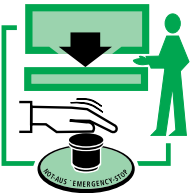
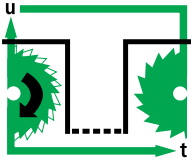
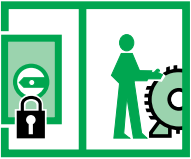
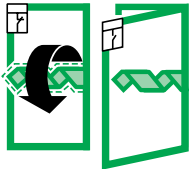
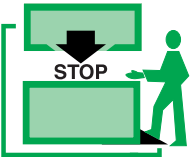








Spis treści

		Strona
	1. Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) 1.1 Ingerencja w głównych obwodach prądowych 1.2 Ingerencja w prądowych obwodach sterowniczych 1.3 Napędy sterowane elektronicznie 1.4 Układy zawierające sterowniki swobodnie programowalne	4 – 5 6 – 19 20 – 23 24 – 29
	2. Uniemożliwienie samorozruchu 2.1 Zastosowanie wyzwalacza zanikowego 2.2 Zastosowanie styczników	30 – 31 32 – 33
	3. Zapobieganie nieoczekiwanemu rozruchowi 3.1 Podczas krótkotrwałych ingerencji	34 – 35
	4. Zabezpieczenie podczas remontów i konserwacji 4.1 Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny) 4.2 Tworzenie przerwy izolacyjnej w obwodach zasilających urządzenia elektryczne 4.3 Łączniki remontowe, konserwacyjne i bezpieczeństwa	36 – 37 38 – 39 40 – 41
	5. Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych 5.1 Bez ryglowania 5.2 Z ryglowaniem	42 – 55 56 – 61
	6. Nadzorowanie zagrożeń na otwartych obszarach 6.1 Maty łączeniowe	62 – 63

		Strona
	7. Umożliwienie ustawiania 7.1 Przełącznik rodzaju pracy	64 – 65
	8. Bezpieczna obsługa 8.1 Łączenie oburącz, typ I i typ II 8.2 Łączenie oburącz, typ III 8.3 Bezpieczne sterowanie pracą prasy	66 – 67 68 – 71 72 – 73
	9. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym 9.1 Oddzielenie ochronne 9.2 Obniżone napięcie z pewnym oddzieleniem PELV	74 – 75 76 – 77
	10. Projektowanie ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60204-1 (1997) 10.1 Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające 10.2 Długie przewody obwodu sterowniczego 10.3 Struktura układu połączeń 10.4 Stosowane urządzenia	78 – 79 80 80 81
	11. Przepisy, dyrektywy, normy EN... 11.1 Powiązania 11.2 Ważne dyrektywy maszynowe 11.3 Normy bezpieczeństwa dla maszyn - EN... 11.4 Maszyny - specyficzne normy wyrobów	82 – 83 84 – 85 86 – 97 98 – 101
	12. Uzupełnienie 12.1 Objaśnienia pojęć 12.2 Maszyny i zespoły zabezpieczające wg załącznika IV dyrektyw maszynowych 12.3 Wymagania dla istniejących już maszyn 12.4 Wzory formularzy deklaracji zgodności 12.5 Źródła przepisów 12.6 Spis literatury	102 – 109 110 111 112 – 115 116 117

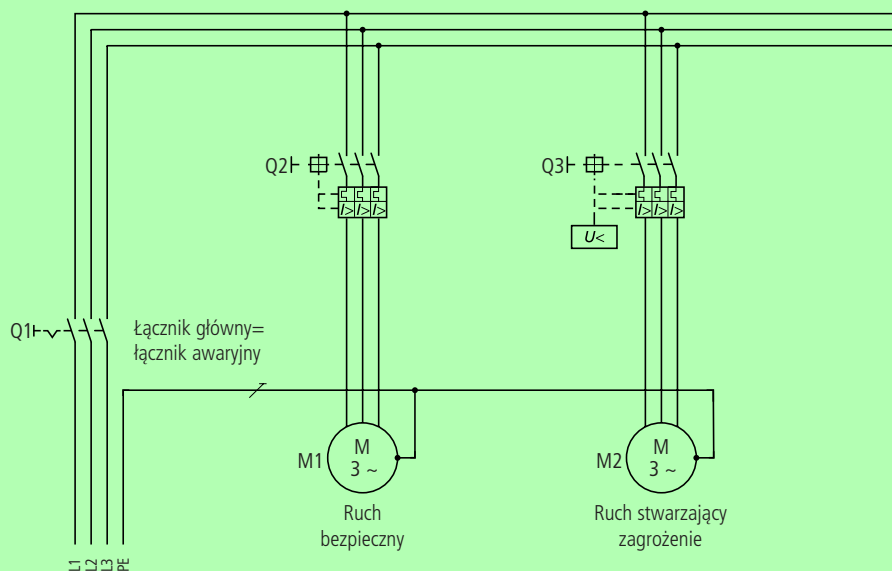
1. Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

1.1 Ingerencja w głównych obwodach prądowych

Zastosowanie:

- W prostych napędach, w których może być zastosowane urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny) = urządzeniu do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (łącznik awaryjny).
- Jeżeli natychmiastowe wyłączenie zasilania nie powoduje dodatkowego zagrożenia (zatrzymanie niesterowane – kategoria zatrzymania 0 wg EN 60204-1).
- Wymagane, gdy istnieje możliwość wystąpienia zagrożenia personelu obsługującego lub maszyny.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	----------	---	---	---	-----------------------



Wykonanie urządzenia do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny): rękojeść czerwono / żółta z możliwością zamykania

Rysunek: Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci z funkcją wyłączenia awaryjnego

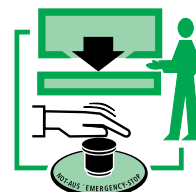
Warunki:

- Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci posiada czerwoną rękojeść na żółtym tle, ryglowanie w położeniu wyłączonym.
- Właściwości rozłącznika mocy według EN 60947-3, z możliwością zamykania w położeniu wyłączonym.
- Zdolność wyłączeniowa wystarczająca dla prądów wszystkich odbiorników i prądu największego silnika w zablokowanym stanie.
- Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny) może pełnić funkcję urządzenia do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (łącznik awaryjny) tylko wtedy, gdy wyłączenie wszystkich odbiorników nie powoduje powstania zagrożenia.
- Aby uniemożliwić automatyczny rozruch po ponownym podaniu napięcia, napędy należy wyposażyć w wyzwalacze zanikowe.

(patrz także: "Uniemożliwienie samorozruchu" na stronach od 30 do 33)

Właściwości:

- Uruchomienie urządzenia do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (łącznik awaryjny) powoduje odcięcie energii elektrycznej od odbiornika.



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w głównych obwodach prądowych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 1037	Maszyny. Bezpieczeństwo. Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu	95
EN 60 204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
PKZM0 +RH-PKZO	12,5 kW	nie jest wymagane zabezpieczenie 16 A: 50 kA 20 A – 25 A od 16 kA/400 V: 50 A gL/gG

Cechy szczególne: 3-biegunowy wyłącznik silnikowy o właściwościach łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3, czerwono-żółty uchwyt rękojści drzewianej, możliwość zamknięcia w położeniu 0 za pomocą kłódek (do trzech).

Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny) z funkcją wyłączenia awaryjnego



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
T0-.../SVB	4 kW	20 A gL/gG
P1-.../SVB	7,5/13 kW	25/50 A gL/gG
P3-.../SVB	30/37 kW	80/100 A gL/gG

Cechy szczególne: 3-, 4- biegunowy rozłącznik krzywkowy wg EN 60947-3, czerwone pokrętło, żółta podstawa, możliwość zamknięcia w położeniu 0 za pomocą kłódek (do trzech).

Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny) z funkcją wyłączenia awaryjnego



Typ	AC-23 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
P7-...+V-NZM7-SW	do 250 A	NZM7-... do NZM10-...
P10-...+V-NZM10-SW	do 630 A	NZM10-... do NZM14-...

