Zywotność mechaniczna	XV	2	TABELA 2.1  Parametry produktów	X —
Czas zadziałania	XV	2	TABELA 2.2  Parametry produktów	XI —
Czas odpadania	XV	2	TABELA 2.3  Parametry gniazd	XII 1
Czas drgań zestyków	XV	2	TABELA 3 Typ przekaźnika w zależności od obciążenia przez silnik	XII 2
Temperatura otoczenia - pracy	XVI	1	TABELA 4 Kategorie zestyków	XII 2
Zakres temperatur otoczenia	XVI	1	TABELA 5 Charakterystyka materiału zestyków	XIV 2
Zakres temperatur przechowywania	XVI	1	TABELA 6 Impuls nominalny	XIV 2
Zabezpieczenie przed wpływem środowiska	XVI	1	TABELA 7 Stopień zanieczyszczenia	XIV 2
Kategoria ochrony	XVI	1		

Normy odniesienia

Jeśli nie określono tego inaczej, produkty przedstawione w tym katalogu są skonstruowane i wytwarzane zgodnie z wymaganiami następujących norm europejskich i międzynarodowych:

- **PN-EN 61810-1, PN-EN 61810-2, PN-EN 61810-7** dla elektromechanicznych przekaźników elementarnych
- **PN-EN 61810-3** dla przekaźników z wymuszonym prowadzeniem zestyków
- **PN-EN 61812-1** dla przekaźników czasowych
- **PN-EN 60669-1 i PN-EN 60669-2-2** dla elektromechanicznych przekaźników schodowych
- **PN-EN 60669-1 i PN-EN 60669-2-1** dla wyłączników zmierzchowych, elektronicznych przekaźników schodowych, ściemniaczy oświetlenia, przełączników schodowych, zegarów sterujących, czujników ruchu i przekaźników nadzorczych.

Inne ważne normy, często używane jako odniesienie dla poszczególnych aplikacji, to:

- **PN-EN 60335-1 i PN-EN 60730-1** dla urządzeń do zastosowań domowych
- **PN-EN 50178** dla urządzeń przemysłowego wyposażenia elektronicznego

Zgodnie z PN-EN 61810-1, wszystkie parametry techniczne podane są w standaryzowanych warunkach otoczenia, to jest w temperaturze 23 °C, ciśnieniu 96 kPa, wilgotności 50%, czystym powietrzu i częstotliwości 50 Hz. Tolerancja rezystancji cewki, poboru nominalnego i wartości mocy znamionowej wynosi $\pm 10\%$.

Jeśli nie podano inaczej, to standardowe tolerancje dla rysunków mechanicznych wynoszą ± 0.1 mm.

Tolerancje i wartości odniesienia

O ile wyraźnie nie wskazano inaczej, wszystkie dane techniczne podano dla następujących warunków środowiskowych:

- temperatura otoczenia 23 °C ± 5 °C
- ciśnienie: 96 ± 10 kPa
- wilgotność: 50 $\pm 25\%$
- wysokość: od poziomu morza do 2000 m. Wyższe wysokości nie wpłyną na prąd lub zakres temperatur, ale będzie wymagane zmniejszenie parametru znamionowego impulsu napięcia - które należy zredukować o 14% przy 3000 m, 29% przy 4000 m, 48% na 5000 m

Obowiązują następujące tolerancje:

- rezystancja cewki, znamionowy pobór prądu i moc znamionowa: $\pm 10\%$
- częstotliwość: $\pm 2\%$
- wymiary wskazane na rysunkach mechanicznych: ± 0.1 mm

Wymogi dotyczące przechowywania, transportu i obchodzenia się z produktami:

Wszystkie produkty Finder są pakowane pojedynczo i/lub w opakowaniach zbiorczych i pudełkach, które zostały zaprojektowane w celu ułatwienia magazynowania, identyfikacji, składowania i użytkowania.

Aby zapewnić optymalną wydajność i jakość w czasie, poniższe przepisy muszą być przestrzegane:

- **ZAWSZE** przenoś palety wózkami widłowymi i/lub innym odpowiednim sprzętem przeznaczonym do przenoszenia i przemieszczania towarów.
- Obchodź się z produktami ostrożnie, unikając upuszczenia, upadku lub innych gwałtownych uderzeń mechanicznych (takich jak wstrząs, ścisnięcie i ścieranie), które mogłyby narazić ich integralność i funkcjonalność.
- Przechowuj produkt w suchych pomieszczeniach, zgodnie z wytycznymi "temperatur składowania".
- Utrzymuj opakowania i pudełka, w pozycjach pionowych, zostały zaprojektowane tak, aby skuteczniej chronić zawartość w ten sposób.
- Aby uproszczyć identyfikację i logistykę produktów, należy je przechowywać oryginalnym opakowaniu do momentu użycia.
- Pozostaw oryginalne opakowanie zamknięte, aby uniknąć akumulacji pyłu/kurzu na produktach i zmniejszyć narażenie na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- W przypadkach takich jak e-commerce, jeśli jest to konieczne, użyj dodatkowych opakowań, aby uniknąć potencjalnych szkód powstałych w wyniku użycia automatycznych systemów sortowania.
- Unikaj używania produktów w opakowaniach z widocznymi oznakami uszkodzenia lub ingerencji.

Warunki użytkowania i instalacji

Napięcie robocze cewki

Przełączniki firmy Finder pracują w pełnym podanym zakresie temperatur, zgodnie z:

- Klasa 1 – 80% do 110% nominalnego napięcia cewki, lub
- Klasa 2 – 85% do 110% nominalnego napięcia cewki.

Poza powyższe podane klasy, praca cewki jest dozwolona zgodnie z limitami określonymi na odpowiednim wykresie „R”.

Jeśli nie podano inaczej, to wszystkie przekaźniki pracują poprawnie przy 100% współczynnika wypełnienia (zasilaniu ciągłym), a wszystkie przekaźniki z cewką AC pracują poprawnie przy napięciach o częstotliwości 50 i 60 Hz.

Ograniczanie przepięć

Zalecane jest stosowanie zabezpieczenia nadnapięciowego (warystor dla AC, dioda dla DC) połączonego równolegle z cewką, przy nominalnym napięciu ≥ 110 V, dla przekaźników z serii 40, 41, 44 i 46. Możliwe jest też użycie LED + Warystor (dla AC) albo LED + Dioda (dla DC) moduły serii 99 są świetnym wyborem do tych zadań.

Prąd upływu

Jeśli przekaźnik z cewką AC kontrolowany jest przez czujnik zbliżeniowy lub zasilany za pomocą przewodów o długości > 10 m, zalecane jest dołączenie modułu serii 99 bocznikującego prąd upływu, lub alternatywnie – dołączenie równolegle do cewki rezystora o wartości 62 k Ω /1 W.

Temperatura otoczenia

Temperatura otoczenia podana jest w danych katalogowych przekaźnika i na wykresie „R” w odniesieniu do otoczenia, w którym umieszczony jest komponent, ponieważ może ona być wyższa, niż temperatura otoczenia, w którym umieszczony jest przyrząd. Szczegółowe informacje na stronie [XIV](#).

Kondensacja

Warunki otoczenia powodujące kondensację lub oblodzenie w przekaźniku nie są dozwolone.

Sposób montażu

Orientacja komponentu (jeśli nie podano inaczej) nie wpływa na jego parametry techniczne (pod warunkiem, że jest on poprawnie zamocowany, np. za pomocą zatrzasku w gnieździe).

Gasik RC

Jeśli do tłumienia łuku elektrycznego powstającego na zestykach używana jest układ rezystancyjno-pojemnościowy, to należy upewnić się, że gdy zestyki są rozwarne, to prąd płynący przez układ RC nie powoduje wzrostu napięcia szczytowego na obciążeniu (zwykle cewce innego przekaźnika lub elektromagnesu) o więcej, niż 10% nominalnego napięcia obciążenia. Inaczej, obciążenie może generować zakłócenia lub rezonans, co może mieć niekorzystny wpływ na niezawodność. Użycie sieci RC podłączonej równolegle do styków ma również wpływ na izolację obwodów normalnie zapewnianą przez rozwarne zestyki.

Wskazówki dotyczące automatycznego lutowania na fali

Standardowo, automatyczny proces lutowania na fali składa się z następujących etapów:

Montaż przekaźnika

Należy upewnić się, że piny przekaźnika są proste i wprowadzone pod kątem prostym do płytki drukowanej w odpowiednie otwory. Dla każdego przekaźnika w katalogu umieszczono rysunek ukazujący konieczne do wykonania wiercenia (widok od strony druku). Ze względu na ciężar przekaźnika zalecane jest stosowanie płytek o metalizowanych otworach tak, aby zapewnić pewne i bezpieczne mocowanie.

Aplikacja topnika

Jest to szczególnie delikatny proces. Jeśli przekaźnik nie jest w klasie szczelności RTII lub RTIII (patrz strony [XIV](#)), topnik ze względu na siły kapilarne może penetrować jego wnętrze, obniżając niezawodność i funkcjonalność przekaźnika.

Dlatego też używając topnika w postaci pianki lub sprayu, należy upewnić się, że topnik jest dawkowany oszczędnie i równomiernie, i nie wpływa od strony montażu komponentów płytki drukowanej.

Przeznaczając wymienionych wyżej środków ostrożności oraz stosując topnik bazujący na alkoholu lub wodzie, możliwe jest satysfakcjonujące użytkowanie przekaźników z kategorii ochrony RT II lub RTIII.

Wstępne rozgrzewanie

Należy ustawić czas rozgrzewania i temperaturę tak, aby osiągnąć efektywne parowanie topnika, zwracając jednak uwagę na to, by temperatura od strony komponentów nie przekroczyła 120 °C (248 °F).

Lutowanie

Ustawić wysokość fali lutowniczej tak, aby płytka drukowana nie była zalewana cyną. Temperatura cyny nie może przekraczać 260 °C (500 °F) a maksymalny czas lutowania może wynosić 5 sekundy.

Mycie

Użycie nowoczesnych topników typu "no clean" zapobiega konieczności mycia płytek drukowanych.

W szczególnych przypadkach, gdy PCB musi być umyte, należy użyć szczelnych przełączników (opcja xxx1 - RT III) jest wymagana.

W takim przypadku po lutowaniu, a przed rozpoczęciem jakiegokolwiek procesu czyszczenia konieczne jest, zapewnienie odpowiedniego wychłodzenia komponentów w celu zmniejszenia naprężeń termicznych i uniknięcia różnicy ciśnień między wnętrzem przełącznika a otoczeniem. Oba zjawiska, mogą powodować pękanie uszczelnienia.

Czyszczenie ultradźwiękowe jest na ogół niedozwolone. Konieczne jest unikanie agresywnych rozpuszczalników: użytkownik powinien ustalić kompatybilność między jego płynem czyszczącym a materiałami użytymi w obudowach przełączników. W cyklach mycia temperatura rozpuszczalnika nie może być wyższa niż 50 °C, a różnica temperatury płynu czyszczącego do płuczącego nie może przekraczać 10 °C.

Po czyszczeniu sugeruje się wyłamanie kominka na pokrywie przełącznika. Jest to niezbędne do zagwarantowania trwałości elektrycznej podczas maksymalnego obciążenia, o którym mowa w karcie produktu, w przeciwnym razie wytwarza się ozon w przełączniku (w zależności od obciążenia i częstotliwości przełączania) znacznie zmniejszający trwałość elektryczną.

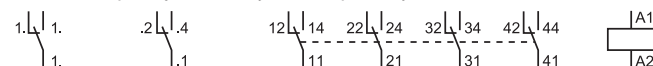
Terminologia i definicje

Wszystkie wymienione niżej terminy użyte w katalogu są powszechnie używane w języku technicznym. Niemniej jednak, okazjonalnie - narodowe, europejskie lub międzynarodowe standardy mogą zalecać stosowanie innych terminów. W takim przypadku zostaną one wymienione we właściwych opisach.

Oznaczenie wyprowadzeń

Standard europejski PN-EN 50005 zaleca następującą numerację w celu oznaczenia doprowadzeń przełącznika:

- .1 dla doprowadzeń wspólnych zestyków (np. 11, 21, 31,...),
- .2 dla doprowadzeń zestyków normalnie zwartych (np. 12, 22, 32,...),
- .4 dla doprowadzeń zestyków normalnie otwartych (np. 14, 24, 34,...),
- A1 i A2 dla doprowadzeń cewki,
- B1, B2, B3 itd. dla wejść sygnałowych,
- Z1 i Z2 dla podłączenia czujnika lub potencjometru.



Numer zestawu zestyków Numer konfiguracji zestyków Przykład: Przełącznik z 4 zestawami zestyków

Dla zestyków przełączników czasowych o opóźnionym zadziałaniu, zalecana jest następująca numeracja:

- .5 dla doprowadzeń wspólnych zestyków (np. 15, 25,...),
- .6 dla doprowadzeń zestyków normalnie zwartych (np. 16, 26,...),
- .8 dla doprowadzeń zestyków normalnie otwartych (np. 18, 28,...).

Standard amerykański:

Zalecana jest postępująca numeracja doprowadzeń (1, 2, 3,...13, 14,...) i czasami A i B dla doprowadzeń cewki.

Dane zestyków

Symbol	Konfiguracja	EU	D	GB	USA
	Zestyki zwierne (normalnie otwarte)	NO	S	A	SPST-NO DPST-NO nPST-NO
	Zestyki rozwiernie (normalnie zamknięte)	NC	Ö	B	SPST-NC DPST-NC nPST-NC
	Zestyki przełączne	CO	W	C	SPDT DPDT nPDT

n = liczba zestawów zestyków (3,4,...), S = 1, D = 2

Układ zestyków

Układ zestyków obejmuje wszystkie zestyki w przełączniku.

Zestyk pojedynczy

Zestyk z pojedynczym punktem styku (pojedynczą styczką).

Zestyk bliźniaczy/rozwidlony

Zestyk z dwoma punktami styku (dwoma styczkami), które połączone są ze sobą równolegle. Bardzo efektywne rozwiązanie do przełączania małych obciążeń takich, jak małe sygnały analogowe lub sygnały obwodów wejściowych PLC.

Zestyk podwójnie rozłączany

Zestyk zawierający dwa punkty styku połączone ze sobą szeregowo. Szczególnie polecany do przełączania obciążeń DC. Ten sam efekt może być osiągnięty przez połączenie szeregowo dwóch pojedynczych torów przełącznika.

Mikro przerwy

Przerwanie obwodu, bez spełnienia żadnych szczególnych wymagań co do odległości pomiędzy stykami lub wytrzymałości dielektrycznej. Wszystkie przełączniki Finder są zgodne lub przewyższają wymagania dla mikro przerwy.

Mikro rozłączenie

Odpowiednia separacja styków, podczas której co najmniej jeden z nich zapewnia bezpieczeństwo funkcjonalne. Wymóg wytrzymałości dielektrycznej musi być realizowany przez odpowiednią przerwę pomiędzy stykami. Wszystkie przełączniki Finder są zgodne z tą klasą rozłączenia.

Pełne odłączenie

Separacja zestyków w celu rozłączenia przewodów w taki sposób, aby zapewnić równowartość podstawowej izolacji pomiędzy tymi częściami, które mają być odłączone. Istnieją wymagania dotyczące zarówno wytrzymałości dielektrycznej, jak i wielkości przerwy pomiędzy zestykami. Niektóre przełączniki Finder spełniają wymagania tej kategorii rozłączenia.

Prąd znamionowy

Równoważny ograniczonemu prądowi ciągłemu. Jest to największe natężenie prądu, który może być w sposób ciągły przewodzony przez zestyki z zachowaniem limitów temperatury. Parametr zbiega się również z ograniczoną liczbą cykli, np. maksymalnym prądem, który zestyki mogą przewodzić i przerywać w danych warunkach. We wszystkich przypadkach prąd znamionowy jest prądem, który w powiązaniu z przełączanym napięciem znamionowym, daje znamionowe obciążenie (AC1). (Wyjątek stanowią przełączniki z serii 30).

Maksymalny prąd impulsowy

Największa wartość prądu płynącego w czasie (≤ 0.5 sekundy), który zestyki mogą przewodzić i rozłączać (współczynnik wypełnienia ≤ 0.1) bez powodowania stałego pogorszenia ich właściwości ze względu na powstające ciepło. Związany z limitem załączera.

Znamionowe napięcie łączeniowe

Napięcie przełączane, które w powiązaniu ze znamionowym prądem daje znamionowe obciążenie (AC1). Obciążenie znamionowe używane jest jako obciążenie referencyjne podczas testów żywotności elektrycznej.

Maksymalne napięcie łączeniowe

Parametr ten reprezentuje maksymalne napięcie nominalne, które zestyki mogą przełączać, podczas gdy dla przełącznika spełnione są wymagania związane z izolacją i konstrukcją nazywane standardami koordynacji izolacji.

Znamionowe obciążenie AC1

Maksymalne obciążenie rezystancyjne AC (w VA), które zestyki mogą łączyć, przewodzić i rozłączać powtarzalnie, zgodnie z klasyfikacją AC1 (patrz Tabela 1). Obciążenie jest skutkiem prądu i napięcia znamionowego, które są używane jako obciążenie referencyjne dla testów trwałości elektrycznej.

Znamionowe obciążenie AC15

Maksymalne obciążenie indukcyjne AC (w VA), które zestyki mogą łączyć, przewodzić i rozłączać powtarzalnie, zgodnie z klasyfikacją AC15 (patrz Tabela 1), nazywaną w normie PN-EN 61810-1, aneks B "Obciążenie indukcyjne AC".

Znamionowe obciążenie silnikiem 1-fazowym

Nominalna wartość mocy silnika, którą przełącznik może załączać. (Na rysunkach podawana jest moc w kW; moc w koniach mechanicznych (KM) można wyliczyć mnożąc wartość w kW przez 1.34; np. 0.37 kW = 0.5 KM). Uwaga: praca impulsowa (inching) lub odwracanie polaryzacji (plugging) są niedozwolone!

Jeśli odwracany jest kierunek obrotów silnika, zawsze należy pozwolić na pośredniczące opóźnienie przełączenia > 300 ms. W innym przypadku może pojawić się nadmierny przepływ prądu (na skutek zmiany polaryzacji kondensatora silnika) powodujący zgrzanie zestyków.

Znamionowe obciążenie oświetleniem

Obciążenia oświetlenia przy zasilaniu 230 V AC dla:
 - Lamp żarowych lub halogenowych
 - świetlówki ze statecznikiem elektronicznym lub elektromechanicznym
 - CFL (świetlówki kompaktowe) lub lampy LED („żarówki” LED)
 - NN (Nisko napięciowe) halogeny lub Lampy LED („świetlówki” LED) ze stabilizatorem elektronicznym lub elektromechanicznym.

Zdolność rozłączeniowa DC1

Maksymalna wartość prądu rezystancyjnego DC, którą zestyki mogą łączyć, przewodzić i rozłączać powtarzalnie, zgodnie z klasyfikacją DC1 (patrz Tabela 1).

Minimalna moc łączeniowa

Minimalna wartość mocy, napięcia i prądu, które zestyki mogą pewnie przełączać. Dla przykładu, jeśli minimalne wartości to 300 mW, 5 V / 5 mA:
 - przy 5 V prąd musi mieć wartość co najmniej 60 mA;
 - przy 24 V prąd musi mieć wartość co najmniej 12.5 mA;
 - przy 5 mA napięcie musi mieć wartość co najmniej 60 V.
 Dla zestyków połączonych, sugerowane jest obciążenie nie mniejsze niż 50 mW, 5 V / 2 mA.
 Przy dwóch zestykach złożonych połączonych równolegle, możliwe jest przełączanie obciążenia 1 mW, 0.1 V / 1 mA.

Warunki testowe dla parametrów zestyków i wykresów

- O ile nie określono inaczej, obowiązują następujące warunki badań:
- Test przeprowadzono w maksymalnej dopuszczalnej temperaturze otoczenia.
 - Cewki przełączników (AC lub DC) były zasilane ich napięciem znamionowym.
 - Test trwałości dotyczy zestyków normalnie otwartych, generalnie obciążalność w kategorii AC1 dla zestyków normalnie zamkniętych jest identyczna, ale trwałość łączeniowa i/lub inne wartości obciążeń (AC15, DC, silniki, lampy) mogą być niższe, informacje udzielane są na żądanie. Dla zestyków przełączających, wartości znamionowe i inne badania oparte są na badaniu jednej strony (zwrótej lub rozwiernej), ale dopuszczalne jest obciążenie drugiej jeśli jego wartość ≤ 10% obciążenia znamionowego zestyku przełączanego.
 - Częstotliwość przełączania dla podstawowych typów przełączników: 900 cykli/h z 50% wypełnieniem cyklu (w niektórych wypadkach 25% lub mniej, dla przełączników o prądzie znamionowym ≥ 16 A).
 - Częstotliwość przełączania dla przełączników impulsowych: 900 cykli/h dla cewki, co stanowi 450 cykli/h dla zestyków, wypełnienie podczas próby to 50%.
 - Oczekiwana trwałość elektryczna, parametry znamionowe i obciążenia inne niż AC1 (AC15, DC, silnik, lampa) są podawane dla przełączników ze standardowym materiałem stykowym, dane dla materiałów opcjonalnych są dostępne na żądanie.

Testy trwałości elektrycznej

Trwałość elektryczna przy obciążeniu znamionowym AC1, zgodnie z danymi technicznymi, przedstawia oczekiwaną żywotność (ilość cykli) dla obciążenia rezystancyjnego AC przy prądzie znamionowym i napięciu 250 V. (Ten parametr może być użyty jako wartość B10 przełącznika, patrz wykres "F - Trwałość Elektryczna" oraz sekcje "Niezawodność").

Trwałości elektrycznej "F-chart"

Wykres "Trwałości elektrycznej (AC) w funkcji prądu na zestykach" wskazuje długość życia (ilość cykli) przy rezystancyjnym obciążeniu AC, dla różnych wartości prądu zestyków. Niektóre wykresy wskazują również wyniki testów trwałości elektrycznej dla indukcyjnych obciążeń prądu przemiennego. Generalnie, napięcie odniesienia dla powyższych wykresów trwałości łączeniowej wynosi $U_n = 250 \text{ V AC}$. Można jednak założyć, że wskazane parametry trwałości są w przybliżeniu prawidłowe dla napięć od 125 V AC do 277 V AC. W przypadku, gdy wykres przewidywanej trwałości łączeniowej przedstawia krzywą dla 440 V AC, można również przyjąć, że wskazana trwałość jest w przybliżeniu prawidłowa dla napięć do 480 V. Uwaga: Trwałość elektryczną lub liczbę cykli z tych wykresów można przyjąć jako wskaźnik wartości statystycznej B_{10} dla celów obliczeń niezawodności. Wartość tę pomnożoną przez 1.4 można uznać za przybliżoną do związanej z nią wartości MCTF (Mean Cycles To Failure). (Uszkodzenie "Faliure" w tym przypadku odnosi się do stanu styku jakim jest "wypalenie", które występuje przy stosunkowo dużych obciążeniach zestyków).

Przewidywanie oczekiwanej trwałości łączeniowej przy napięciu niższym niż 125 V:

W przypadku napięć < 125 V (takich jak 110 lub 24 V AC), trwałość elektryczna znacząco wzrośnie wraz ze spadkiem napięcia. (Zgrubne oszacowanie można wykonać, stosując współczynnik $250/2U_n$ i mnożąc go przez oczekiwaną trwałość łączeniową właściwą dla napięcia obciążenia 250 V).

Oszacowanie prądu łączeniowego przy napięciach większych niż 250 V:

Dla napięć obciążenia większych niż 250 V (ale mniejszych niż maksymalne napięcie łączeniowe określone dla przełącznika), maksymalny prąd zestyków powinien być ograniczony do obciążenia znamionowego AC1 podzielonego przez rozważane napięcie. Na przykład, przełącznik z prądem znamionowym AC1 16 A i maksymalną mocą łączeniową 4000 VA może przełączać prąd maksymalny 10 A przy napięciu 400 V AC: odpowiednia żywotność elektryczna będzie w przybliżeniu taka sama jak przy 16 A / 250 V AC.

Redukcja współczynnika obciążenia w funkcji Cos φ

Prąd obciążenia AC, który zawiera składową rezystancyjną i indukcyjną może być szacowany przez zastosowanie współczynnika redukcji (k) do prądu rezystancyjnego styków (zgodnie z Cos φ obciążenia). Takie obciążenia nie powinny być brane jako odpowiednie dla silników elektrycznych lub lamp wyładowczych, gdzie dane znamionowe zawierają stosowne wartości. Są one jednak odpowiednie dla obciążeń indukcyjnych, gdzie prąd i Cos φ są znacznie zbliżone podczas zwarcia i rozwarcia zestyków, i są szeroko podawane przez międzynarodowe standardy dla przełączników jako obciążenia odniesienia dla celów weryfikacji niezawodności i porównań.

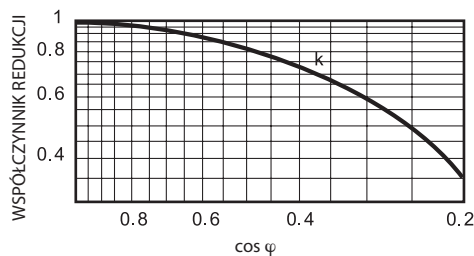


TABELA 1 Klasyfikacja obciążeń zestyków

(w odniesieniu do kategorii zdefiniowanych przez PN-EN 60947-4-1 i PN-EN 60947-5-1)

Klasa obciążenia	Rodzaj zasilania	Zastosowanie	Przełączanie przy pomocy przełącznika
AC1	Jednofazowe AC Trójfazowe AC	Obciążenia AC rezystancyjne lub niewielkie indukcyjne.	Praca w ramach danych przełącznika.
AC3	Jednofazowe AC Trójfazowe AC	Uruchamianie i hamowanie silników klatkowych. Zmiana kierunku obrotów tylko po zatrzymaniu silnika. <u>3-fazowe:</u> Zmiana kierunku obrotów jest dozwolona, jeśli gwarantowana jest przerwa 50 ms pomiędzy zasilaniem silnika w przeciwnych kierunkach. <u>1-fazowe:</u> Zapewnienie 300 ms czasu martwego, gdy żadne z zestyków przełącznika nie są zwarte - w tym czasie kondensator rozładuje się poprzez uzwojenia silnika.	Dla aplikacji jednofazowych: zachować zgodność z danymi przełącznika. Dla aplikacji trójfazowych: patrz rozdział "Silniki 3-fazowe".
AC4	Trójfazowe AC	Uruchamianie, zatrzymanie i zmiana kierunku obrotów silników klatkowych. Zasilanie impulsowe. Hamowanie regeneracyjne.	Nie jest możliwa z użyciem przełącznika. Podczas zmiany połączenia fazy pojawi się łuk elektryczny na kilku zestykach.
AC14	Jednofazowe AC	Kontrola małych obciążeń elektromagnetycznych (< 72 VA), styczników, zaworów elektromagnetycznych i elektromagnesów.	Spodziewane jest przetężenie o wartości ok. 6-krotnego prądu znamionowego i utrzymanie w podanych "Maksymalny prąd impulsowy" dla przełącznika.
AC15	Jednofazowe AC	Kontrola małych obciążeń elektromagnetycznych (> 72 VA), styczników, zaworów elektromagnetycznych i elektromagnesów.	Spodziewane jest przetężenie o wartości ok. 10-krotnego prądu znamionowego i utrzymanie w podanych "Maksymalny prąd impulsowy" dla przełącznika.
DC1	DC	Obciążenie rezystancyjne lub niewielkie indukcyjne DC. (napięcie przełączane przy tym samym prądzie może być podwojone przez szeregowe połączenie dwóch zestyków przełącznika).	Praca w ramach danych przełącznika (patrz schemat "Maksymalna zdolność łączeniowa dla DC1").
DC13	DC	Obciążenia indukcyjne DC takie jak cewki styczników, elektrozwory, elektromagnesy.	Nie są spodziewane przetężenia, aczkolwiek wyłączenie może spowodować przepięcie, które może być 15 razy większe niż napięcie nominalne. Szacunek parametrów przełącznika dla indukcyjnego obciążenia DC przy 40 ms L/R może być wykonany z użyciem 50% wartości DC1. Jeśli dioda jest podłączona równolegle do obciążenia, może być rozważana w tych samych wartościach jak DC1. Patrz schemat "Maksymalna zdolność łączeniowa dla DC1".

TABELA 2.1 **Parametry produktów**

R = Rezystancyjne / GP = Ogólnego przeznaczenia / GU = Ogólne stosowanie / SB = Standardowe Obciążenie/ I = Indukcyjne (cosφ 0.4) / B = Statecznik / NO = Typ Z

Typ	Nr arkusza UL	Kategorie			Otwarty typ urządzenia	Stopień zanieczyszczenia	Maks. temp. otoczenia	
		AC/DC	"Obciążenie silnikowe" Jedna faza					Pilot Duty
			110-120	220-240				
34.51	E106390	6 A – 250 Vac (GP)			B300 – R300	Tak	2	40 °C
34.81.7.XXX.7048	E106390	0.1 A – 48 Vdc (GU)	/	/	/	Tak	1	70 °C
34.81.7.XXX.7220	E106390	0.2 A – 220 Vdc (GU)	/	/	/	Tak	1	70 °C
34.81.7.XXX. 8240	E106390	2 A – 277 Vac (GU)	/	/	1.25 A-120 Vac 0.63 A-240 Vac	Tak	1	50 °C
34.81.7.XXX.9024	E106390	6 A – 24 Vdc (GU)	/	/	1.5 A – 24 Vdc	Tak	1	70 °C
40.31 – 40.51	E81856	10 A – 250 Vac (R)		1/3 Hp (250 V)	/	Tak	/	85 °C
40.52	E81856	8 A – 250 Vac (R) 8 A – 277 Vac (GP) 8 A – 30 Vdc (GP)	1/6 Hp (4.4 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	R300	Tak	/	85 °C
40.61	E81856	15 A – 250 Vac (R)		½ Hp (250 V)	/	Tak	/	85 °C
40.31 – 40.51 NOWOŚĆ	E81856	12 A – 277 Vac (GU) 12 A – 30 Vdc (GU)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300	Tak	2 lub 3	85 °C
40.52 NOWOŚĆ	E81856	8 A – 250 Vac (R) 8 A – 277 Vac (GP) 8 A – 30 Vdc (GP)	1/4 Hp	1/2 Hp	B300	Tak	2 lub 3	85 °C
40.61 NOWOŚĆ	E81856	16 A – 277 Vac (GU) 16 A – 30 Vdc (GU) (AgCdO) 12 A – 30 Vdc (GU) (AgNi) 16 A – 24 Vdc (GU) (AgSnO ₂)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300	Tak	2 lub 3	85 °C
40.62	E81856	10 A – 277 Vac (GU) 10 A – 24 Vdc (GU)	¼ Hp (Tylko Z)	½ Hp (AgNi) (Tylko Z) ¾ Hp (AgSnO ₂) (Tylko Z)	B300 (Tylko Z) 1 A – 30 Vdc (Tylko Z)	Tak	2 lub 3	85 °C
40.11 – 40.41	E81856	10 A – 240 Vac (R) 5 A – 240 Vac (I) 10 A – 250 Vac (GP) 8 A – 24 Vdc 0.5 A – 60 Vdc 0.2 A – 110 Vdc 0.12 A – 250 Vdc	/	½ Hp (250 V)	/	Tak	/	70 °C
41.31	E81856	12 A – 277 Vac (GU) 12 A – 277 Vac (R)	1/4 Hp (5.8 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	B300 – R300	Tak	2 lub 3	40 lub 70 °C min. 5 mm przerwy między przekaźnikami
41.61	E81856	16 A – 277 Vac (GU-R) 8 A – 277 Vac (B)	¼ Hp (5.8 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	B300 – R300	Tak	2 lub 3	40 lub 70 °C min. 5 mm przerwy między przekaźnikami
41.52	E81856	8 A – 277 Vac (GU-R) 8 A – 30 Vdc (GU; Z)		½ Hp (277 V) (4.1 FLA)	B300	Tak	2 lub 3	40 lub 70 °C min. 5 mm przerwy między przekaźnikami
43.41	E81856	10 A – 250 Vac (GU-R) 4 A – 30 Vdc (R)	¼ Hp (5.8 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	B300 – R300	Tak	2 lub 3	40 lub 85 °C
43.61	E81856	10 A – 250 Vac (GU-R) (AgCdO) 16 A – 250 Vac (GU) (AgNi) 16 A – 250 Vac (R) (AgCdO)	¼ Hp (5.8 FLA) (AgCdO) 1/3 Hp (7.2 FLA) (AgNi)	½ Hp (4.9 FLA) (AgCdO) ¾ Hp (6.9 FLA) (AgNi)	B300 – R300	Tak	2 lub 3	40 lub 85 °C
44.52	E81856	6 A – 277 Vac (R)	1/8 Hp (3.8 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	/	Tak	/	85°C
44.62	E81856	10 A – 277 Vac (R)	¼ Hp (5.8 FLA)	¾ Hp (6.9 FLA)	/	Tak	/	85°C
45.31	E81856	16 A – 277 Vac (GU)(AgNi) 16 A – 30 Vdc (GU)(AgNi)	1/3 Hp (7.2 FLA) (AgNi; Z)	1 Hp (8 FLA) (AgNi)	/	Tak	2 lub 3	105 lub 125 °C min. 10 mm przerwy między przekaźnikami
45.71	E81856	16 A – 240 Vac (GU) 16 A – 30 Vdc (GU) (AgCdO) 16 A – 277 Vac (GU) 16 A – 30 Vdc (NO-GU) 12 A – 30 Vdc (NC-GU) (AgNi)	½ Hp (9.8 FLA) (AgCdO) 1/3 Hp (7.2 FLA) (AgNi; Z)	1 Hp (8 FLA) (AgNi)	/	Tak	2 lub 3	105 lub 125 °C min. 10 mm przerwy między przekaźnikami
45.91	E81856	16 A – 277 Vac (GU)(AgNi) 16 A – 30 Vdc (GU)(AgNi)	1/6 Hp (4.4 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	/	Tak	2 lub 3	105 lub 125 °C min. 10 mm przerwy między przekaźnikami
46.52	E81856	8 A – 277 Vac (GU) 6 A – 30 Vdc (R)	¼ Hp (5.8 FLA/34.8 LRA)	½ Hp (4.9 FLA/29.4 LRA)	B300 – R300	Tak	2 lub 3	70 °C
46.61	E81856	16 A – 277 Vac 12 A(NO)-10 A (NC) 30 Vdc (AgNi) 10 A(NO)-8 A (NC) 30 Vdc (AgSnO ₂)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300 – R300 (AgNi) A300 – R300 (AgSnO ₂)	Tak	2 lub 3	70 °C