Cechy szczególne: 3-, 4- biegunowy rozłącznik mocy, czerwono-żółte pokrętło drzwiowe, możliwość zamknięcia w położeniu 0 za pomocą kłódek (do trzech).

Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny) z funkcją wyłączenia awaryjnego



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

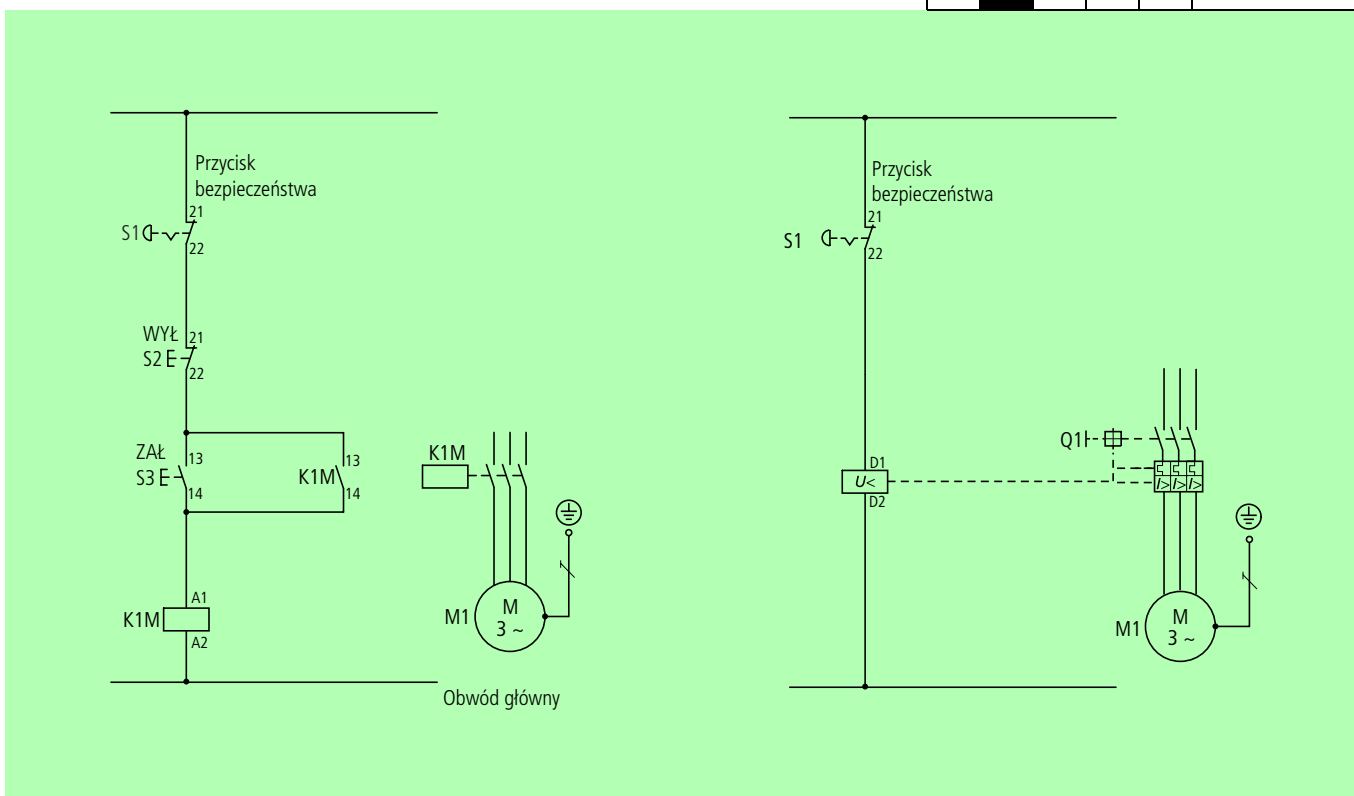
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

1.2 Ingerencja w prądowych obwodach sterowniczych - dla napędów prostych

Zastosowanie:

- W prostych napędach, w których stycznik / wyłącznik silnikowy są włączone w obwód roboczy zasilający silnik.
- Jeżeli przycisk bezpieczeństwa i przewód doprowadzający nie są szczególnie narażone na uszkodzenie.
- Jeżeli natychmiastowe wyłączenie zasilania nie powoduje dodatkowego zagrożenia (zatrzymanie niesterowane – kategoria zatrzymania 0 wg EN 60204-1).
- Wymagane, gdy istnieje możliwość wystąpienia zagrożenia personelu obsługującego lub maszyny.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	----------	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Wyłączenie awaryjne poprzez wysterowanie stycznika lub wyłącznika silnikowego

Warunki:

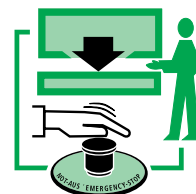
- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (urządzenie bezpieczeństwa) z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1 załącznik K) i o działaniu wg ISO 13 850/EN 418.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektro-mechanicznych.
- Stycznik / wyłącznik silnikowy muszą być załączone dla rozpoznania wadliwego działania.
- Przewód doprowadzający musi być poprowadzony bezpiecznie.
- Funkcja wyłączenia awaryjnego powinna być regularnie testowana.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod .
- Gdy załączony wyłącznik lub stycznik K1M są zmostkowane, następuje utrata funkcji bezpieczeństwa.
- Przerwanie przewodu sterowniczego powoduje natychmiastowe wyłączenie stycznika lub wyłącznika.

Sposób działania:

- Uruchomienie przycisku bezpieczeństwa pozbawia napięcia stycznik K1M. Stycznik K1M odcina źródło zasilania.
- Uruchomienie przycisku bezpieczeństwa pozbawia napięcia wyzwalacz zanikowy. Wyzwalacz zanikowy przełącza zamek wyłącznika silnikowego, rozwierając zestyki główne Q1.



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/ISO 13850/EN 418

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
Q25(L)PV	4 A	FAZ-B6

Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13850/EN 418,
 ⊕ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, przycisk w kolorze czerwonym, cokol przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, osłona plombowana - jako wyposażenie dodatkowe.

Przyciski bezpieczeństwa



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILEEM	3	PKZM0-0,25
do	do	do
DILM820	450 kW	1200 A gL/gG dla koordynacji „1”

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

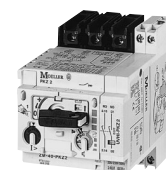
Styczniki mocy



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
PKZM0	do 12,5 kW	nie jest wymagane zabezpieczenie 16 A: 50 kA 20 A – 25 A od 16 kA/400 V: 50 A gL/gG
PKZ2	do 20 kW	nie jest wymagane zabezpieczenie 25 A – 40 A od 30 kA/400 V: 160 A gL/gG

Cechy szczególne: Wyzwalacz zanikowy, bez opóźnienia odpadania, wyzwolenie najwcześniej przy $0,7 \times U_s$, najpóźniej przy $0,35 \times U_s$.