TABELA 2.1 **Parametry produktów**

R = Rezystancyjne / GP = Ogólne przeznaczenia / GU = Ogólne stosowanie / SB = Standardowe Obciążenie / I = Indukcyjne (cosφ 0.4) / B = Statecznik / NO = Typ Z

Typ	Nr arkusza UL	Kategorie			Pilot Duty	Otwarty typ urządzenia	Stopień zanieczyszczenia	Maks. temp. otoczenia
		AC/DC	"Obciążenie silnikowe" Jedna faza					
			110-120	220-240				
50	E81856	8 A – 277 Vac (GU) 8 A – 30 Vdc (GU)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA) (Tylko Z)	1/2 Hp (4.9 FLA/29.4 LRA) (Tylko Z)	B300 (Tylko Z)	Tak	2 lub 3	70 °C min. 5 mm przerwy między przekaźnikami
55.X2 – 55.X3	E106390	10 A – 277 Vac (R) 10 A – 24 Vdc (R) (55.X2) 5 A – 24 Vdc (R) (55.X3)	1/3 Hp (7.2 FLA)	3/4 Hp (6.9 FLA)	R300 (Tylko 2 CO)	Tak	/	40 °C
55.X4	E106390	7 A – 277 Vac (GP) 7 A – 30 Vdc (GP) (styk Std/Au) 5 A – 277 Vac (R) 5 A – 24 Vdc (R) (styk AgCdO)	1/8 Hp (3.8 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	R300	Tak	/	55 °C
56	E81856	12 A – 277 Vac (GU) 12 A – 30 Vdc (GU) (AgNi; Z) 8 A – 30 Vdc (GU) (AgNi; NC) 12 A – 30 Vdc (GU) (AgCdO) 10 A – 30 Vdc (GU) (AgSnO ₂ ; Z) 8 A – 30 Vdc (GU) (AgSnO ₂ ; NC)	1/2 Hp (9.8 FLA)	1 Hp (8 FLA)	B300	Tak	2 lub 3	40 lub 70 °C
60	E81856	10 A – 277 Vac (R) 10 A – 30 Vdc (GU)	1/3 Hp (7.2 FLA)	1 Hp (8 FLA)	B300 (Tylko AgNi) R300	Tak	/	40 °C
62	E81856	15 A – 277 Vac (GU) 10 A – 400 Vac (GU) 8 A – 480 Vac (GU) 15 A – 30 Vdc (GU)	3/4 Hp (13.8 FLA)	2 Hp (12 FLA) 1 Hp (480 Vac – 3 Ø) (2.1 FLA) (Z)	B300 (AgCdO) R300	Tak	2 lub 3	40 lub 70 °C
62.XX.9.XXX.X2XXS	E81856	16 A – 277 Vac (GU) 16 A – 30 Vdc (GU) 1.6 A – 110 Vdc (GU)	/	/	/	Tak	2 lub 3	85 °C
62.31.9.XXX.4800	E81856	12 A – 240 Vdc (GU) 16 A – 125 Vdc (GU) 16 A – 30 Vdc (GU)	/	/	/	Tak	2 lub 3	70 °C
62.32.9.XXX.4800	E81856	6 A – 240 Vdc (GU) 12 A – 125 Vdc (GU) 16 A – 30 Vdc (GU)	/	/	/	Tak	2 lub 3	70 °C
65.31 65.61	E81856	20 A – 277 Vac (GU)	3/4 Hp (13.6 FLA)	2 Hp (12.0 FLA)	/	Tak	/	70 °C
65.31 NO 65.61 NO		30 A – 277 Vac (GU)						
65.31-S 65.61-S (Cewka DC, tylko Z)		35 A – 277 Vac (GU)	/	/				
66	E81856	30 A – 277 Vac (GU) (Z) 10 A – 277 Vac (GU) (NC) 24 A – 30 Vdc (GU) (Z) 30 A – 30 Vdc (GU) (tylko typ X6XX)	1 Hp (16.0 FLA/96 LRA) (AgCdO, Tylko Z) 1/2 Hp (9.8 FLA/58.8 LRA) (AgNi, Tylko Z)	2 Hp (12.0 FLA/72 LRA) (Tylko Z)	/	Tak	2 lub 3	70 °C min. 20 mm przerwy między przekaźnikami
67	E81856	50 A – 277 Vac (GU) 50 A – 480 Vac (GU) (trzy fazy)	/	/	/	Tak	3	85 °C (60 °C – x50x)
67 1301-1501	E81856	50 A – 277 Vac (GU) 50 A – 480 Vac (GU) (trzy fazy)	1 1/2 Hp (20 FLA/120 LRA)	3 Hp (17 FLA/102 LRA) 15 Hp – 480 Vac – 3 Ø (21 FLA/116 LRA)	/	Tak	3	60°C (GU) lub 40 °C
67 4301-4501	E81856	50 A – 277 Vac (GU) 50 A – 480 Vac (GU) (trzy fazy)	1 1/2 Hp (20 FLA/120 LRA)	3 Hp (17 FLA/102 LRA) 10 Hp – 480 Vac – 3 Ø (14 FLA/81 LRA)	/	Tak	3	60°C (GU) lub 40 °C
20	E81856	16 A – 277 Vac (R) 1000 W Wolfram. 120 V 2000 W Wolfram. 277 V	1/2 Hp (9.8 FLA)	/	/	Tak	/	40 °C
85.02 – 85.03	E106390	10 A – 277 Vac (R) 10 A – 24 Vdc (R) (55.X2) 5 A – 24 Vdc (R) (55.X3)	1/3 Hp (7.2 FLA)	3/4 Hp (6.9 FLA)	R300 (Tylko 2 CO)	Tak	/	40 °C
85.04	E106390	7 A – 277 Vac (GP) 7 A – 30 Vdc (GP) (styk Std/Au) 5 A – 277 Vac (R) 5 A – 24 Vdc (R) (styk AgCdO)	1/8 Hp (3.8 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	R300	Tak	/	55 °C
86	E106390	/	/	/	/	Tak	2	35 lub 50 °C
99	E106390	/	/	/	/	Tak	2 lub 3	50 °C
7T.81...2301 7T.81...2401	E337851	10 A – 250 Vac (R)		1 1/2 Hp (250 Vac) (10 FLA)	/	Tak	2	-20 / +40 °C
7T.81...2303 7T.81...2403	E337851	10 A – 250 Vac (R)		1 1/2 Hp (250 Vac) (10 FLA)	/	Tak	2	0 / +60 °C

TABELA 2.2 **Parametry produktów**

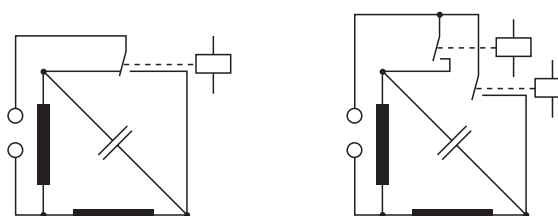
R = Rezystancyjne / GP = Ogólnego przeznaczenia / GU = Ogólne stosowanie / SB = Standardowe Obciążenie / I = Indukcyjne (cosφ 0.4) / B = Statecznik / NO = Typ Z

Typ	Nr arkusza UL	Kategorie			Otwarty typ urządzenia	Stopień zanieczyszczenia	Maks. temp. otoczenia	
		AC/DC	"Obciążenie silnikowe" Jedna faza					
			110-120	220-240				
19.21	E81856	10 A – 250 Vac (GU)	¼ Hp	½ Hp	B300 – R300	Tak	50 °C	
22.32 – 22.34	E81856	25 – 277 Vac (GU) 25 A – 30 Vdc (GU) 20 A – 277 Vac (B)	3/4 Hp (13.8 FLA / 82.8 LRA) (AgNi ; Z) 1/2 Hp (9.8 FLA / 5.8 LRA) (AgSnO ₂ ; Z)	2 Hp (12 FLA / 72 LRA) (AgNi ; Z) 1.5 Hp (10 FLA / 60 LRA) (AgSnO ₂ ; Z) Trzy fazy (22.34 tylko Z) 3 Hp (9.6 FLA / 64 LRA)	A300	Tak	2	50 °C
0.22.33 – 0.22.35	E81856	5 A – 277 Vac (GU)			B300	Tak	2	50 °C
70.61	E106390	6 A – 250 Vac (R) 6 A – 24 Vdc (R)	/	/	/	Tak	2	50 °C
72.01 – 72.11	E81856	15 A – 250 Vac (R)	/	½ Hp (250 Vac) (4.9 FLA)	/	Tak	2 lub 3	50 °C
77.01.0-8	E359047	5 A – 240 Vac (GU) 3 A – 277 Vac (SB)	1/10 Hp			Tak	2	50 °C
77.01.9.024.9024	E359047	12 A – 24 Vdc (GU)	5 A FLA/50 A LRA 24 Vdc			Tak	2	50 °C
77.01.9.024.9125	E359047	6 A – 120 Vdc (GU)	1/6 Hp - 120 Vdc			Tak	2	50 °C
77.11	E359047	15 A – 277 Vac (GU-B)	¾ Hp	1 Hp	/	Tak	2	45 °C
77.31	E359047	30 A – 400 Vac (GU) 30 A – 277 Vac (B)	¾ Hp	1 Hp ½ Hp (480 Vac)	/	Tak	2	40 °C
80.01-11-21-41-51-91...X(0 or P)XXX	E172124	10 A – 250 (R)		¾ Hp (250 Vac) (tylko Z)	B300 (tylko Z)	Tak	2	40 °C
80.61	E172124	8 A – 250 (GU;R)	/	1/3 Hp (250 Vac) (3.6 FLA)	R300	Tak	2	40 °C
80.82	E172124	6 A – 250 Vac (GU;R)	/	/	B300 – R300	Tak	2	40 °C
83.X1 – 83.X2	E81856	12 A – 250 Vac (GU)	/	/	/	Tak	2	50 °C
83.62	E81856	8 A – 250 Vac (GU)	/	/	/	Tak	2	50 °C
84	E81856	10A – 277 Vac 10 A – 30Vdc	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300 (tylko Z)	Tak	2	50 °C
75	E172124	6 A – 250 Vac (GU jednakowa polaryzacja) 6 A – 24 Vdc (GU)	/	/	B300 (tylko Z)	Tak	/	70 °C
75.23	E172124	10 A – 250 Vac (GU jednakowa polaryzacja) 6 A – 24 Vdc (GU)	/	/	B300 (tylko Z)	Tak	/	70 °C
78.1D – 78.1C	E361251	5 A – 24 Vdc (120 W)	/	/	/	Tak	2	40 °C
78.1B	E361251	4.5 A – 24 Vdc (108 W)	/	/	/	Tak	2	40 °C
78.2E	E361251	10 A – 24 Vdc (240 W)	/	/	/	Tak	2	40 °C

Kondensator rozruchowy silnika

Jednofazowe silniki 230 V AC posiadające kondensator rozruchowy, mają prąd rozruchu o wartości około 120 % prądu znamionowego. W takiej sytuacji, w przypadku gwałtownego odwrócenia kierunku obrotów, może pojawić się prąd powodujący uszkodzenia. Na rysunku pierwszym duży prąd płynący w obwodzie może powodować silne iskrzenie na zestykach, gdyż ich przełączenie powoduje gwałtowną zmianę polaryzacji kondensatora. Pomiar wykazały, że prąd szczytowy może sięgnąć 250 A dla silnika o mocy 50 W i 900 A dla silnika 500 W. Nieuchronnie prowadzi to do zgrzania się zestyków przełącznika.

W związku z tym, do zmiany kierunku obrotów tego typu silników, powinno się używać dwóch przełączników w układzie takim, jak pokazano na drugim rysunku. Prezentowany układ zapewnia uzyskanie 300 ms "czasu martwego" począwszy od sygnału powodującego przełączenie cewki. Opóźnienie może być również zapewnione przez inny komponent taki, jak zegar, mikroprocesor, lub przez podłączenie odpowiedniego termistora NTC szeregowo z uzwojeniem cewki każdego z przełączników. Skrzyżowanie obwodów cewek obu przełączników nie wytworzy wymaganego opóźnienia! Ponadto użycie materiału styków, który ma podniesioną odporność na zgrzewanie również nie rozwiąże problemu.



Niewłaściwy układ zmiany polaryzacji silnika AC:

Styki w stanie pośrednim przez mniej niż 10 ms – czas niewystarczający do rozładowania energii kondensatora przed elektrycznym połączeniem w odwrotnej polaryzacji.

Właściwy układ zmiany polaryzacji silnika AC:

Zapewnienie 300 ms czasu martwego, gdy żadne ze styków przełącznika nie są zwarte - w tym czasie kondensator rozładowuje się poprzez uzwojenia silnika.