Samoczynne wyłączniki silnikowe



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

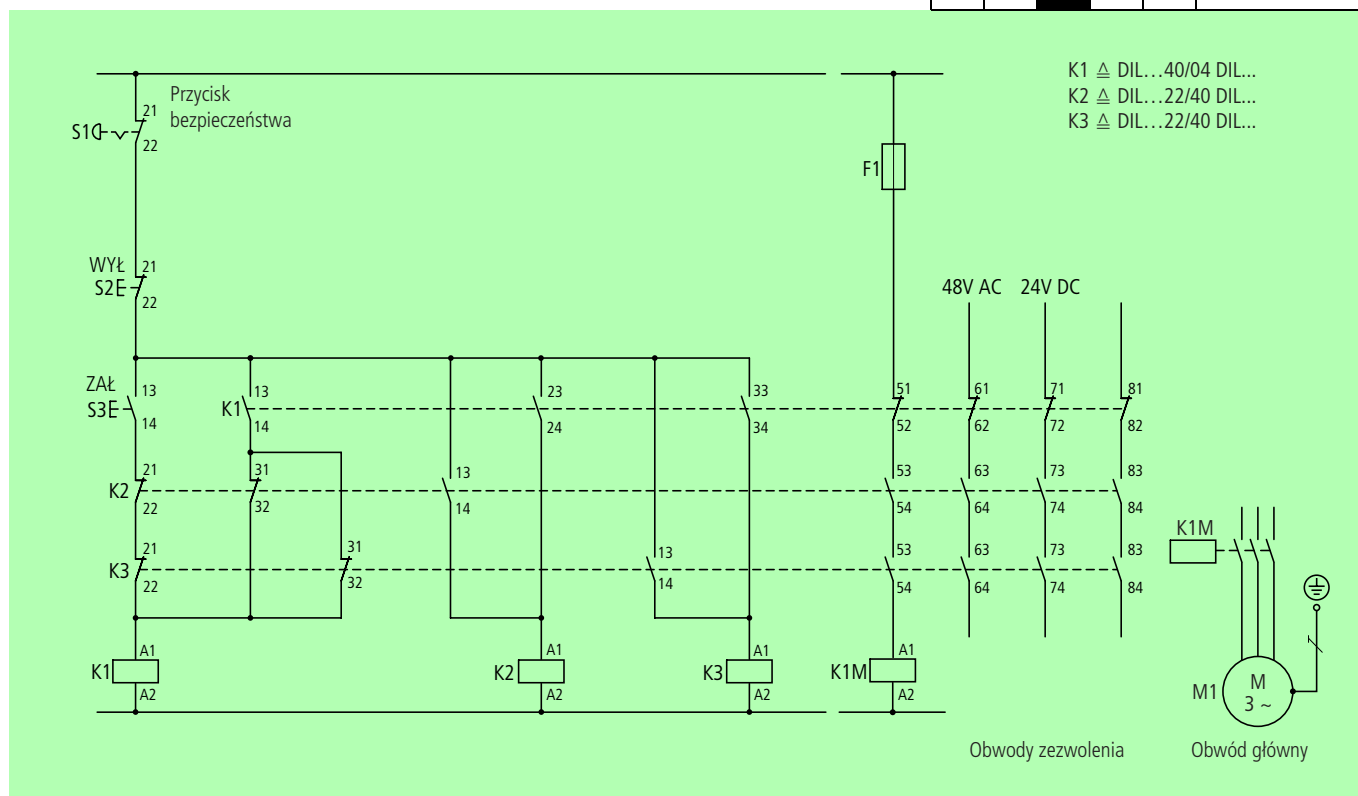
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

Ingerencja w prądowych obwodach sterowniczych - do przerywania wielu obwodów

Zastosowanie:

- W rozbudowanych układach sterowania, w których zachodzi konieczność jednoczesnego przerywania kilku obwodów.
- Jeżeli przycisk bezpieczeństwa i przewód doprowadzający nie są szczególnie narażone na uszkodzenie.
- Jeżeli natychmiastowe wyłączenie zasilania nie powoduje dodatkowego zagrożenia (zatrzymanie niesterowane – kategoria zatrzymania 0 wg EN 60204-1).
- Wymagane, gdy istnieje możliwość wystąpienia zagrożenia personelu obsługującego lub maszyny.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Układ wyłączenia awaryjnego z 4 obwodami zezwolenia

Warunki:

- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (urządzenie bezpieczeństwa) z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1 załącznik K) i o działaniu wg ISO 13850/EN 418.
- Stycznik z wymuszonym prowadzeniem zestyków.
- Stałe oprowadowanie zespołów elektro-mechanicznych.
- Przewód doprowadzający do przycisku bezpieczeństwa musi być zabezpieczony.
- Po otwarciu obwodu zezwolenia, ponowne załączenie urządzenia stwarzającego zagrożenie podczas ruchu następuje po kolejnym sygnale sterującym ZAŁ.

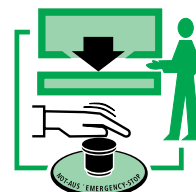
- Funkcja wyłączenia awaryjnego powinna być regularnie testowana.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących redundantne z samonadzorowaniem.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Przy zmostkowaniu przycisku bezpieczeństwa lub przewodów doprowadzających: utrata funkcji bezpieczeństwa.

Sposób działania:

Przy uruchomieniu przycisku ZAŁ S3 poprzez zestyki rozwiernie styczników pomocniczych K2 i K3/21-22 następuje kontrola ich położenia spoczynkowego. K1 zwiernia i poprzez swoje zestyki zwiernie 23-24 i 33-34 podaje napięcie na styczniki pomocnicze K2 i K3, które podtrzymują się poprzez zestyki 13-14. Dodatkowo K1, poprzez swój zestyk zwierny, podtrzymuje się do momentu zadziałania K2 i K3 i poprzez ich zestyki rozwiernie następuje odcięcie napięcia zasilającego stycznik pomocniczy K1. Tym samym obwody zezwolenia zostają zamknięte.



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/ISO 13850/EN 418

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
Q25(L)PV	4 A	FAZ-B6

Przyciski bezpieczeństwa



Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13850/EN 418,
 ☉ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, przycisk w kolorze czerwonym,
 cokół przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, osłona plombowana - jako wyposażenie dodatkowe.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILER(DC)	6 A	PKZM0-4
DILR(AC + DC)	6 A	PKZM0-4

Styczniki pomocnicze



Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
40(04)DILE	4 A	PKZM0-4
40(04)DIL	6 A	PKZM0-4

Moduły zestyków pomocniczych



Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Styczniki mocy



Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

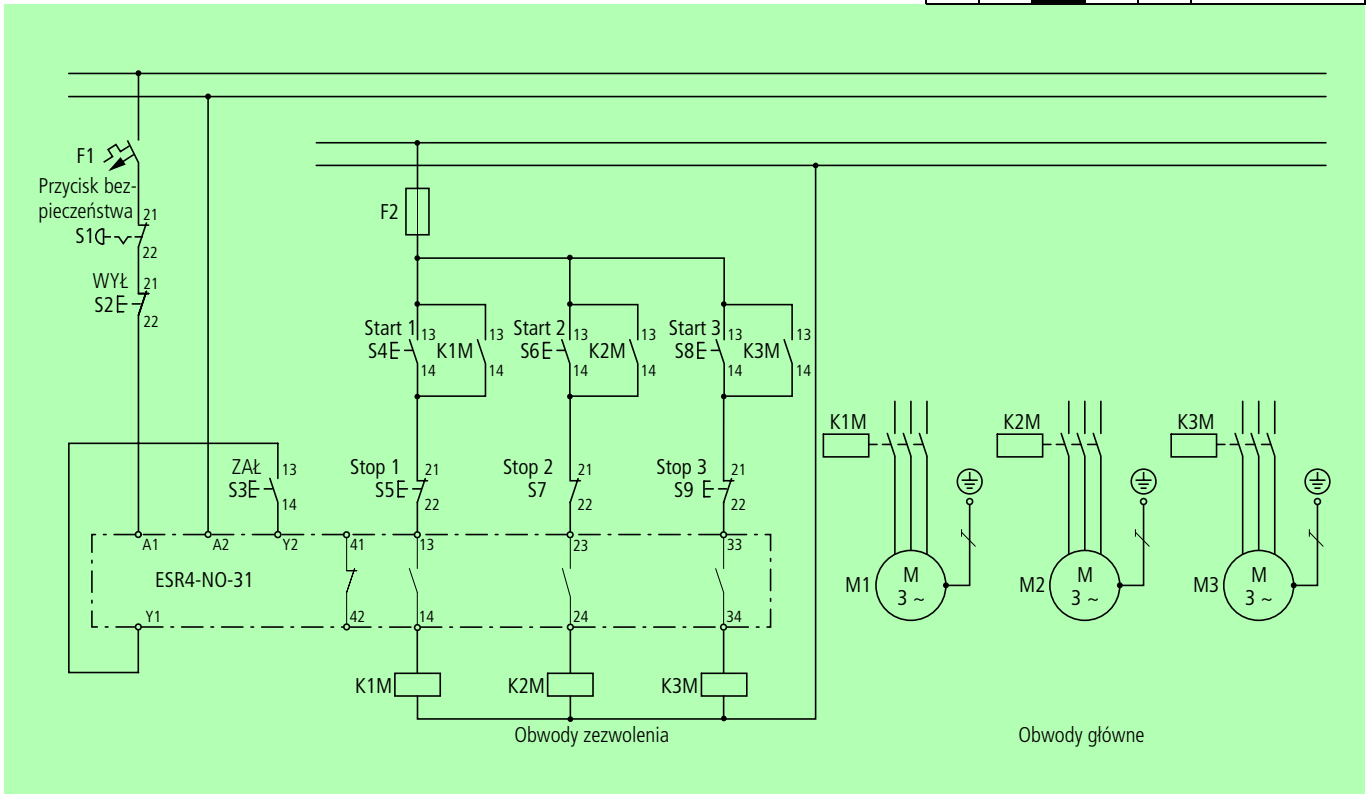
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