TABELA 2.3 **Parametry gniazd**

Typ gniazda	Ocena UL	Ocena CSA	Otwarty typ urządzenia	Stopień zanieczyszczenia (środowisko instalacji)	Maks. temp. otoczenia	Kategoria przepięciowa instalacji (maks. napięcie szczytowe)	Stosowane przewody	Przekrój przewodu (AWG)	Terminal tightening torque
90.02/03	10A-300V(60°C) 8A-300V(70°C)	10A 300V (maks. łączne obciążenie 20 A)			70°C				
90.14/15	10A 300V	10A 300V max20A TL							
90.20/21/26/27	10A 300V	10A 250V							
90.82.3	10A 300V	10A 300V			70 °C			14-20 linka i drut	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
90.83.3	10A 300V	10A 300V			65 °C			14-20 linka i drut	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
92.03	16A 300V	10A 250V (maks. łączne obciążenie 20 A)			70°C		75°C tylko Cu	10-24, linka i drut	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
92.13/33	16A 300V	10A 300V max20A TL							
93.01/51	6A 300V	6A 250V			60°C		75°C tylko Cu	14-24, linka i drut	
93.02/52	2x10A 300V (60°C) 2x8A 300V (70°C)	2x10A 300V (60°C) 2x8A 300V (70°C)	Tak	2	60 lub 70°C	II (2.5 kV)	75°C tylko Cu (CSA)		
93.11	6A 300V	6A 300V			70°C				
93.21	6A 300V	/	Tak	2	70°C				
93.60/65/ 66/67/69	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)			40 lub 70°C		75°C tylko Cu	14-24, linka i drut	
93.61/62/ 63/64/68	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)			40 lub 70°C		75°C tylko Cu	14-24, linka i drut	4.43 lb.in. (0.5 Nm)
09368141	100mA 24V	100mA 24V			70°C				
94.02/03/04	10A 300V	10A 250V (maks. łączne obciążenie 20 A)			70°C		75°C tylko Cu	10-24 linka, 12-24 drut	4.43 lb.in. (0.5 Nm)
94.12/13/14	10A 300V (4 zestyki: 5A 300V)	10A 300V max20A TL							
94.22/23/24	10A 300V	10A 250V							
94.33/34	10A 300V (4 zestyki: 5A 300V)	10A 300V max20A TL							
94.54	10A 300V		Tak		70 °C		Tylko miedź	14-18-24 linka i drut	
94.62/64	10A 300V	10A 250V							
94.72/73/74	10A 300V	10A 250V (94.74: (maks. łączne obciążenie 20 A)							
94.82	10A 300V	10A 250V							
94.82.3/92.3	10A 300V		Tak		70 °C				
94.84.3/94.3	10A 300V		Tak		55 °C				
94.82.2	10A 300V		Tak		50 °C				
94.84.2	7 A 300V		Tak		50 °C				
94.P2/P3	10A 300V	10A 300V	Tak		70°C			14-26 linka i drut	
94.P4	7A 300V	7A 300V	Tak		70°C			14-26 linka i drut	
95.03/05	10A 300V	10A 250V (maks. łączne obciążenie 20 A)			70°C		75°C tylko Cu	10-24 linka, 12-24 drut	4.43 lb.in. (0.5 Nm)
95.13.2	12A 300V	10A 300V (maks. łączne obciążenie 20 A)	Tak		70 °C min. 5 mm przerwy				
95.15.2	10A 300V	10A 300V (maks. łączne obciążenie 20 A)	Tak		70 °C min. 5 mm przerwy				
95.55/55.3	10A 300V (40°C) 8A 300V (70°C)	10A 300V (40 °C) 8A 300V (70 °C)	Tak		40 lub 70°C			14-24 linka i drut	
95.23	10A 300V	10A 250V							
95.63/65	10A 300V	10A 250V							
95.75	10A 300V	10A 250V (max 20A TL)							
95.83.3/85.3/ 93.3/95.3	12A 300V		Tak		85 °C			14-18, linka i drut	7.08 lb. in. (0.8 Nm)
95.P3/P5	10A 300V	10A 300V	Tak		70°C			14-26 linka i drut	
96.02/04	12A 300V (50°C) 10A 300V (70°C)	12A 300V (50°C) 10A 300V (70°C)	Tak		50 lub 70°C	III (4.0 kV)	60/75°C tylko Cu 75°C tylko Cu (CSA)	10-14, linka i drut	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
96.12/14	12A 300V	15A 250V							
96.72	16A 300V	10A 250V (maks. łączne obciążenie 20 A)							
96.74	15A 300V	10A 250V (maks. łączne obciążenie 20 A)							
97.01	16A 300V (50°C) 12A 300V (70°C)	16A 300V (50°C) 12A 300V (70°C)	Tak		50 lub 70°C		75°C tylko Cu (CSA)		
97.02	2x8A 300V	2x8A 300V	Tak		70°C		75°C tylko Cu (CSA)		
97.11	16A 300V (50°C) 12A 300V (70°C)	/	Tak		50 lub 70 °C min. 5 mm przerwy				
97.12	2x8A 300V	/	Tak		70 °C min. 5 mm przerwy				
97.51 - 97.51.3	15A 300V (40°C) (2-przewody/na zestyk) 10A 300V (70°C)	15A 300V (40 °C) 10A 300V (70 °C)	Tak		40 lub 70°C			14-24 linka i drut	
97.52 - 97.52.3	10A 300V (40°C) 8A 300V (70°C)	8A 300V	Tak		70°C			14-24 linka i drut	
97.P1/P2	10A 300V	10A 300V	Tak		70°C			14-26 linka i drut	

3-fazowy przemienny prąd obciążenia

Duże obciążenia 3-fazowe, zmiennoprądowe, zgodnie z normą EN 60947-4-1 (Styczniki elektromechaniczne i rozruszniki silników), powinny być przełączane przez styczniki. Są one funkcjonalnie podobne do przekaźników, jednak charakteryzują się odmiennymi parametrami łączeniowymi. Typowo styczniki w porównaniu z przekaźnikami:

- Mogą normalnie przełączać różne fazy w tym samym czasie.
- Są fizycznie dużo większe.
- Ich opracowanie i konstrukcja typowo stosuje dwie przerwy stykowe.
- Mogą niezawodnie wytrzymać warunki zwarcia.

Niektóre charakterystyki i zastosowania styczników oraz przekaźników pokrywają się.

Niemniej jednak, pomimo oczywistych cech wspólnych, przełączając przemienny prąd 3-fazowy za pomocą przekaźników, należy rozważyć i uwzględnić:

- Koordynację izolacji, na przykład wielkość przepięcia i stopień zanieczyszczenia pomiędzy stykami w odniesieniu do nominalnego napięcia izolacji.
- Wystrzegać się przed użyciem przekaźników o zestykach Z z 3 mm przerwą pomiędzy nimi, chyba że izolacja zapewniająca przez tę przerwę jest wystarczająca i dopuszczana przez daną aplikację.

Silniki 3-fazowe

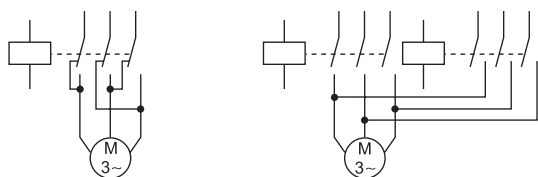
Silniki 3-fazowe dużej mocy zazwyczaj załączane są za pomocą styczników 3-biegunowych, które posiadają bardzo dobrą izolację (separację) pomiędzy fazami. Jednak bardzo często ze względu na ilość miejsca, wymiary i inne powody, do załączania tego typu silników stosowane są również przekaźniki.

TABELA 3 Parametry silników a serie przekaźników

Serie przekaźników	Moc silnika (3-fazowy 400 V)		Dopuszczalny stopień zanieczyszczenia	Napięcie impulsowe
	kW	PS (hp)		
55.33, 55.13	0.37	0.50	2	4
56.34, 56.44	0.80	1.10	2	4
60.13, 60.63	0.80	1.10	2	3.6
62.23, 62.33, 62.83	1.50	2.00	3	4
67.23	11	15	3	6

Seria 62 również ma możliwość przełączania silników 3-fazowych 1 hp 480 V.

Odwracanie kierunku obrotów: Jeśli wymagana jest zmiana kierunku obrotów przez odwrócenie dwóch z faz zasilania silnika, konieczne jest zachowanie szczególnej ostrożności, ponieważ może ona skutkować poważnymi uszkodzeniami chyba, że zapewniono odpowiedni czas martwy" pomiędzy przełączeniami. tego powodu należy używać jednego przekaźnika załączającego umowy kierunek obrotów "w przód" i kolejnego załączającego obroty w kierunku przeciwnym (jak pokazano na poniższym rysunku). W przypadku opisywanej aplikacji bardzo ważne jest upewnienie się, że "czas martwy", gdy żadna z cewek przekaźnika nie jest zasilana, nie jest krótszy niż 50 ms. Proste skrzyżowanie obwodów cewek nie wytworzy wymaganego czasu opóźnienia. Zalecane jest wybranie wytrzymałego i odpornego na zgrzanie materiału styków, który może poprawić niezawodność i funkcjonalność aplikacji.



Niewłaściwy układ zmiany polaryzacji silnika 3-fazowego: Właściwy układ zmiany polaryzacji silnika 3-fazowego:

Stres elektryczny powodowany przez odwrotną polaryzację faz poprzez przerwę pomiędzy stykami, wspólnie z iskrzeniem, mogą skutkować zwarciami pomiędzy fazami.

Uwagi:

- 1 - Dla kategorii AC3 (uruchomienie i wyłączenie) – zmiana kierunku obrotów silnika jest dozwolona tylko wówczas, jeśli gwarantowana jest przerwa 50 ms pomiędzy zasilaniem w jednym kierunku i zasilaniem w odwrotnym. Przestrzegać maksymalnej liczby uruchomień silnika na godzinę, zgodnie z zaleceniami producenta.
- 2 - Kategoria AC4 (uruchamianie, plugging, zmiana kierunku, inching/jogging) nie jest możliwe za pomocą przekaźników, czy niewielkich styczników. W szczególności bezpośrednie odwrócenie połączenia fazy podczas pluggingu, może skutkować silnym iskrzeniem zestyków prowadzącym do zwarcia w obrębie przekaźnika lub stycznika.
- 3 - W pewnych okolicznościach może być preferowane użycie trzech przekaźników jednobiegunowych do indywidualnej kontroli każdej z faz, aby osiągnąć większą separację pomiędzy fazami (relatywnie mała różnica czasu pomiędzy czasami zadziałania trzech przekaźników nie ma znaczenia w porównaniu z dużo wolniejszą pracą styczników).

Różne napięcia przełączane przez zestyki przekaźnika

Możliwe jest przełączanie różnych napięć w przekaźniku, np. 230 V AC za pomocą jednego toru i 24V DC za pomocą sąsiedniego toru. Konstrukcyjnie zapewniono, że poziom izolacji pomiędzy sąsiednimi torami przekaźnika jest co najmniej na poziomie podstawowym. Tym niemniej należy zauważyć, że standard dla urządzenia może żądać wyższego poziomu izolacji, co nie jest możliwe przy użyciu przyległych torów tego samego przekaźnika. W takim przypadku powinno się wziąć pod uwagę możliwość zastosowania więcej niż jednego przekaźnika.

Rezystancja zestyków

Zmierzona, zgodnie z kategorią aplikacji (Tabela 4), na zewnętrznych doprowadzeniach przekaźnika. Jest to wartość końcowa, niekoniecznie powtarzalna przy kolejnych zadziałaniach przekaźnika. Ma ona raczej niewielki wpływ na niezawodność przekaźnika w najbardziej typowych zastosowaniach, ponieważ jej wartość jest typowo < 50 mΩ (mierzona przy 24 V i 100 mA).

Kategorie zestyków zgodnie z normą PN-EN 61810-7

Efektywność, z którą zestyki przekaźnika mogą łączyć obwód elektryczny zależy od kilku czynników takich, jak materiał używany na styki, ich narażenie na wpływ zanieczyszczeń środowiska, konstrukcja mechaniczna itp. Niemniej jednak, dla poprawności zastosowań konieczne jest podanie Kategorii Zestyków, która jest zdefiniowana w odniesieniu do charakterystyki obciążenia. Właściwa kategoria zestyków określa również poziomy napięcia i prądu używane do pomiaru rezystancji zestyków. Wszystkie przekaźniki Finder wyposażone są zestyki kategorii CC2.

TABELA 4 Kategorie zestyków

Kategoria zestyku	Charakterystyka obciążenia	Pomiar rezystancji zestyków	
		30 mV	10 mA
CC0	Obwód suchy	30 mV	10 mA
CC1	Małe obciążenie bez iskrzenia	10 V	100 mA
CC2	Duże obciążenie z iskrzeniem	30 V	1 A

TABELA 5 Charakterystyka materiału styków

Materiał	Właściwości	Typowe zastosowania
AgNi + Au (srebro nikiel złoto)	- Baza srebro-nikiel z galwanicznym pokryciem twardym złotem - Złoto nie ulega korozji pod wpływem warunków środowiska przemysłowego - Dla małych obciążeń, rezystancja zestyków jest mniejsza i stała w porównaniu z innymi materiałami UWAGA: twarde pokrycie złotem jest całkowicie inne od 0.2 μm pokrycia, które pozwala tylko na ochronę podczas przechowywania, ale nie poprawia jakości użytkowania.	Szeroki zakres zastosowań: - Mały zakres obciążeń (gdzie pokrycie złotem niewiele eroduje) od 50 mW (5 V - 2 mA) do 1.5W/24 V obciążenie rezystancyjne). - Średni zakres obciążeń gdzie pokrycie złotem eroduje po pewnej liczbie operacji i właściwości materiału bazowego AgNi stają się dominujące. UWAGA: do przełączania mniejszych obciążeń, typowo 1 mW (0.1 V - 1 mA), dla przykładu w przyrządach pomiarowych, zalecane jest równoległe połączenie 2 zestyków.
AgNi (srebro nikiel)	- Standardowy materiał styków dla większości zastosowań przekaźnika - Duża odporność na zużycie - Średnia odporność na zgrzanie	- Obciążenia rezystancyjne i niewielkie indukcyjne
AgCdO (srebro tlenek kadmu)	- Duża odporność na zużycie z większymi obciążeniami AC - Dobra odporność na zgrzanie	- Obciążenia indukcyjne i silniki
AgSnO ₂ (srebro tlenek cyny)	- Doskonała odporność na zgrzanie	- Lampy i obciążenia pojemnościowe - Bardzo duży prąd chwilowy obciążenia

Specyfikacja cewki

Napięcie znamionowe

Napięcie znamionowe cewki to napięcie, dla którego przekaźnik został zaprojektowany i do zasilania którym jest przeznaczony. Charakterystyki żywotności i niezawodności są sporządzane przy zasilaniu cewki napięciem nominalnym.

Nominalny pobór mocy

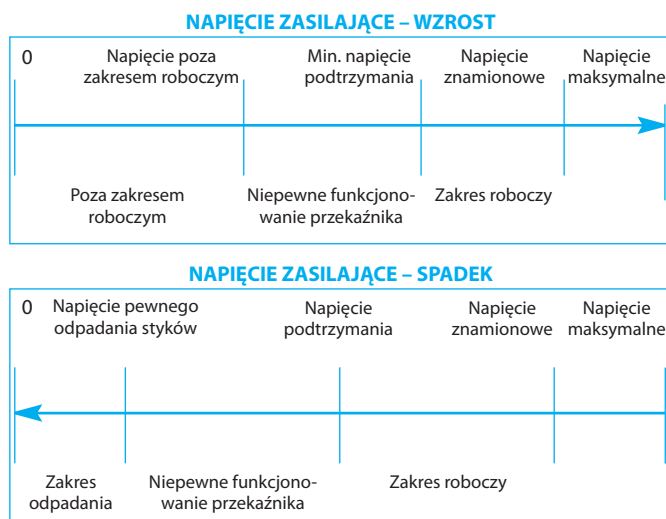
Moc czynna prądu stałego (W) lub pozorna prądu przemiennego (VA), która jest pobierana przez cewkę w temperaturze 23 °C i zasilaniu napięciem znamionowym.

Zakres roboczy

Zakres nominalnych napięć wejściowych, w którym przekaźnik pracuje w pełnym zakresie temperatur otoczenia, zgodnie z klasą pracy:

- klasa 1: (0.8...1.1)U_N
- klasa 2: (0.85...1.1)U_N

W aplikacjach, w których napięcie cewki nie mieści się w tolerancjach napięcia nominalnego, wykres „R” pokazuje relację pomiędzy maksymalnym dopuszczalnym napięciem cewki i napięciem szczytowym (bez wstępnego zasilania) a temperaturą otoczenia.