Ingerencja w prądowych obwodach sterowniczych - do przerywania wielu obwodów

Zastosowanie:

- W rozbudowanych układach sterowania, w których zachodzi konieczność jednoczesnego przerywania kilku obwodów.
- Jeżeli natychmiastowe wyłączenie zasilania nie powoduje dodatkowego zagrożenia (zatrzymanie niesterowane – kategoria zatrzymania 0 wg EN 60204-1).
- Wymagane, gdy istnieje możliwość wystąpienia zagrożenia personelu obsługującego lub maszyny.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej przy użyciu przekaźnika bezpieczeństwa (jednokanałowego)

Warunki:

- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (przycisk bezpieczeństwa) z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1 załącznik K) i o działaniu wg ISO 13850/EN 418.
- Elektroniczny przekaźnik bezpieczeństwa z wymuszonym prowadzeniem zestyków.
- Stałe oprowadowanie zespołów elektro-mechanicznych.
- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (przycisk bezpieczeństwa) nie może być narażone na żadne zagrożenie.
- Przewód doprowadzony do urządzenia powodującego zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (przycisk bezpieczeństwa) musi być zabezpieczony.

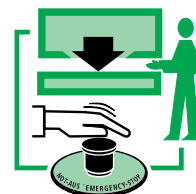
- Po otwarciu obwodu zezwolenia, ponowne załączenie urządzenia stwarzającego zagrożenie podczas ruchu następuje po kolejnym sygnale sterującym ZAŁ.
- Funkcja wyłączenia awaryjnego powinna być regularnie testowana.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących redundantne z samonadzorowaniem.
- Przy zmostkowaniu przycisku bezpieczeństwa lub przewodów doprowadzających: utrata funkcji bezpieczeństwa.

Sposób działania:

Po przyłożeniu napięcia zasilającego do przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2) dioda świecąca "Power" sygnalizuje gotowość do aktywacji obwodów zezwolenia. Przy uruchomieniu napędu przycisku ZAŁ S3 poprzez zintegrowane w ESR zestyki rozwiernie K1 i K2 następuje w pierwszej kolejności sprawdzenie położenia spoczynkowego wewnętrznych przekaźników zezwolenia. Przekaźniki zezwolenia (K1 i K2) przyciągają i przechodzą w stan samopodtrzymania poprzez włączone przed nimi zestyki zwierne. Stan ten sygnalizują dwie diody świecące „K1, K2”. Obwód sygnalizacji (zaciski 41-42) jest otwarty, a trzy obwody zezwolenia (zaciski 13-14, 23-24, 33-34) są zamknięte. Poprzez odpowiednio przyporządkowane sygnały sterujące START - S4, S6 i S8 można załączyć styczniki mocy K1M, K2M i K3M.



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przekaźniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947, ISO 13850/EN 418, EN 61810-1

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
Q25(L)PV	3 A	FAZ-B6

Urządzenia do zatrzymania w sytuacji awaryjnej



Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13850/EN 418,
 ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, przycisk w kolorze czerwonym, cokol przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, osłona plombowana - jako wyposażenie dodatkowe.

Typ	zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR4-NO-31	6 A ¹⁾	6 A gG

Przekaźnik bezpieczeństwa



Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG.

¹⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 12 A

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Styczniki mocy



Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

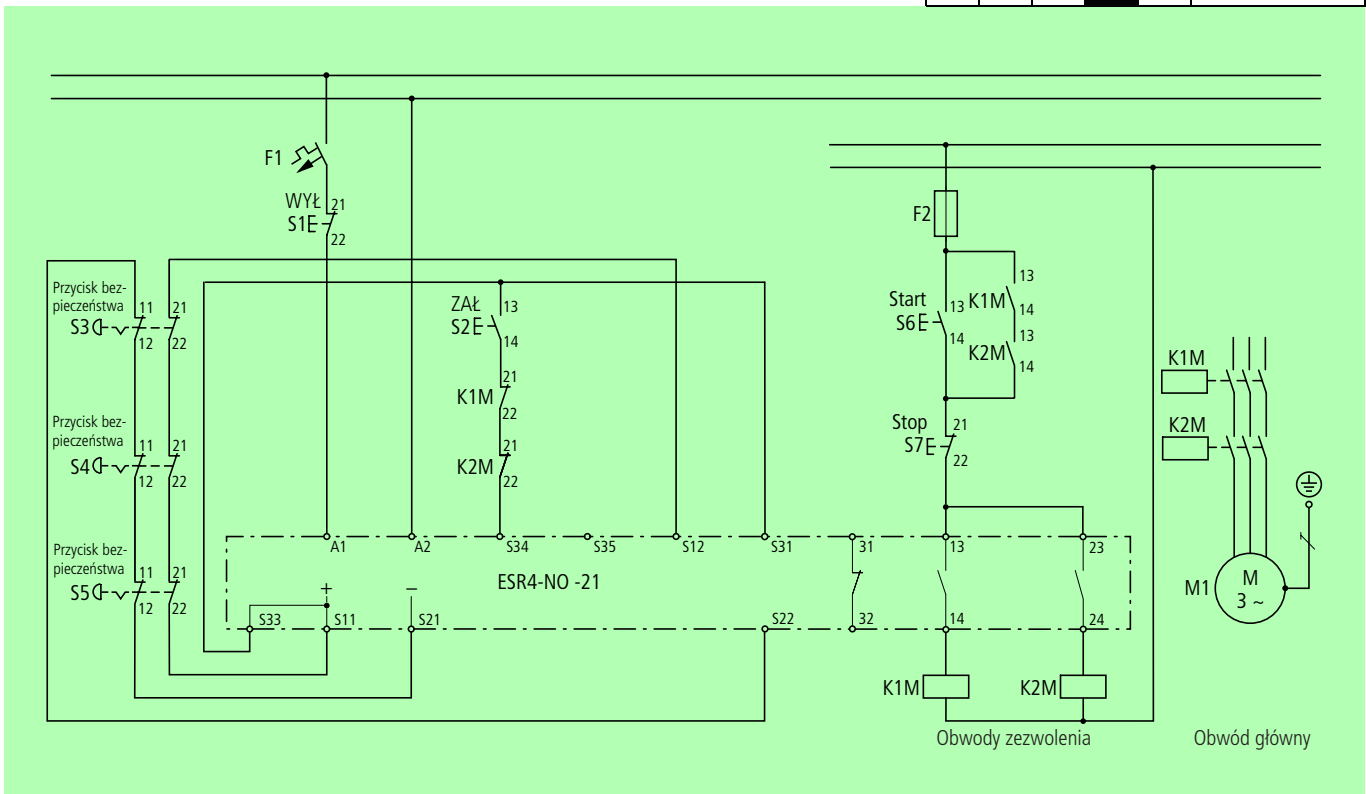
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