Napięcie poza zakresem roboczym

Najwyższa wartość napięcia wejściowego, przy której przekaźnik nie działa (nie podana w katalogu).

Minimalne napięcie podtrzymania (napięcie robocze)

Najniższa wartość przyłożonego napięcia, przy której przekaźnik działa.

Napięcie maksymalne

Najwyższe napięcie przyłożone do cewki, które może ona wytrzymać, zależnie od temperatury otoczenia (patrz wykres „R”).

Napięcie podtrzymania zestyków

Najniższa wartość napięcia cewki, przy której przekaźnik (poprzednio zasilany napięciem z zakresu roboczego) nie zwalnia zestyków.

Napięcie odpadania

Najwyższa wartość napięcia cewki, przy której przekaźnik (poprzednio zasilany napięciem z zakresu roboczego) musi zwolnić zestyki. Taka sama wartość „na jednostkę” może być zastosowana do wartości nominalnego prądu cewki, aby dać wskazanie maksymalnego, dopuszczalnego prądu płynącego w uzwojeniach cewki przed tym, zanim można się spodziewać problemów ze zwolnieniem przekaźnika.

Rezystancja cewki

Nominalna wartość rezystancji cewki w standaryzowanych warunkach i temperaturze otoczenia 23 °C. Tolerancja wynosi ± 10%.

Nominalny pobór prądu

Nominalna wartość prądu cewki, podczas zasilania napięciem nominalnym (i 50 Hz dla cewek AC).

Testy termiczne

Obliczenia wzrostu temperatury cewki (DT) są wykonywane przez pomiar rezystancji cewki w niewentylowanej komorze z kontrolowaną temperaturą, aż do osiągnięcia stabilnej wartości (Nie mniej niż 0.5 K odchylenia w czasie 10 minut).

$$\text{Wówczas: } \Delta T = (R_2 - R_1)/R_1 \times (234.5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

gdzie:

- R1 = rezystancja początkowa
- R2 = rezystancja końcowa
- t1 = temperatura początkowa
- t2 = temperatura końcowa

Przekaźnik monostabilny

przekaźnik elektryczny, który po załączeniu zasilania cewki odpowiada za zmianę stanu zestyków i powraca do poprzedniej pozycji zestyków, gdy zasilanie cewki zostanie odłączone.

Przekaźnik bistabilny

przekaźnik elektryczny, który odpowiada na załączenie zasilania cewki przez zmianę stanu zestyków i zachowuje taki stan zestyków, w jakim były one zanim odłączono zasilanie cewki. Aby zmienić stan zestyków na przeciwny, konieczne jest ponowne załączenie zasilania cewki.

Przekaźnik impulsowy

przekaźnik bistabilny, w którym zestyki pozostają w swoim stanie ze względu na krzywki mechaniczne. Kolejne załączenia napięcia zasilania cewki powodują, że zestyki „przełączają” naprzemiennie jako zamknięte i otwarte.

Przekaźnik bistabilny z pozostałością magnetyczną

przekaźnik bistabilny, w którym zestyki pozostają w swoim stanie załączenia (lub inaczej: ustawienia) ze względu na magnetyzm pozostający w stalowym rdzeniu elektromagnesu przekaźnika powodowany przepływem prądu DC przez uzwojenia cewki. Zerowanie (reset) stanu styków jest możliwe dzięki przepływowi prądu DC przez cewkę w kierunku odwrotnym. Dla pobudzenia AC magnetyzacja zachodzi poprzez diodę wytwarzającą ustawiający prąd DC, a demagnetyzacja jest osiągana przez przepływ prądu AC o mniejszej wartości.

Izolacja

Funkcja przekaźnika a izolacja

Jedną z głównych funkcji przekaźnika jest łączenie i rozłączanie różnych obwodów elektrycznych oraz (zazwyczaj) zachowanie bardzo dobrej separacji elektrycznej pomiędzy różnymi obwodami. Dlatego też konieczne jest rozważenie poziomu izolacji właściwego dla danej aplikacji i zadania, które ma być realizowane oraz odniesienie go do specyfikacji przekaźnika. W przypadku przekaźników elektromechanicznych ogólnie rozważane są następujące obszary izolacji:

- Izolacja pomiędzy cewką i wszystkimi stykami (zestawami zestyków). Dane katalogowe - „Wytrzymałość izolacji między cewką a zestykami”.
- Izolacja pomiędzy fizycznie przylegającymi, ale elektrycznie odseparowanymi zestykami przekaźnika o wielu torach/polach. Dane katalogowe - „Izolacja między sąsiadującymi zestykami”.
- Izolacja pomiędzy otwartymi zestykami (stosuje się do normalnie otwartych styków i normalnie zamkniętych, kiedy cewka przekaźnika jest zasilana). Dane katalogowe - „Wytrzymałość izolacji między otwartymi zestykami”.

Specyfikacja poziomów izolacji

Jest kilka sposobów określenia lub opisanie poziomu izolacji oferowanego lub wymaganego przez przekaźnik. Zawierają one:

Koordinację izolacji, która koncentruje się na poziomach impulsu napięciowego prawdopodobnego na liniach zasilania komponentów aplikacji i „czystości” bezpośredniego otoczenia przekaźnika w urządzeniu. Jako konsekwencja wymagane są właściwe poziomy separacji pomiędzy obwodami, w warunkach wymiarów izolacji i jakości materiałów izolujących itp. (patrz dodatkowe informacje w „Koordynacja izolacji”).

Typ izolacji: dla urządzenia i jego komponentów takich, jak przekaźnik, różni się kilka typów (lub poziomów) izolacji, które mogą być wymagane pomiędzy różnymi obwodami. Właściwy będzie zależny od specyficznych realizowanych funkcji, wartości obecnego napięcia i skojarzonych z nimi wymagań bezpieczeństwa. Różne typy izolacji wymienione są niżej, a te właściwe dla danej serii przekaźników są podane w danych przekaźnika.

Szczegółowe informacje znajdują się w tabeli w sekcji zatytułowanej „Dane Techniczne”, pod nagłówkiem „Izolacja”:

Izolacja funkcjonalna; izolacja pomiędzy częściami przewodzącymi, które są niezbędne z punktu widzenia poprawnego funkcjonowania przełącznika.
Izolacja podstawowa; izolacja części pod napięciem zapewniająca podstawowy poziom ochrony przed porażeniem elektrycznym.

Izolacja uzupełniająca; Niezależna izolacja zastosowana dodatkowo do izolacji podstawowej, aby zapewnić ochronę przed porażeniem elektrycznym w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej.

Izolacja podwójna; Izolacja składająca się z izolacji podstawowej i uzupełniającej.

Izolacja wzmocniona; System izolacji pojedynczej zastosowany do części przewodzących, który zapewnia stopień ochrony przed porażeniem elektrycznym, równoważny izolacji podwójnej.

(Na ogół decyzyja co do właściwego typu izolacji zostaje podjęta na podstawie normy, zgodnie z którą skonstruowane jest urządzenie).

Wytrzymałość dielektryczna i testy impulsami wysokiego napięcia; Oba testy są testami końcowymi lub testami typu, które upewniają co do poziomu izolacji w znaczeniu minimalnego napięcia obciążenia, na które odporny jest przełącznik i które może wystąpić pomiędzy różnymi obwodami elektrycznymi. Jako jedyna metoda określania i kontroli jakości izolacji, skłania do bardziej historycznego podejścia. Niemniej jednak nadal konieczne jest spełnienie wymagań co do wytrzymałości dielektrycznej, które można odnaleźć w określeniach koordynacji izolacji i poziomu izolacji.

Koordinacja izolacji

Zgodnie z PN-EN 61810-1 i PN-EN 60664-1, charakterystyka izolacji oferowana przez przełącznik może być opisana za pomocą dwóch parametrów: **Znamionowego Napięcia Impulsu** i **Stopnia Zanieczyszczenia**. Aby upewnić się co do poprawnej koordynacji izolacji pomiędzy przełącznikiem i aplikacją, konstruktor urządzenia (użytkownik przełącznika) powinien przyjąć wartość **znamionowego napięcia impulsu** właściwą dla jego aplikacji i **stopień zanieczyszczenia** dla mikrośrodowiska, w którym umieszczony jest przełącznik. Następnie powinien porównać (lub skoordynować) te dwie zmienne z odpowiednimi wartościami podanymi w stosownych danych przełącznika, w części zatytułowanej „Dane Techniczne”, pod nagłówkiem „Izolacja”.

Znamionowe napięcie impulsu; Aby poprawnie dobrać właściwe dla aplikacji znamionowe napięcie impulsu, należy odnieść się do stosownego standardu dla urządzenia, który może wskazywać obowiązujące wartości dla opracowywanego urządzenia. Alternatywnie, używając tabeli ze znamionowymi napięciami impulsu (Tabela 6), z wiedzą o nominalnym napięciu systemu zasilania i wiedzą o kategorii nadnapięciowej, określ się stosowny napięcie nominalne impulsu.

Kategoria nadnapięciowa; Opisana w normie PN-EN 60664-1, ale również podsumowana w przypisach do tabeli znamionowego napięcia impulsu. Alternatywnie może być wskazywana przez standard urządzenia.

Stopień zanieczyszczenia; Określany przez rozważanie bezpośredniego otoczenia przełącznika (odnieść się do Tabeli 7 zawierającej stopnie zanieczyszczenia). Następnie sprawdzić czy specyfikacja przełącznika oferuje właściwe (lub lepsze) znamionowe napięcie impulsu i znamionowe napięcie izolacji dla danego stopnia zanieczyszczenia.

Nominalne napięcie w torach zasilania

Efektywnie opisuje źródło zasilania systemu, więc dla przykładu 230/400 V AC wskazuje, że powinien nim być (lub jest podobne do) transformator podstacji sieci trójfazowej z przewodem neutralnym. Znajomość źródła zasilania jest istotna, ponieważ system (w powiązaniu z kategorią nadnapięciową) określa typowe poziomy napięcia impulsu, który może pojawić się na linii zasilania, a ten z kolei musi być brany pod uwagę przy projektowaniu przełącznika. Nie jest konieczne branie pod uwagę, że przełącznik przeznaczony jest przez wytwórcę do używania z najwyższym napięciem zasilania systemu. Zadeklarowane znamionowe napięcie izolacji potwierdza ten aspekt.

Nominalne napięcie izolacji

Jest to pojęciowa wartość napięcia, która wskazuje, że izolacja przełącznika nadaje się do obsługi napięć do tej wartości. Należy jednak zauważyć, że hipotetyczne znamionowe napięcie impulsu jest wybierane z listy preferowanych wartości. Dla przełączników Finder, 250 V i 400 V są takimi dwoma preferowanymi wartościami, i oczywiście będą one obejmować odpowiednio napięcia 230 V L-N i 400 V L-L powszechnie spotykane w praktyce.

TABELA 6 Znamionowe napięcie impulsu

Nominalne napięcie zasilania systemu ⁽¹⁾ V		Nominalne napięcie izolacji V	Nominalny impuls napięcia kV			
Systemy trójfazowe	Systemy jednofazowe		Stopień ochrony przepięciowej			
			I	II	III	IV
120 do 240		125 do 250	0.8	1.5	2.5	4
230/400		250/400	1.5	2.5	4	6
277/480		320/500	1.5	2.5	4	6

(1) Zgodnie z normą IEC 60038.

Komentarz: Opisy kategorii nadnapięciowych poniżej podane są dla informacji. Rzeczywista kategoria przepięciowa do rozważań może być wzięta ze standardu definiującego aplikację przełącznika.

Kategoria przepięciowa I Ma zastosowanie do urządzeń przeznaczonych do podłączenia do instalacji stałych budynków, ale gdy zostały podjęte środki (albo w stałych instalacji lub urządzeniach), aby ograniczyć przepięcia do poziomu wskazanego.

Kategoria przepięciowa II Ma zastosowanie do urządzeń przeznaczonych do podłączenia do instalacji stałych budynków.

Kategoria przepięciowa III Ma zastosowanie do urządzeń w instalacjach stałych i w przypadkach, gdy spodziewany jest wyższy stopień dostępności urządzenia.

Kategoria przepięciowa IV Ma zastosowanie do urządzeń używanych w pobliżu miejsca instalacji, od głównego dystrybutora w kierunku sieci zasilania.

TABELA 7 Stopień zanieczyszczenia

Stopień zanieczyszczenia	Bezpośrednie otoczenie przełącznika
1	Bez zanieczyszczeń, lub jedynie suche, nieprzewodzące. Zanieczyszczenie nie ma wpływu.
2	Występują tylko zanieczyszczenia nieprzewodzące, a tylko od czasu do czasu można spodziewać się tymczasowo przewodzących spowodowanych przez kondensację.
3	Występują zakłócenia przewodzące lub suche, nieprzewodzące, co do których można spodziewać się, że przez kondensację staną się przewodzącymi.

Zależnie od standardu produktu, zwykle dla urządzenia zalecany jest stopień zanieczyszczenia 2 lub 3. Dla przykładu, EN 50178 (elektronika do użytku w instalacjach zasilających) zaleca w normalnych warunkach użytkowania 2 stopień zanieczyszczenia.

Wytrzymałość dielektryczna

Może być opisana w warunkach testu napięciowego AC, lub w warunkach testu impulsem napięcia (1.2/50 µs). Zależność pomiędzy testem AC i testem impulsem napięcia jest opisana w PN-EN 60664-1, Aneks A, Tabela A.1. Wszystkie przełączniki Finder przechodzą 100% kontrolę końcową AC (50 Hz) tj. test wytrzymałości dielektrycznej pomiędzy wszystkimi zestykami i cewką, pomiędzy przylegającymi stykami, pomiędzy otwartymi zestykami. Prąd upływu musi być mniejszy, niż 3 mA.

Dla badania typu stosowane są testy wytrzymałości dielektrycznej AC i impulsu napięcia.

Grupa izolacji

Używana dawniej klasyfikacja grup izolacji (jak C 250), która była zgodna ze standardem VDE 0110. W dużej mierze została ona zastąpiona za pomocą bardziej współczesnych metod określania własności izolacji, zgodnie z koordynacją izolacji.

SELV, PELV i rozdział bezpieczny

Koordynacja izolacji, jak opisano to wcześniej, zapewnia izolację od innych niebezpiecznych napięć obwodów do bezpiecznego poziomu. Może jednak nie być wystarczająca sama z siebie, jeżeli projekt urządzenia pozwala na dostęp do obwodów LV i z tego powodu mogą one być dotknięte bezpośrednio, lub gdy charakter i lokalizacja obwodów elektrycznych powoduje dodatkowe zagrożenia.

Dlatego też, dla tych szczególnie niebezpiecznych i wymagających aplikacji (takich jak oświetlenie basenu lub instalacja łazienkowa) może być potrzebne zastosowanie specjalnego systemu zasilania niskim napięciem (SELV lub PELV), który jest z natury bezpieczny, ponieważ wymaga napięcia zasilania o niskiej wartości i pracuje ze znacznie wyższymi poziomami izolacji fizycznej i integralności pomiędzy nim a innymi niebezpiecznymi obwodami.

SELV (Separated Extra Low Voltage)

jest osiągany przez zastosowanie podwójnej lub wzmocnionej izolacji i przez zapewnienie bezpiecznego rozdziału od obwodów niebezpiecznych, zgodnie z regulacjami dla obwodów SELV. Napięcie SELV (które jest odizolowane od ziemi) musi być dostarczane przez transformator bezpieczeństwa posiadający podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy uzwojeniami, jak również spełniać inne wymagania bezpieczeństwa pożądane przez odpowiednią normę.

Uwaga: wartość napięcia bezpiecznego może nieznacznie różnić się zależnie od danej aplikacji lub regulacji dla produktu końcowego.

Niezbędne jest spełnienie określonych wymagań dla utrzymania obwodów SELV i okablowania odseparowanych od innych niebezpiecznych obwodów i jest to ten aspekt rozważający separację cewki od styków, który standardowo spełniany jest przez poszczególne przekaźniki Finder i specjalną serię przekaźników 62, gdzie jako opcję specjalną zastosowano dodatkową barierę.

System PELV (Protected Extra Low Voltage)

tak jak system SELV, wymaga konstrukcji, która gwarantuje małe ryzyko przypadkowego kontaktu z wysokim napięciem, ale dla odróżnienia, posiada połączenie uziemienia. Jak w przypadku SELV, transformator może mieć uzwojenia odseparowane przez podwójną lub wzmocnioną izolację lub przez przewodzący ekran podłączony do uziemionego połączenia ochronnego.

Rozważając typowe sytuacje, w których napięcie sieci 230 V i obwód niskiego napięcia występują w obrębie przekaźnika, wszystkie poniższe wymagania muszą być spełnione przez przekaźnik i również być zastosowane do połączeń / okablowania z nim współpracujących.

- Niskie napięcie i 230 V muszą być odseparowane przez podwójną lub wzmocnioną izolację. Oznacza to, że pomiędzy dwoma obwodami elektrycznymi musi być zagwarantowana wytrzymałość dielektryczna 6 kV 1.2/50 μ s) i odstęp 5.5 mm i zależnie od stopnia zanieczyszczenia i używanego materiału - poprawny dystans prowadzenia ścieżek.
- Obwody elektryczne w obrębie przekaźnika muszą być chronione przed jakąkolwiek możliwością zwarcia, zmostkowania, spowodowaną luźnymi częściami metalowymi. Jest to normalnie osiąganym przez odseparowanie obwodów w odizolowanych komorach przekaźnika.
- Obwody przenoszące różne napięcia podłączone do przekaźnika muszą być również fizycznie odseparowane od siebie. Jest to normalnie osiąganym przez użycie separowanych kanałów kablowych.
- Dla przekaźników montowanych na płytkach drukowanych musi być zapewniony poprawny dystans pomiędzy ścieżkami podłączonymi do niskiego napięcia i ścieżkami podłączonymi do innych napięć. Alternatywnie, bariera ziemi może być umieszczona pomiędzy niebezpiecznymi i bezpiecznymi częściami obwodu.

Choć powyższe wymagania wydają się dosyć skomplikowane, to przy opcji kompatybilności z SELV oferowanej przez niektóre przekaźniki Finder, do użytkownika adresowane są tylko ostatnie dwa punkty. Podczas używania gniazd, gdzie doprowadzenia cewki i styków są po przeciwnych stronach, separacja połączeń w różnych kanałach kablowych jest znacznie ułatwiona.

Ogólne dane techniczne

Cykl

Zadziałanie i późniejsze zwolnienie przekaźnika. Podczas cyklu cewka jest zasilana i odłączana a zestyk (NO) przemieszczany poprzez cykl łącząc obwód i rozłączając obwód, wracając do punktu, w którym jest gotowy do wykonania kolejnego załączenia.

Okres

Czas zajmowany przez cykl.

Współczynnik wypełnienia (DF)

Podczas pracy cyklicznej współczynnik wypełnienia jest stosunkiem pomiędzy czasem zasilania przekaźnika do czasu zajmowanego przez pełny cykl (np. okres). Dla pracy ciągłej DF = 1.

Praca ciągła

Będzie reprezentować warunki, w których cewka zasilana jest w sposób ciągły lub jest zasilana co najmniej przez czas niezbędny do osiągnięcia przez przekaźnik równowagi termicznej.

Trwałość mechaniczna

Wnioskowana jest z badań przeprowadzonych przez zasilanie cewek kilku przekaźników przez 5 do 10 cykli na sekundę bez jakiegokolwiek obciążenia podłączanego do styków. Ustala ono ostateczną wytrzymałość przekaźnika, bez uwzględniania zużycia elektrycznego styków. Maksymalna trwałość elektryczna może zatem osiągnąć żywotność mechaniczną, gdy obciążenie styków jest bardzo małe.

Czas zadziałania

Typowy czas (średnia wartości mierzonych przy zasilaniu nominalnym DC) zwarcia styku Z (NO), od momentu podania napięcia. Nie wlicza się w to czas drgania styków (schemat poniżej).

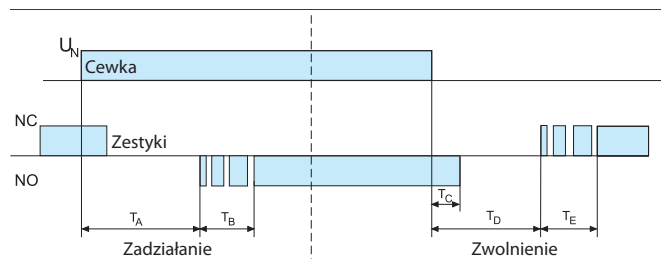
Czas odpadania

- Dla przekaźników ze stykami P (CO): Typowy czas (średnia wartości mierzonych przy zdjęciu napięcia DC z cewki) zwarcia styku R (NC), od momentu zdjęcia napięcia z cewki. Nie uwzględnia czasu drgania styków.
- Dla przekaźników ze stykami Z (NO): Typowy czas (średnia wartości mierzonych przy zdjęciu napięcia DC z cewki) otwarcia styku Z (NO), od momentu zdjęcia napięcia z cewki.

Uwaga: Czas odpadania zwiększa się jeśli równoległe do cewki zostanie podłączona dioda tłumiąca (także w postaci modułu ochronnego cewki, zintegrowanego jako opcja przekaźnikiem lub zamontowanego bezpośrednio na płytce drukowanej).

Czas drgań zestyków

Typowa wartość czasu (średnia mierzonych wartości) kiedy zestyki drgają przed uzyskaniem stabilnego połączenia. Różne wartości odnoszą się zwykle do zestyków Z (NO) i R (NC).



- T_A Czas pracy
- T_B Czas drgań zestyków NO
- T_C Czas zwolnienia (przekaźniki NO)
- T_D Czas zwolnienia (przekaźniki CO)
- T_E Czas drgań zestyków NC

Dla każdego typu przekaźnika, karta katalogowa wskazuje czas zadziałania i odpadania na stronie głównej, a czas drgania są podawane w sekcji "Dane Ogólne", którą poprzedza sekcja "Kod zamówienia". Wszystkie te parametry należy uznać za "średnie" wartości, tak więc pojedynczy przekaźnik może pokazywać czasy różniące się o około \pm 3ms od podanej wartości. Dla przekaźników z cewką AC takie różnice mogą sięgać do 10ms.

Temperatura otoczenia - pracy

Temperatura w bezpośrednim sąsiedztwie, w którym znajduje się przełącznik. Niekoniecznie odpowiada ona temperaturze otoczenia zarówno w obrębie, lub na zewnątrz osłony urządzenia, w którym pracuje przełącznik. W celu dokładnego pomiaru temperatury otoczenia w odniesieniu do przełącznika, należy usunąć przełącznik z jego lokalizacji przy jednoczesnym zachowaniu najgorszych warunków zasilania wszystkich przełączników i innych komponentów wewnątrz obudowy lub panelu. Pomiar temperatury na miejscu zajmowanym przez przełącznik da prawdziwą temperaturę otoczenia, w której pracuje przełącznik.

Zakres temperatur otoczenia

Zakres temperatur otoczenia w obrębie którego gwarantowana jest praca przełącznika (w opisanych warunkach).

Zakres temperatur przechowywania

Może być wzięty jako zakres temperatury otoczenia, gdzie dolna i górna granica są rozszerzone o 10 °C.

Zabezpieczenie przed wpływem środowiska XIII

Zgodnie z EN 61810-1. Kategorie RT opisują stopień uszczelnienia obudowy przełącznika:

Kategoria ochrony przed wpływem środowiska		Ochrona
RT 0	Przełącznik otwarty	Przełącznik nie jest wyposażony w obudowę ochronną.
RT I	Przełącznik chroniony przed pyłem	Przełącznik wyposażony w obudowę, która chroni jego mechanizm przed pyłem.
RT II	Przełącznik chroniony przed topnikiem	Przełącznik, który może być automatycznie lutowany bez zezwolenia na migrację topnika, poza tą zamierzoną.
RT III	Przełącznik odporny na mycie	Przełącznik, który może być automatycznie lutowany i następnie przechodzi proces mycia aby usunąć pozostałości topnika bez zezwolenia na wtargnięcie topnika lub środków czyszczących.

Specjalne kategorie aplikacji

RT IV	Przełącznik uszczelniony	Przełącznik wyposażony w obudowę, która nie ma otworów wentylacyjnych do atmosfery zewnętrznej.
RT V	Przełącznik uszczelniony hermetycznie	Przełącznik uszczelniony posiadający podwyższony poziom uszczelnienia.

Kategoria ochrony

Zgodnie z PN-EN 60529. Pierwsza cyfra odnosi się do ochrony przed wtargnięciem stałych, obcych obiektów do przełącznika i również przed dostępem do niebezpiecznych części. Druga cyfra odnosi się do zabezpieczenia przed dostępem wody. Kategoria IP odnosi się do przełącznika, kiedy używany jest normalnie w gnieździe lub na płycie drukowanej.

Dla gniazd, IP 20 oznacza, że gniazdo jest zabezpieczone przed palcami (dotykaniem, VDE 0106).

Przykłady IP:

IP 00 = Niechronione

IP 20 = Chronione przed obiektami stałymi o średnicy 12.5 mm i większej. Brak ochrony przed wodą.

IP 40 = Chronione przed obiektami stałymi o średnicy 1 mm \varnothing i większej. Brak ochrony przed wodą.

IP 50 = Chronione przed pyłem (wtargnięcie pyłu nie jest całkowicie zabezpieczone, ale pył nie powinien penetrować w ilości przeszkadzającej bezawaryjnej pracy przełącznika). Brak ochrony przed wodą.

IP 51 = Tak, jak IP 50, ale z ochroną przed kroplami wody spadającymi pionowo.

IP 54 = Tak, jak IP 50, ale z ochroną przed opryskaniem z każdego kierunku – ograniczone wtargnięcie jest dozwolone.

IP 67 = Całkowita ochrona przed pyłem (również lekkim) i chroniona przed efektami czasowego zanurzenia w wodzie.

Odporność na wibracje

Maksymalny poziom wibracji sinusoidalnych, w określonym zakresie częstotliwości, którym może być poddany przełącznik w osi X bez otwarcia (na więcej niż 10 μ s) styków NO (jeśli cewka przełącznika jest zasilana). Oś X jest osią zawartą w płaszczyźnie przełącznika zawierającej jego

doprowadzenia. Odporność na wibracje jest zazwyczaj wyższa w stanie zasilania, niż w stanie odłączenia zasilania. Dane dla innych osi i zakresów częstotliwości dostępne są na życzenie. Poziom wibracji jest podany w znaczeniu maksymalnego przyspieszenia wibracji sinusoidalnych, „g” (gdzie $g = 9.81 \text{ m/s}^2$). Ale należy zauważyć: normalna procedura testowania zgodnie z PN-EN 60068-2-6 zaleca ograniczyć maksymalne przemieszczenie szczyt - szczyt w zakresie niższych częstotliwości.

Odporność na udar

Maksymalny mechaniczny udar (pół sinusoidalny 11ms) dozwolony w osi X bez otwarcia zestyków > 10 μ s.

Dane dla innych osi dostępne są na życzenie.

Sposób montażu

Orientacja komponentu (jeśli nie podano inaczej) nie wpływa na jego parametry techniczne (pod warunkiem, że jest on poprawnie zamocowany, np. za pomocą zatrzasku w gnieździe).

Straty mocy

Wartość mocy traconej przez przełącznik z załączonym zasilaniem cewki (bez prądu styków lub z pełnym nominalnym prądem płynącym przez styki NO). Może być używana podczas projektowania i regulacji termicznej szafy sterującej.

Zalecany odstęp pomiędzy przełącznikami na płycie drukowanej

Jest to minimalny dystans montażowy sugerowany, gdy kilka przełączników jest zamocowanych na tej samej płycie drukowanej. Należy postępować z ostrożnością i uważać aby upewnić się, że inne komponenty zamocowane na płycie nie rozgrzewają przełącznika i powodują wzrostu temperatury mikrośrodowiska powyżej dozwolonej maksymalnej temperatury otoczenia.

Moment obrotowy

Maksymalna wartość momentu obrotowego, który może być użyty do dokręcenia śrub zacisków, zgodnie z PN-EN 60999, jest to 0.4 Nm dla śrub M2.5; 0.5 Nm dla śrub M3; 0.8 Nm dla śrub M3.5; 1.2 Nm dla śrub M4. Testowy moment obrotowy podawany jest w katalogu. Zwykle dopuszczalny jest 20% wzrost tej wartości.

Mogą być używane oba rodzaje wkrętek: krzyżowe i płaskie.

Minimalny przekrój przewodu

Jeśli nie jest podane inaczej, dla zacisków śrubowych, minimalny przekrój przewodu wynosi 0.5 mm².

Maksymalny przekrój przewodu

Maksymalny przekrój przewodu (druetu lub linki, bez końcówki tulejkowej) który może być podłączony do każdego zacisku. Do użytku z końcówkami tulejkowymi, przekrój przewodu musi być zredukowany (np. z 4 do 2.5 mm², z 2.5 do 1.5 mm², z 1.5 do 1 mm²).

Podłączenie więcej niż jednego przewodu

PN-EN 60204-1 pozwala na podłączenie 2 lub więcej przewodów do tego samego zacisku. Wszystkie produkty Finder są opracowane w taki sposób, że do każdego zacisku można podłączyć 2 lub więcej przewodów, z wyłączeniem zacisków sprężynowych i push-in.



Zacisk śrubowy

Przewody są podłączane w obrębie zacisku o kształcie prostokąta. Skuteczne mocowanie drutów, linek zabezpieczonych tulejką na końcu (nawet podwójną), nie nadają się do przewodów zakończonych widełkami.



Zacisk kłamrowy

Przewody są podłączane pod naciskiem płytki zacisku. Skuteczne dla przewodów zakończonych widełkami, mniej dla linek.



Zacisk sprężynowy

Przewody są podłączane pod naciskiem zacisku sprężynowego. Dzięki zastosowaniu narzędzia, zacisk może być tymczasowo trzymany otwarty, co umożliwia wkładanie przewodu.



Zacisk Push-in

Podobnie jak w przypadku zacisku sprężynowego, przewody są podłączane pod naciskiem zacisku sprężynowego. Druty lub końcówki tulejkowe można szybko połączyć przez wsunięcie ich do zacisku. W przypadku wkładania linek i wyciągania dowolnego rodzaju przewodów, konieczne jest najpierw otwarcie zacisku poprzez naciśnięcie przycisku.



Mostki grzebieniowe

Mostki grzebieniowe są akcesoriami do uproszczenia kablowania i zwykle są stosowane w połączeniu wspólnych zacisków wielu cewek. Należy zwrócić szczególną uwagę na maksymalny prąd obciążenia, który mogą przenosić, jeśli używane są do łączenia z sobą zestyków, oraz stabilność połączenia elektrycznego i mechanicznego (np. ich użycie nie jest wskazane w aplikacjach narażonych na ciągłe drgania).

SSR - przekaźnik półprzewodnikowy

SSR przekaźnik półprzewodnikowy

przekaźnik używający technologii półprzewodnikowej zamiast elektromechanicznej. Obciążenie jest przełączane przez komponent półprzewodnikowy i w konsekwencji przekaźniki te nie są narażone na wypalenie styków oraz nie występuje migracja materiału zestyków.

SSR mają możliwość bardzo szybkiego przełączania i wirtualnie nieograniczoną żywotność. Jednakże SSR przeznaczone do przełączania DC są wrażliwe na polaryzację a stosując je należy sprawdzić maksymalne dozwolone napięcie blokowane.

Izolacja optyczna

We wszystkich przekaźnikach SSR opisywanych w tym katalogu izolacja pomiędzy wejściem i wyjściem zapewniana jest przez transoptor.

Zakres napięcia łączenia

Minimalny do maksymalnego zakres napięcia obciążenia.

Minimalny prąd łączeniowy

Minimalna wartość prądu obciążenia niezbędna dla poprawnej akcji załączenia i wyłączenia.

Prąd sterujący

Nominalna wartość prądu wejściowego przy 23 °C i przyłożonym napięciu nominalnym.

Maksymalne napięcie blokowane

Maksymalny poziom wyjścia (obciążenia), który SSR może wytrzymać.