Ingerencja w prądowych obwodach sterowniczych - do przerywania wielu obwodów

Zastosowanie:

- Jeżeli urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (przycisk bezpieczeństwa) oraz przewody doprowadzające są narażone na szczególne zagrożenie.
- Jeżeli natychmiastowe wyłączenie zasilania nie powoduje dodatkowego zagrożenia (zatrzymanie niesterowane – kategoria zatrzymania 0 wg EN 60204-1).
- Wymagane, gdy istnieje możliwość wystąpienia zagrożenia personelu obsługującego lub maszyny.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej przy użyciu przekaźnika bezpieczeństwa (dwukanałowego)

Warunki:

- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (przycisk bezpieczeństwa) z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1 załącznik K) i o działaniu wg ISO 13850/EN 418.
- Elektroniczny przekaźnik bezpieczeństwa z wymuszonym prowadzeniem zestyków.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektromechanicznych.
- Po otwarciu obwodu zezwolenia, ponowne załączenie urządzenia stwarzającego zagrożenie podczas ruchu następuje po kolejnym sygnale sterującym ZAW.
- Funkcja wyłączenia awaryjnego powinna być regularnie testowana.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

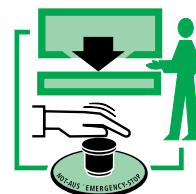
Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Urządzenie sterujące i przetwarzanie poleceń redundantne.
- Uruchomione urządzenie sterujące z samonadzorem.
- Kontrola przycisku ZAW.
- Nadzorowanie redundantnych styczników mocy / zaworów bezpieczeństwa poprzez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz strona 81).

Sposób działania:

Po przyłożeniu napięcia zasilającego do przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2) dioda świecąca "Power" sygnalizuje gotowość do aktywacji obwodów zezwolenia. Po uruchomieniu napędu przycisku ZAW S2E poprzez zestyki rozwiernie obwodu sprzężenia zwrotnego K1M i K2M w pierwszej kolejności

następuje sprawdzenie, czy styczniki mocy znajdują się w położeniu spoczynkowym. Jeżeli warunek ten jest spełniony, zbocze opadające wzbudza moduł Control-Logic (zacisk S34) przekaźnika bezpieczeństwa (napęd przycisku ZAW musi zostać uruchomiony i zwolniony). Moduł Control-Logic nadzoruje przycisk ZAW i sprawdza położenie spoczynku przekaźników zezwolenia K1 i K2 wbudowanych w ESR. Przekaźniki zezwolenia przyciągają i przechodzą poprzez włączone przed nimi zestyki zwierne w samopodtrzymaniu. Stan ten sygnalizuje dioda świecąca K1 oraz K2. Obwód sygnalizacji (zaciski 31-32) jest otwarty. Poleceniem START S6E można załączyć styczniki mocy K1M / K2M.



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przekaźniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947, ISO 13850/EN 418, EN 61810-1

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
Q25(L)PV	3 A	FAZ-B6

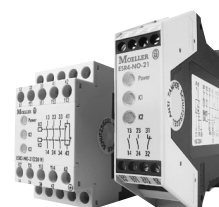
Urządzenia do zatrzymania w sytuacji awaryjnej



Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13850/EN 418,
 ☞ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, przycisk w kolorze czerwonym, cokół przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, osłona plombowana - jako wyposażenie dodatkowe.

Typ	zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR3-NO-31 (230V)	6 A ²⁾	6 A gG
ESR4-NO-21 ¹⁾	6 A ³⁾	6 A gG

Przekaźniki bezpieczeństwa



Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG.

¹⁾ patrz przykład połączenia

²⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 18 A

³⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 12 A

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Styczniki mocy



Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

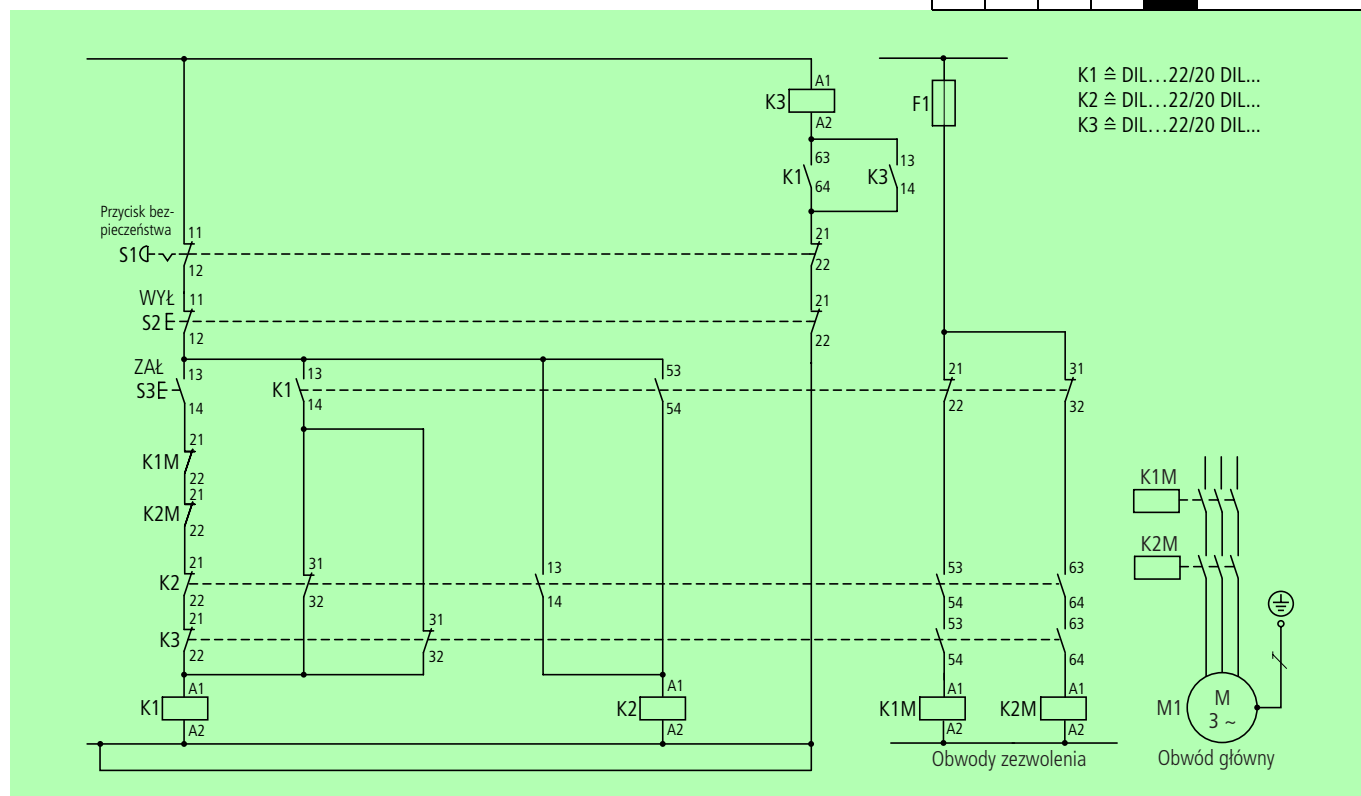
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

Ingerencja w prądowych obwodach sterowniczych - z nadzorowaniem przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Gdy przycisk bezpieczeństwa i przewód doprowadzający są szczególnie narażone na uszkodzenie.
- Jeżeli natychmiastowe wyłączenie zasilania nie powoduje dodatkowego zagrożenia (zatrzymanie niesterowane – kategoria zatrzymania 0 wg EN 60204-1).
- Wymagane, gdy istnieje możliwość wystąpienia zagrożenia personelu obsługującego lub maszyny.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Układ wyłączenia awaryjnego z nadzorowaniem przewodu doprowadzającego

Warunki:

- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1, załącznik K) i o działaniu wg ISO 13850/EN 418.
- Styczniki z zestykami o wymuszonym prowadzeniu.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektromechanicznych.
- Przy instalowaniu i oprzewodowaniu należy zapewnić poprawność montażu i łączenia łączników.
- Zachować kolejność oprzewodowania wg schematu obwodowego z lewej do prawej i z góry na dół.
- Zasilanie z lewej strony.
- Napięcie zasilające nie może być przekazywane do innych układów łączenia / zespołów.