Przekaźnik z wymuszonym prowadzeniem zestyków (zestyki sprzężone mechanicznie) lub przekaźnik bezpieczeństwa

Przekaźnik z wymuszonym prowadzeniem zestyków jest specjalnym typem przekaźnika, który musi spełnić wymagania normy bezpieczeństwa PN-EN.

Takie przekaźniki są używane w obrębie systemów bezpieczeństwa, aby zagwarantować ich funkcjonalne bezpieczeństwo i niezawodność, przyczyniając się do podniesienia bezpieczeństwa środowiska pracy.

Przekaźnik bezpieczeństwa musi mieć co najmniej jeden zestyk NO i jeden NC z wymuszonym prowadzeniem. Zestyki te muszą być mechanicznie sprzężone tak, że jeśli jeden z zestyków jest otwarty, to drugi jest zabezpieczony przed otwarciem (i odwrotnie).

Wymaganie to jest kluczowe, aby z całą pewnością zidentyfikować niewłaściwe funkcjonowanie obwodu. Dla przykładu, brak otwarcia zestyków NO (na przykład ze względu na zgrzanie) jest identyfikowane przez otwarte zestyki NC, skutkiem tego sygnalizujące nienormalną pracę przekaźnika. W takich okolicznościach, standard gwarantuje utrzymanie przerwy 0.5 mm pomiędzy zestykami.

PN-EN 61810-3 (wcześniej PN-EN 50205) jest standardem ustalającym wymagania dla przekaźników z wymuszonym prowadzeniem zestyków, i opisuje ich dwa typy:

- Typ A: gdzie wszystkie zestyki mają wymuszone prowadzenie
- Typ B: gdzie tylko niektóre zestyki mają wymuszone prowadzenie

Zgodnie z PN-EN 61810-3, z przełączanymi zestykami, tylko NO jednego bieguna i NC drugiego bieguna mogą być rozważane jako zestyki z wymuszonym prowadzeniem. I w związku z tym, że są również inne zestyki oprócz zestyków bezpieczeństwa (mechanicznie połączone), typ 50.12 przekaźnik jest kategoryzowany jako „Typ B”.

Jednak, inne przekaźniki serii 50 i wszystkie rozwiązania serii 75 mają tylko styki NO albo NC, więc kategoryzujemy je jako „Typ A”.

Przekaźniki nadzorcze

Nadzór napięcia zasilania

Monitorowane napięcie zasilania również zapewnia napięcie zasilania dla urządzenia tak, że nie jest potrzebne zasilanie pomocnicze.

3-fazowy nadzór asymetrii

W systemach zasilania trójfazowego występuje asymetria, jeśli kąt wyprzedzenia co najmniej jednego z trzech wektorów napięcia LL nie jest równy $\pm 120^\circ$, w odniesieniu do pozostałych wektorów napięcia L-L.

Poziom detekcji

Dla przekaźników nadzorczych reprezentuje on stały lub regulowany poziom (poziomy) napięcia, prądu lub asymetrii fazy, który definiuje akceptowalne limity pracy. Wartości poza akceptowalnymi limitami spowodują otwarcie styków przekaźnika NO (po zamierzonym czasie opóźnienia).

Opóźnienie zadziałania po detekcji

Dla przekaźników nadzorczych nadnapięcia i spadki ustawiany jest czas opóźnienia dla upewnienia się, że przekaźnik wyjściowy nie będzie ponownie zbyt szybko zasilony, uprzedzając pomyłkę i ustalenie się warunków pracy. Opóźnienie chroni kontrolowane urządzenie, gdy szybko następujące po sobie ponowne uruchomienia mogą spowodować przegrzanie i uszkodzenie. To samo opóźnienie stosuje się bezpośrednio po załączeniu zasilania.

Opóźnienie załączenia

Podobne w skutkach do opóźnienia wyłączenia, opóźnia sygnał wyzwolenia, który skutkuje wyłączeniem przekaźnika wyjściowego. Początkowo termin używany był dla przekaźników nadzorczych, które nadzorowały i reagowały w odniesieniu do kilku kontrolowanych parametrów. Ale skutek działania opisywanego opóźnienia jest w obu przypadkach taki sam i krótkotrwałe lub chwilowe spadki mierzonych / monitorowanych wartości poza limitami są ignorowane.

Czas pracy

Za pomocą przekaźników kontrolujących poziom płynu, silnik pompy może być załączony (lub wyłączony) w czasie 0.5 do 1 sekundy po osiągnięciu lub opuszczeniu przez płyn poziomu elektrody. Zależnie od modelu, czas opóźnienia może być zwiększony do 7 sekund, co będzie miało wpływ na poziom cieczy mierzonej przez elektrody powodujące zadziałanie przekaźnika. Może to pomóc zapobieganiu jałowej pracy silnika, która może być spowodowana przez falowanie lub pianę na powierzchni cieczy.

Czas reakcji

Dla przekaźników nadzorczych jest to maksymalny czas potrzebny układowi elektromechanicznemu, aby odpowiedzieć na zmiany w monitorowanej wartości.

Pamięć błędu

Po włączeniu tej funkcji przekaźnika nadzorczego powoduje się, że zabronione będzie automatyczne zerowanie następujących po sobie warunków błędu. Zerowanie może być wykonane tylko dzięki interwencji użytkownika.

Pamięć błędu - status pozostaje po wyłączeniu

Jak wyżej, z tą różnicą, że status pamięci błędu będzie widoczny podczas wyłączenia.

Odczyt temperatury termistora

Wykrywanie przegrzania przy pomocy czujnika rezystancyjnego PTC, z kontrolą jego uszkodzenia, na skutek rozwarcia lub zwarcia obwodu czujnika.

Przekaźnik kontroli poziomu

Wykrywa poziom płynnego przewodnika przez pomiar i ocenę rezystancji pomiędzy 2 lub 3 elektrodami.

Napięcie elektrod

Dla przekaźników kontrolujących poziom jest to nominalne napięcie pomiędzy elektrodami. Uwaga: napięcie to jest napięciem przemiennym po to, aby ustrzec się od efektu korozji elektrolitycznej.

Prąd elektrod

Dla przekaźników kontrolujących poziom, jest to nominalny prąd AC elektrod.

Czułość maksymalna

Dla przekaźników kontrolujących poziom maksymalna czułość jest maksymalną rezystancją pomiędzy elektrodami, która może być rozpoznana jako wskazanie obecności cieczy. Wartość ta może być stała lub regulowana w ramach zakresu – zależnie od typu.

Czułość, stała lub regulowana

Wartość rezystancji pomiędzy elektrodami B1-B3 i B2-B3 jest używana do stwierdzenia obecności płynnego przewodnika pomiędzy elektrodami. Czułość jest stała (typ 72.11) lub regulowana (typ 72.01). Ta ostatnia jest użyteczna do wyeliminowania błędnych wskazań poziomu płynu osiągniętego poziom elektrod powodowanych przez pianę na jego powierzchni a nie przez sam płyn.

Pozytywna logika bezpieczeństwa

Logika pozytywna oznacza że zestyk zwirny jest zamknięty, jeśli poziom lub monitorowany parametr leży w obrębie zakresu docelowego. Zestyk zwirny otwiera się, po upływie zamierzonego opóźnienia (jeśli stosowane), gdy monitorowana wielkość spada poza zakres lub poziom docelowy.

Przełączniki czasowe

Specyfikacja zakresów czasu

Maksymalna i minimalna granica jednego lub więcej zakresów czasu, w ramach których jest możliwe ustawienie pożądanego czasu.

Powtarzalność

Różnica pomiędzy górną i dolną granicą szeregu wartości wzięta z kilku pomiarów czasu, gdy przełącznik pracuje w identycznie ustalonych warunkach. Zwykle powtarzalność podawana jest jako procent średniej wartości wszystkich zmierzonych wartości.

Czas odtwarzania

Minimalny czas potrzebny przed ponownym uruchomieniem funkcji czasomierza - w celu utrzymania zdefiniowanej dokładności pomiaru czasu.

Minimalny impuls kontrolny

Minimalny czas trwania impulsu kontrolnego (Zacisk B1) niezbędnego do zapewnienia kompletnej i właściwej funkcji czasu.

Dokładność nastawy

Różnica pomiędzy zmierzoną wartością ustawionego czasu i wartością odniesienia ustawioną na skali.

Przełączniki zmiernicze

Nastawa progów zadziałania

Nastawa poziomu światła otoczenia mierzonego w luksach (lx), przy której przełącznik wyjściowy załącza się (poprzedzony upływem czasu opóźnienia załączenia). Jest on regulowany w zakresie podanym w specyfikacji. przełącznik wyłącza się, zależnie od typu światła i zależnie od typu użytego przełącznika przy tej samej, lub większej jasności (poprzedzony upływem czasu opóźnienia wyłączenia).

Czas opóźnienia

Dotyczy załączenia / wyłączenia. Dla przełączników zależnych od światła jest to zamierzone opóźnienie odpowiedzi przełącznika wyjściowego, poprzedzone zmianą stanu w obrębie elektronicznego obwodu wrażliwego na światło zazwyczaj sygnalizowane zmianą stanu LED).

Stosuje się je do eliminacji niepotrzebnej reakcji przełącznika wyjściowego na krótkotrwałą zmianę światła otoczenia.

Zegary sterujące

Wyjścia 1 lub 2 polowe

Typ z wyjściem 2-polowym (12.22) może mieć oba bieguny programowane niezależnie.

Typ czasu przełączania

Dziennie Programowana sekwencja pracy przełącznika czasowego powtarza się każdego dnia.

Tygodniowo Zróżnicowane programy możliwe do ustawienia dla każdego z 7 dni tygodnia.

Programy

Dla każdego zegara sterującego istnieje maksymalna liczba czasów załączenia, która może być zapisana w pamięci. Czas załączenia może być używany dla więcej niż jednego dnia (np. może mieć zastosowanie w poniedziałek, wtorek, środa, czwartek i piątek), ale używać tylko jednej lokalizacji w pamięci.

Dla mechanicznych wyłączników czasowych dziennych jest to maksymalna liczba punktów przełączenia podczas dnia, która może być ustawiona.

Minimalna nastawa interwału

Dla zegarów sterujących jest to minimalny przedział czasu, który może być zaprogramowany.

Zasilanie awaryjne

Jest to czas, poprzedzony awarią zasilania, podczas którego przełącznik zachowuje zapamiętane programy i informację na temat upływu czasu.

Modułowy automat do klatek schodowych

Minimalny/maksymalny czas trwania impulsu

Dla przełączników schodowych jest to minimalny i maksymalny czas potrzebny do zasilania cewki. Niezbędne jest użycie układu formującego po to, aby zapewnić zasilanie tylko przez czas realizacji pełnej i kompletnej sekwencji mechanicznej, ponieważ przekroczenie czasu jej trwania mogłoby skutkować przegrzaniem i uszkodzeniem cewki.

Przy zastosowaniu elektronicznego automatu dla klatki schodowej, brak jest limitu maksymalnego czasu trwania impulsu.

Maksymalna liczba podświetlanych przycisków

Dla przełączników schodowych i klatkowych jest to maksymalna liczba podświetlanych przycisków (mających pobór prądu < 1 mA@ 230 V AC), która może być podłączona bez powodowania przeciążenia. Jeśli pobór mocy przez przycisk jest większy od 1 mA, maksymalna liczba przycisków jest proporcjonalnie zredukowana. (np. 15 przycisków x 1 mA jest równoważne 10 przyciskom x 1.5 mA).

Próby palności zgodne z normą PN-EN 60335-1

Standard europejski PN-EN 60335-1 „Instalacje domowe i podobne, Bezpieczeństwo, Część 1: Wymagania ogólne”. punkt 30 nakazuje, aby izolowane części posiadające połączenia, które mogą przewodzić prąd przekraczający 0.2 A (i izolowane części w odległości 3 mm od nich) muszą być zgodne z 2 wymaganiami odporności na ogień:

- 1 - GWFI (Glow Wire Flammability Index) przy 850 °C - zgodność z testem palności w 850 °C (zgodnie z EN 60695-2-12).
- 2 - GWIT (Glow Wire Ignition Temperature) przy 775 °C zgodnie z EN 60695-2-13 – to wymaganie może być weryfikowane przy pomocy GWT (Glow Wire Test zgodnie z EN 60695-2-11) przy temperaturze 750 °C ze zgaszeniem płomienia w czasie 2 sekund.

Następujące produkty Finder zgadzają się w podanych wyżej wymaganiach:

- przełączniki elektromechaniczne z serii **34, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 50, 55, 56, 60, 62, 65, 66, 67**;
- Gniazda PCB i DIN 35 w specjalnych wykonaniach **9x.xx.7**.

Ważna uwaga: Podczas gdy PN-EN 60335-1 zezwala aplikacji na alternatywną metodę testu palności (w płomieniach podczas testu nr 2 pali się dłużej niż 2 sekundy), to może wprowadzać pewne ograniczenia pozycji montażu przełącznika, ponieważ stosowane materiały nie wymagają przeprowadzania alternatywnych metod testu.

Standardy EMC (Kompatybilności Elektromagnetycznej)

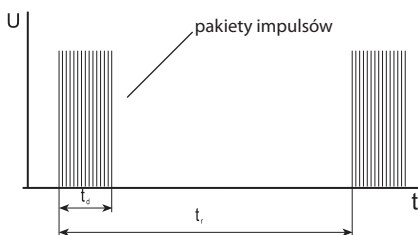
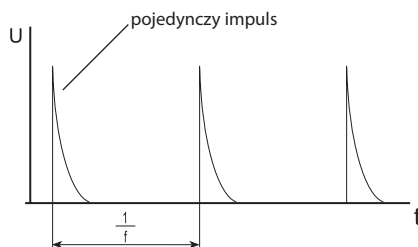
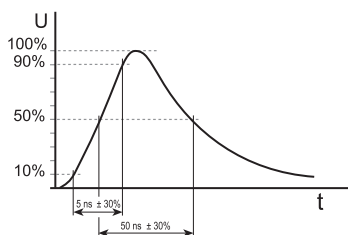
Typ testu	Norma odniesienia
Wyładowania elektrostatyczne	PN-EN 61000-4-2
Badanie odporności na promieniowanie EM (80 ÷ 1000 MHz)	PN-EN 61000-4-3
Bad. odpor. na szybkie serie impulsów (5-50 ns, 5 kHz)	PN-EN 61000-4-4
Wyładowania udarowe (1.2/50 μs)	PN-EN 61000-4-5
Badanie odporności na przewodzone sygnały (0.15...80 MHz)	PN-EN 61000-4-6
Pole magnetyczne sieci zasilających (50 Hz)	PN-EN 61000-4-8
Emisja promieniowania i przewodowa	PN-EN 55011/55014/55022

W instalacjach paneli, najczęstsze i szczególnie niebezpieczne typy zakłóceń elektrycznych są następujące:

Impuls (szybkie zmiany)

Są to pakiety impulsów **5/50 ns** mające wysokie napięcie szczytowe, ale małą energię, ponieważ indywidualne impulsy są bardzo krótkie – czas narostu 5 ns (5×10^{-9} sekund) i 50 ns czas opadania.

Symulują one zakłócenia które mogą rozchodzić się wzdłuż kabli jako konsekwencja zmian komutacyjnych z przekaźników, styczników lub silników. Zazwyczaj nie są destrukcyjne, ale mogą wpływać na poprawność pracy urządzeń elektronicznych.

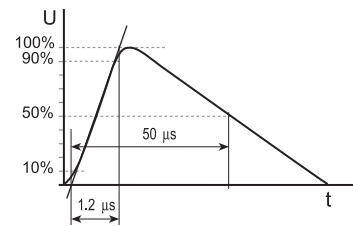


Udar (impulsy napięcia)

Są to pojedyncze **1.2/50 μs** impulsy o dużo większej energii niż szybkie zmiany impulsów, ze względu na znacznie dłuższy czas trwania: czas narostu 1.2 μs (1.2×10^{-6} sekund) i czas opadania 50 μs.

Z tego powodu impulsy udarowe są bardzo często destrukcyjne. Test udarowy symuluje zakłócenia powodowane przez propagację wyładowań atmosferycznych wzdłuż linii elektrycznych, ale często również otwarcie zestyków zasilania (tak jak otwarcie silnych obciążeń indukcyjnych) może powodować zakłócenia, które są bardzo podobne i równie destrukcyjne. Poziomy testowe w V (wartości szczytowe pojedynczych impulsów) są opisane we właściwych standardach:

- **PN-EN 61812-1** dla elektronicznych przekaźników czasowych;
- **PN-EN 60669-2-1** dla przekaźników elektronicznych i przełączników;



- **PN-EN 61000-6-2** (ogólny standard odporności w środowisku przemysłowym) dla produktów elektronicznych w aplikacjach przemysłowych;

- **PN-EN 61000-6-1** (ogólny standard odporności w środowisku domowym) dla innych elektronicznych produktów w aplikacjach domowych.

Elektroniczne produkty Finder są w zgodności z europejską dyrektywą **2014/30/EU** i oczywiście mają odporność częstokroć wyższą, niż poziomy opisane w podanych wyżej normach. Niemniej jednak nie jest niemożliwe, że niektóre środowiska pracy mogą nałożyć poziom zakłóceń znacznie przekraczający gwarantowane poziomy, tak że produkt może zostać natychmiast uszkodzony!

Dlatego też konieczne jest, aby wziąć pod uwagę, że produkty Finder nie są niezniszczalne w każdych okolicznościach. Użytkownik powinien zwrócić uwagę na zakłócenia w systemie elektrycznym i zredukować je tak dalece, jak to tylko możliwe. Na przykład zastosować obwody gaszące łuk elektryczny na zestykach wyłączników, przekaźników lub styczników, które w innym przypadku mogą wytwarzać przepięcia podczas otwierania obwodów elektrycznych (szczególnie w przypadku dużych obciążeń indukcyjnych lub DC). Należy również zwrócić uwagę na rozmieszczenie komponentów i kabli w taki sposób, aby zredukować zakłócenia i ich propagację.

Zasady EMC

Wymagane jest, aby projektant urządzenia lub jego producent zagwarantowali, że emisje z paneli kontrolnych lub urządzenia nie przekraczają limitów określonych w PN-EN 61000-6-3 (norma emisji w środowisku domowym) lub 61000-6-4 (norma dla emisji w środowisku przemysłowym), lub zakłócają pracę jakiegokolwiek innego produktu spełniającego normę EMC.

Niezawodność (MTTF i MTBF dla wyposażenia)

MTBF, MTTF i MCTF

Przekaźniki są uznawane za produkty, które są nienaprawialne i wymagają wymiany w konsekwencji awarii. W związku z tym, jeśli uszkodzony przekaźnik zostanie wymieniony, jego parametr MTTF (Średni czas do awarii) może zostać użyty do kalkulacji MTBF (Średniego czasu między awariami) dla urządzenia. Przeważający tryb uszkodzeń dla przekaźników można przypisać mechanizmowi zużywania i wypalania styków przekaźnika. Można to wyrazić w kategoriach MCTF (Mean Cycles To Failure, "Średnia ilość cykli do uszkodzenia"). Znając częstotliwość pracy f (częstość cykli wyrażoną w cyklach na godzinę) przekaźnika w urządzeniu, liczbę cykli można po prostu przekształcić, stosując zależność $MTTF = MCTF / f$, w odpowiedni czas (wyrażonym w godzinach), podając efektywną wartość MTTF dla danego przekaźnika w aplikacji.

MCTF, B₁₀ i B_{10d} dla przekaźników Finder

Trwałość elektryczna zestyku przekaźnika Finder, wskazana przez skojarzony z nim wykres "F" w arkuszu danych przekaźnika, może być przyjęta jako wartość liczbową przekaźnika B₁₀, co stanowi statystyczne 10% fraktalu czasu życia (lub, bardziej prosto, spodziewany czas, w którym zawiodło 10% populacji).

W przypadku przekaźników Finder możliwe jest oszacowanie relacji dla nich z wartością MCTF przy użyciu zgrubnego przybliżenia $MCTF = 1.5 \times B_{10}$. Wartość B_{10d} odnosi się do niebezpiecznych uszkodzeń i jest pochodną wartości B₁₀ zgodnie z relacją: $B_{10d} = B_{10} \times 10/N_d$, gdzie N_d jest ilością niebezpiecznych uszkodzeń zarejestrowanych na 10 testowanych przekaźników.

Dla uzyskania precyzyjnych wartości jest oczywiście konieczne przetestowanie minimum 10 przekaźników, jednak dla wyrobów Finder można estymować używając zgrubnego przybliżenia $B_{10d} = 2 \times B_{10}$.

Przełącznik Przełącznik 40.31, przełączający prąd 10 A obciążenia rezystancyjnego przy 250 V AC, z częstotliwością pracy 10 cykli na godzinę:

- z wykresu "F 41.1" możemy odczytać oczekiwaną trwałość elektryczną na poziomie 200 000 cykli i możemy podstawić ją jako wartość B_{10} ;
- ten parametr, pomnożony przez 1.5 da nam MCTF o wartość 300 000 cykli;
- te 300 000, podzielone przez częstotliwość łączeniową (10 cykli/godzinę), da wartość MTTF 30 000 godzin.
- parametr B_{10d} może być estymowany (mnożąc przez 2 wartość B_{10}) na 400 000 cykli.

Zalecenia RoHS, REACH i WEEE

Wcześniejsze dyrektywy zatwierdzone przez Unię Europejską dążyły do redukcji potencjalnie niebezpiecznych substancji zawartych w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych - minimalizując ryzyko dla zdrowia i środowiska, i gwarantując bezpieczne ponowne użycie, recykling i ostateczne wyrzucenie urządzenia.

Produkty Finder są zgodne z odpowiednimi wymaganiami tych dyrektyw. Szczegóły i zaktualizowane referencje można znaleźć na stronie internetowej Findera.

KADM

Po decyzji Komisji Europejskiej 2005/747/WE z dnia 21 października 2005, Kadm i jego związki są dozwolone do stosowania w zestykach elektrycznych. W związku z tym, przełączniki z zestykami AgCdO są akceptowane we wszystkich aplikacjach. Jednakże, jeżeli jest to wymagane, większość przełączników Finder jest aktualnie dostępnych w wersji wolnej od Kadmu (np. AgNi lub AgSnO₂). Należy jednak zauważyć, że stop AgCdO osiąga szczególnie dobrą równowagę pomiędzy żywotnością elektryczną a zdolnością do przełączania na przykład solenoidów i ogólnie obciążeń indukcyjnych (szczególnie obciążeń DC), obciążeń silnikowych i obciążeń rezystancyjnych dużej mocy. Alternatywne materiały jak AgNi i AgSnO₂ nie zawsze oferują taką samą niezawodność jak AgCdO, aczkolwiek zależy to od typu obciążenia i aplikacji (patrz Tabela 5 w sekcji „Specyfikacja zestyków”).

Dyrektywa WEEE

Europejska Dyrektywa 2002/96/CE z dnia 27 stycznia 2003 (znana jako dyrektywa WEEE - Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny) zawiera środki i strategię w celu bezpiecznej i racjonalnej ekologicznie utylizacji odpadów pochodzących z urządzeń elektrycznych. (Niniejsza dyrektywa nie dotyczy bezpośrednio produktów Finder, stosuje się ją raczej do urządzeń, niż do komponentów).

Kategorie SIL i PL

Kategorie SIL i PL odnoszą się do "statystycznej niezawodności powiązanych z bezpieczeństwem systemów sterowania elektrycznego" (SRECS - Safety Related Electrical Control Systems). Są one zdefiniowane odpowiednio w następujących normach: PN-EN 62061 (norma sektorowa wywodząca się z PN-EN 61508 i wymieniona jako norma zharmonizowana zgodnie z Dyrektywą Maszynową UE) i PN-EN ISO 13849-1 (która zastępuje EN 954-1 i ma w szczególności objąć maszyny i zakłady przemysłowe).

Z punktu widzenia użytkownika, który wdraża elementy bezpieczeństwa za pomocą systemów elektrycznych / elektronicznych / programowalnych, nie ma wyraźnego rozróżnienia, który standard należy zastosować do konkretnego zastosowania, czy to PN-EN 62061 czy PN-EN ISO 13849-1. Oba standardy mogą być używane jako wytyczne zarówno dla sprzętu, jak i oprogramowania aplikacyjnego dla systemów o najwyższej integralności lub nienaruszalności, jak określają standardy. Niektóre z argumentów, które mogą mieć wpływ na wybór standardu, to:

- Wymagania klienta, aby wykazać integralność bezpieczeństwa systemu sterowania maszyną pod względem Poziomu Nienaruszalności Bezpieczeństwa (SIL) mogą oznaczać, że zastosowanie normy PN-EN 62061 jest bardziej odpowiednie;
- Systemy sterowania maszynami stosowanymi na przykład w przemyśle przetwórczym, w którym inne systemy związane z bezpieczeństwem (takie jak systemy przyrządów bezpieczeństwa zgodne z PN-EN 61511) są charakteryzowane pod względem SIL, mogą wyznaczyć, że zastosowanie normy PN-EN 62061 jest bardziej odpowiednie;
- System sterowania oparty na sygnałach innych niż elektryczne może oznaczać, że zastosowanie PN-EN ISO 13849-1 jest bardziej odpowiednie.

Obydwa standardy wykorzystują koncepcję bezpieczeństwa funkcjonalnego, co oznacza określenie wymagań bezpieczeństwa pod względem wymagań funkcjonalnych (na przykład: "GDY BLOKADA JEST OTWARTA NIEBEZPIECZNY RUCH MUSI ZOSTAĆ ZATRZYMANY") oraz wymagana związane z redukcją ryzyka. Norma PN-EN 62061 wykorzystuje Poziomy Nienaruszalności Bezpieczeństwa (SIL), PN-EN 13849-1 wykorzystuje Poziom Zapewnienia Nienaruszalności (PL). Oba standardy wymagają generalnie, aby ich użytkownik podążał tą samą serią kroków:

- Znajdź zagrożenia
- Przydziel środki bezpieczeństwa
- Stwórz architekturę
- Sprawdź

Oba standardy zawierają zalecaną metodę oceny ryzyka, pomagającą ustalić poziom redukcji ryzyka, który jest wymagany dla określonej funkcjonalności bezpieczeństwa; chociaż metody są całkiem różne, wyniki powinny być takie same (lub bardzo podobne) dla danej funkcjonalności.

Kategoria SIL - zgodnie z PN-EN 62061

Dotkliwość możliwej szkody jest oceniana jako jeden z czterech poziomów. Prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznego zdarzenia ocenia się następnie, biorąc pod uwagę 3 dalsze parametry w zakresie skal punktowych, wyniki punktowe sumuje się, aby uzyskać klasę (CI). Klasa jest następnie wykreślana w zależności od dotkliwości w prostej macierzy w celu ustalenia docelowego SIL dla funkcji.

SIL (Safety Integrity Level) klasyfikuje się, jako jedną z 4 kategorii (SIL 0 do SIL 3), niebezpieczeństw i zagrożeń, które mogą być konsekwencją nieprawidłowego działania danej aplikacji. To z kolei generuje zapotrzebowanie na skojarzenie ze sprzętu SRECS z odpowiednim poziomem niezawodności. Aplikacje, w których konsekwencje niezadziałania systemu kontroli są oceniane jako niskie (SIL 0), mogą tolerować stosunkowo wysokie statystyczne prawdopodobieństwo wystąpienia awarii systemu sterowania. Odwrotnie, aplikacje, w których niebezpieczne skutki awarii systemu kontroli są oceniane jako bardzo wysokie (SIL 3), nie może tolerować niczego poza układem sterowania o najwyższej (statystycznie pewnej) niezawodności. Niezawodność (ogólnego) systemu kontroli jest określona w kategoriach "Statystyczne prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii systemu na godzinę".

Klasy PL – zgodnie z PN-EN ISO 13849-1

Metodologia oceny ryzyka podana w PN-EN ISO 13849-1 ma postać jakościowego wykresu ryzyka, który jest ulepszoną wersją dobrze znanego wykresu ryzyka, który był w PN-EN 954-1.

Wynik wykresu ryzyka wskazuje wymagany poziom Nienaruszalności a, b, c, d, e i co wyraźne, tym większe ryzyko wystąpienia na zagrożenia, tym wyższa musi być Nienaruszalność elementów kontroli bezpieczeństwa.

Punkty wspólne pomiędzy PN-EN 62061 i PN-EN ISO 13849-1

Istnieje wyraźna zgodność między SIL wymaganym zgodnie z PN-EN 62061 a PL wymaganym zgodnie z PN-EN ISO 13849-1, ponieważ wartości liczbowe dla "statystycznego prawdopodobieństwa wystąpienia niebezpiecznego błędu na godzinę" są w dużym stopniu takie same dla PN-EN 62061 i PN-EN ISO 13849-1. SIL 1 odpowiada PL b & c, SIL 2 odpowiada PL d, a SIL 3 odpowiada PL e.

Oba standardy europejskie definiują statystyczne prawdopodobieństwo uszkodzenia SRECS a nie uszkodzenia komponentu. Jest to odpowiedzialnością konstruktora systemu, aby upewnić się, że uszkodzenie komponentu nie obniży wymaganej integralności bezpieczeństwa całego systemu.

IEC EN 62061 (Poziom integralności bezpieczeństwa)	„Statystyczne prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznych awarii systemu na godzinę”	PN-EN ISO 13849-1 (Poziom niezawodności)
Brak specjalnych wymagań	$\geq 10^{-5} \dots < 10^{-4}$	a
1	$\geq 3 \times 10^{-6} \dots < 10^{-5}$	b
	$\geq 10^{-6} \dots < 3 \times 10^{-6}$	c
2	$\geq 10^{-7} \dots < 10^{-6}$	d
3	$\geq 10^{-8} \dots < 10^{-7}$	e

Niezawodność komponentu

Projektant systemu kontroli bezpieczeństwa musi wziąć pod uwagę niezawodność komponentów. W związku z tym najbardziej przewidywalne uszkodzenie przekaźnika powodowane będzie przez zużycie styku podłączonego do obciążenia od umiarkowanego do dużego. Ale, jak podkreśla norma PN-EN 61810-2, przekaźniki nie mogą być naprawiane, a to w szczególności musi być brane pod uwagę przy szacowaniu „statystycznego prawdopodobieństwa wystąpienia niebezpiecznych awarii systemu na godzinę”. Patrz część „Niezawodność”.

Dla przekaźników, liczba cykli przełączenia przed uszkodzeniem jest przede wszystkim determinowana przez trwałość łączeniową zestyków i w konsekwencji zależna od obciążenia zestyków. Rysunki „F” w katalogu Finder mogą zostać uznane za wskazujące wartość B_{10} o rozkładzie Weibulla trwałości elektrycznej (dla obciążenia 230 V AC 1), z których może być wyznaczony MCTF i ostatecznie stosowany w obliczaniu „statystycznego prawdopodobieństwa wystąpienia niebezpiecznej awarii systemu na godzinę” dla systemu kontroli bezpieczeństwa.

Certyfikaty i dopuszczenia

		CE	EU	
	UK Conformity Assessed	UKCA	United Kingdom	
		ATEX	EU	
	Asociación de Normalización y Certificación, A.C.	ANCE	Mexico	
	China quality Certification Centre	CCC	China	
	Canadian Standards Association	CSA	Canada	
	EurAsian Conformity	EAC	Russia, Belarus, Kazakhstan, Armenia and Kyrgyzstan	
	European Norms Electrical Certification	ENEC	Europe	
	Electrotechnical Testing Institute	EZU	Czech Republic	
	Germanischer Lloyd's	GL	Germany	
	Istituto Italiano del Marchio di Qualità	IMQ	Italy	
	Laboratoire Central des Industries Electriques	LCIE	France	
	Lloyd's Register of Shipping	Lloyd's Register	United Kingdom	
	Registro Italiano Navale	RINA	Italy	
	TÜV Rheinland	TUV	Germany	
	Underwriters Laboratories	UL	USA	
	Underwriters Laboratories	UL	USA Canada	
	VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut Zeichengenehmigung	VDE	Germany	