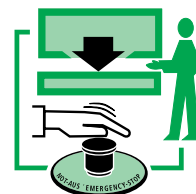
- Potencjał odniesienia wykonać w postaci pierścienia.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Urządzenie sterujące, doprowadzenie i przetwarzanie sygnałów redundantne z samonadzorowaniem.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Zwielokrotnienie obwodów zezwolenia lub nadzorowanie redundantnych styczników poprzez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz strona 81).

Sposób działania:

Przy uruchomieniu przycisku ZAŁ S3 poprzez zestyki rozwiernie styczników pomocniczych K2 i K3/21-22 następuje kontrola ich położenia spoczynkowego. K1 zwiernia i poprzez swoje zestyki zwiernie 53-54 i 63-64 podaje napięcie na styczniki pomocnicze K2 i K3, które podtrzymują się poprzez zestyki 13-14. Dodatkowo K1, poprzez swój zestyk zwierny podtrzymuje się do momentu zadziałania K2 i K3 i poprzez ich zestyki rozwiernie odcina napięcie zasilające stycznika pomocniczego K1. Tym samym obwody zezwolenia zostają zamknięte.



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947, ISO 13850/EN 418

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
Q25(L)PV	4 A	FAZ-B6

Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13850/EN 418,
 ⊕ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, przycisk w kolorze czerwonym,
 cokół przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, osłona plombowana - jako wyposażenie dodatkowe.

Przyciski bezpieczeństwa



Typ	DC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILER(DC)	6 A	PKZM0-4
DILR(AC+DC)	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki pomocnicze



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
40(04)DIL	6 A	PKZM 0-4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Moduł zestyków pomocniczych



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

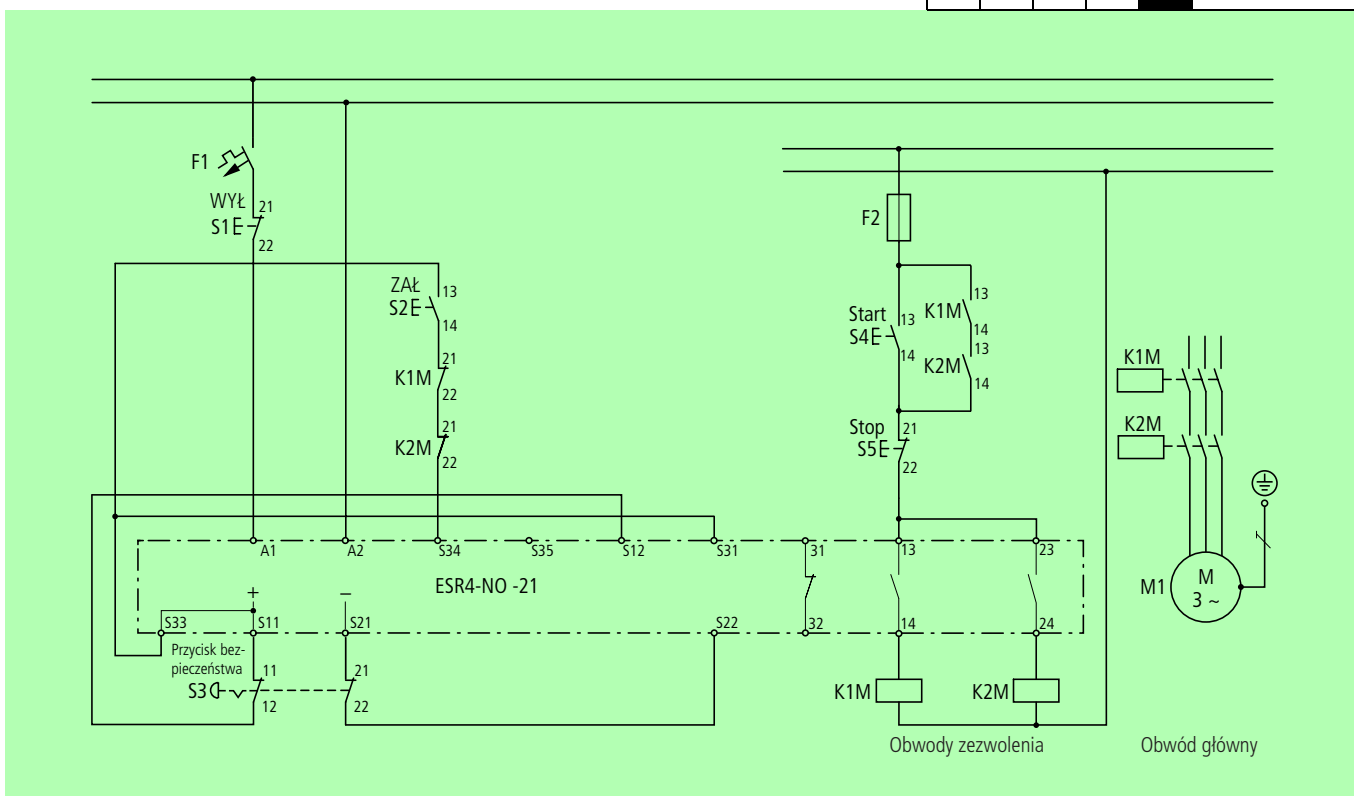
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

Ingerencja w prądowych obwodach sterowniczych - z nadzorowaniem przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Jeżeli urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (przycisk bezpieczeństwa) oraz przewody doprowadzające są narażone na szczególne zagrożenie.
- Jeżeli natychmiastowe wyłączenie zasilania nie powoduje dodatkowego zagrożenia (zatrzymanie niesterowane – kategoria zatrzymania 0 wg EN 60204-1).
- Wymagane, gdy istnieje możliwość wystąpienia zagrożenia personelu obsługującego lub maszyny.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej przy użyciu przekaźnika bezpieczeństwa (dwukanałowego, z nadzorowaniem przewodu doprowadzającego)

Warunki:

- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (przycisk bezpieczeństwa) z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1 załącznik K) i o działaniu wg ISO 13850/EN 418.
- Elektroniczny przekaźnik bezpieczeństwa z wymuszonym prowadzeniem zestyków.
- Styczniki z zestykami o wymuszonym prowadzeniu.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektro-mechanicznych.
- Po otwarciu obwodu zezwolenia, ponowne załączenie urządzenia stwarzającego zagrożenie podczas ruchu następuje po kolejnym sygnale sterującym ZŁ.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

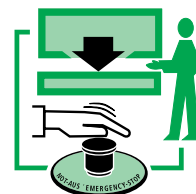
Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Urządzenie sterujące, doprowadzenie i przetwarzanie sygnałów redundantne z samonadzorowaniem.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Kontrola przycisku ZŁ.
- Zwielokrotnienie obwodów zezwolenia poprzez rozszerzenia zestyków (np. z ESR4-NE-42, patrz strona 26).
- Kontrola redundantnych styczników mocy / zaworów bezpieczeństwa poprzez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz str. 81).

Sposób działania:

Po przyłożeniu napięcia zasilającego do

przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2) dioda świecąca "Power" sygnalizuje gotowość do aktywacji obwodów zezwolenia. Po uruchomieniu napędu przycisku ZŁ S2 przez zestyki rozwiernie obwodu sprz. zwrotnego K1M i K2M w pierwszej kolejności następuje sprawdzenie, czy styczniki mocy znajdują się w położeniu spoczynkowym. Jeżeli warunek ten jest spełniony, zbrocze opadające wzbudza moduł Control-Logic (zacisk S34) przekaźnika bezpieczeństwa (napęd przycisku ZŁ musi zostać uruchomiony i zwolniony). Moduł Control-Logic nadzoruje przycisk ZŁ i sprawdza położenie spoczynku przekaźników zezwolenia K1 i K2 wbudowanych w ESR. Przekaźniki zezwolenia przyciągają i przechodzą poprzez włączone przed nimi zestyki zwierne w samopodtrzymanie. Stan ten sygnalizuje dioda K1 i K2. Obwód sygnalizacji (zaciski 31-32) jest otwarty. Poprzez obwody zezwolenia (13-14 i 23-24), przy użyciu przycisku S4-START, można uruchomić styczniki mocy K1M i K2M.



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przekaźniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947, ISO 13850/EN 418,

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
Q 25(L)PV	3 A	FAZ-B6

Urządzenia do zatrzymania w sytuacji awaryjnej

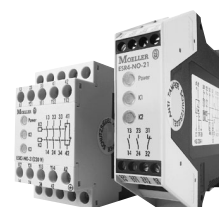


EN 61810-1

Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13850/EN418,
 ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, przycisk w kolorze czerwonym, cokol przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, osłona plombowana - jako wyposażenie dodatkowe.

Typ	zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR3-NO-31 (230V)	6 A ²⁾	6 A gG
ESR4-NO-21 ¹⁾	6 A ³⁾	6 A gG

Przekaźniki bezpieczeństwa



Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG.

¹⁾ patrz przykład połączenia

²⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 18 A

³⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 12 A

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Styczniki mocy



Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

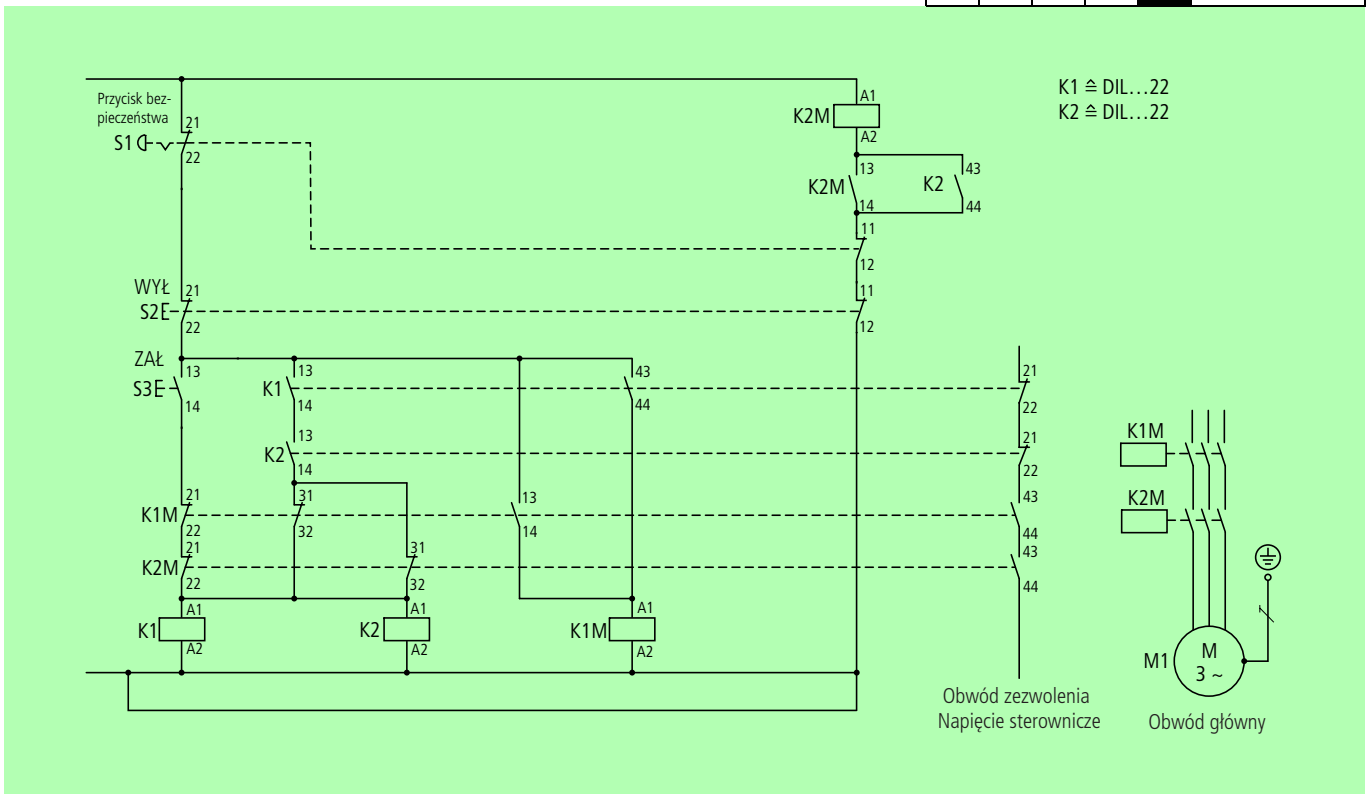
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

Ingerencja w prądowych obwodach sterowniczych - z redundancją w obwodzie mocy

Zastosowanie:

- Gdy stopień ryzyka wymaga redundancji aż do poziomu obwodów mocy.
- Gdy przycisk bezpieczeństwa i przewód doprowadzający są szczególnie narażone na uszkodzenie.
- Jeżeli natychmiastowe wyłączenie zasilania nie powoduje dodatkowego zagrożenia (zatrzymanie niesterowane – kategoria zatrzymania 0 wg EN 60204-1).
- Wymagane, gdy istnieje możliwość wystąpienia zagrożenia personelu obsługującego lub maszyny.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Układ wyłączenia awaryjnego, układ redundanthy i samonadzorujący się w obwodach mocy

Warunki:

- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (przycisk bezpieczeństwa) z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1 załącznik K) i o działaniu wg ISO 13850/EN 418.
- Styczniki z zestykami o wymuszonym przewodzeniu.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektro-mechanicznych.
- Przy instalowaniu i oprzewodowaniu należy zapewnić poprawność montażu i łączenia łączników.
- Zachować kolejność oprzewodowania wg schematu obwodowego z lewej do prawej i z góry na dół.
- Zasilanie z lewej strony.
- Napięcie zasilające nie może być przekazywane do innych układów łączenia / zespołów.

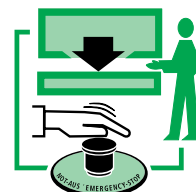
- Potencjał odniesienia wykonać w postaci pierścienia.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Redundantne i samonadzorujące przetwarzanie sygnałów sterujących od poziomu ich zadawania aż do poziomu obwodów głównych.
- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Brak powrotu styczników do stanu spoczynkowego jest rozpoznawane w sposób pewny.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.

Sposób działania:

Przy naciśnięciu przycisku ZAŁ- S3 poprzez zestyki rozwiernie styczników K1M i K2M (21-22) kontrolowane jest ich położenie spoczynkowe. K1 i K2 przyciągają i poprzez swoje zestyki zwierne 43-44 i 33-34 podają napięcie na styczniki K1M i K2M, co aktywizuje funkcje ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa i uruchamia styczniki. Samopodtrzymanie K1M i K2M zapewniają ich zestyki zwierne 13-14. Dodatkowo K1 i K2 samopodtrzymują się do zwarcia K1M i K2M. Jeżeli K1 lub K2 nie rozewrze prawidłowo, K1M lub K2M pozostaje zwarty i błąd zostaje zauważony przy następnym załączeniu przez S3.



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/ISO 13850/EN 418

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
Q25(L)PV	4 A	FAZ-B6

Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13850/EN 418,
 ☉ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, przycisk w kolorze czerwonym, cokol przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, osłona plombowana - jako wyposażenie dodatkowe.

Przyciski bezpieczeństwa



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILR	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Elementy stykowe z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki pomocnicze



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/22	4 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

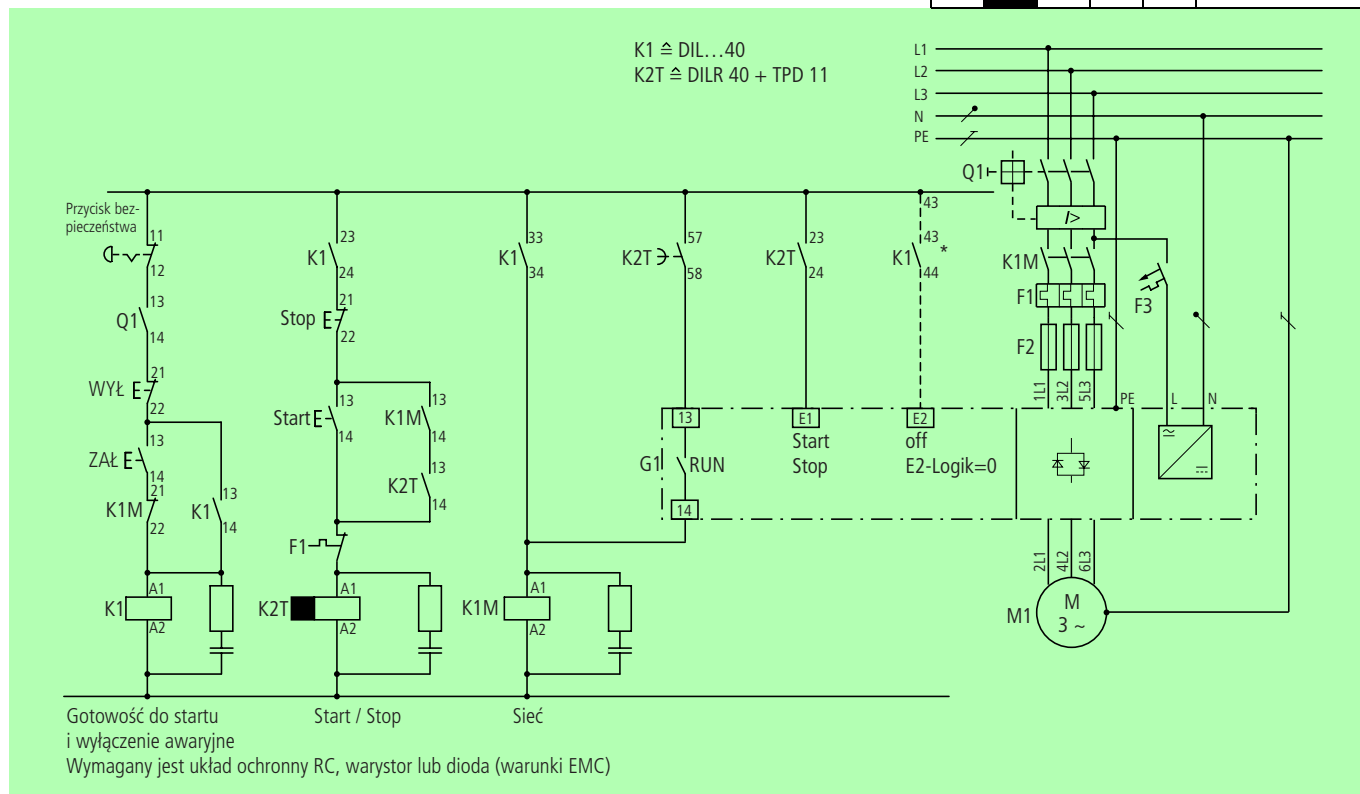
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

1.3 Napędy sterowane elektronicznie (softstartery)

Zastosowanie:

- Jeżeli wyłączenie awaryjne stwarza zagrożenie powodowane niehamowanym wybiegiem: zatrzymanie kontrolowane (kategoria zatrzymania 1 wg EN 60204-1).
- Gdy istnieje możliwość powstania zagrożenia ze strony maszyn z elektronicznie sterowanymi napędami.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	----------	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Wyłączenie awaryjne w obwodzie z softstarterem DM4

Warunki:

- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej (przycisk bezpieczeństwa) z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1 załącznik K) i o działaniu wg ISO 13850/EN 418.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektro-mechanicznych.
- Przewód doprowadzający przycisku bezpieczeństwa musi być poprowadzony w bezpiecznym miejscu.
- Rozłączanie dopływu energii stycznikiem sieciowym.
- Czas zwłoki przekaźnika czasowego nieznacznie dłuższy od czasu zatrzymania softstartera.
- Funkcja wyłączenia awaryjnego powinna być regularnie testowana.

Właściwości:

- Jeżeli istnieje zestyk K1 (*): natychmiastowe odcięcie zasilania (kategoria zatrzymania 0).
- Jeżeli brak zestyku K1 (*): wyłączenie stycznika sieciowego po zatrzymaniu (kategoria zatrzymania 1). Szybkość wyłączenia realizowana jest zgodnie z ustawionym zboczem (rampą).

Sposób działania:

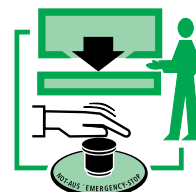
Po uruchomieniu napędu przycisku ZAŁ, K1 przyciąga i przechodzi w stan samopodtrzymania. K1 załącza stycznik sieciowy K1M. Napęd jest gotowy do uruchomienia. Po uruchomieniu przycisku START, K2T przyciąga i przechodzi w stan samopodtrzymania. K2T uruchamia poprzez zacisk E1 napęd. Zestyk G1 zamyka się (komunikat: RUN).

Po uruchomieniu napędu przycisku STOP, K2T odpada. Z zacisku E1 zdejmowany jest sygnał

START. Napęd wyłącza się z szybkością zależną od ustawionej rampy. Stycznik sieciowy K1M jest załączony i zostaje wyłączony poprzez uruchomienie napędu przycisku WYŁ.

Uruchomienie przycisku bezpieczeństwa powoduje odłączenie K1 i K2T. Napęd wyłącza się z szybkością zależną od ustawionej rampy. Stycznik sieciowy zostaje wyłączony przez zestyk G1 podczas wyłączania awaryjnego (komunikat ruchu: RUN). Zwłoczny zestyk K2T nadzoruje odłączenie przez pracujący zacisk G1. Czas zwłoki K2T musi być dłuższy niż nastawiony czas zatrzymania.

Jeżeli zacisk E2 jestysterowany przez K1 (*), to przy uruchomieniu przycisku bezpieczeństwa natychmiast blokowane jest wyjście softstartera i wyłączany jest komunikat ruchu G1. Stycznik sieciowy K1M natychmiast odpada. Napęd zatrzymuje się bez sterowania (niezależnie od ustawionej rampy).



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/ISO 13850/EN 418

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-6, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-6, FAZ-B6
Q25(L)PV	4 A	FAZ-B6

Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13850/EN 418,
 ☉ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 łącznik K, przycisk w kolorze czerwonym,
 cokol przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, osłona plombowana - jako wyposażenie dodatkowe.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILER	6 A	PKZM0-4
DILR	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106, cz. 100.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
TPD11DIL	4 A	PKZM0-2,4

Cechy szczególne: Przelączalne zakresy czasowe, elementy stykowe o wymuszonym prowadzeniu.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
40(04)DILE	4 A	PKZM0-4
40(04)DIL	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106, cz. 100.

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Wskazówka: Układy z kat. zatrzymania 1 wg EN 60204-1 można stosować ze wszystkimi softstarterami DM4 firmy Moeller. Funkcja zacisku E2 musi być sparаметryzowana (patrz podręcznik AWB 8250-1341).

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

Przyciski bezpieczeństwa



Styczniki pomocnicze



Pneumatyczny moduł czasowy



Moduły zestyków pomocniczych



Styczniki mocy



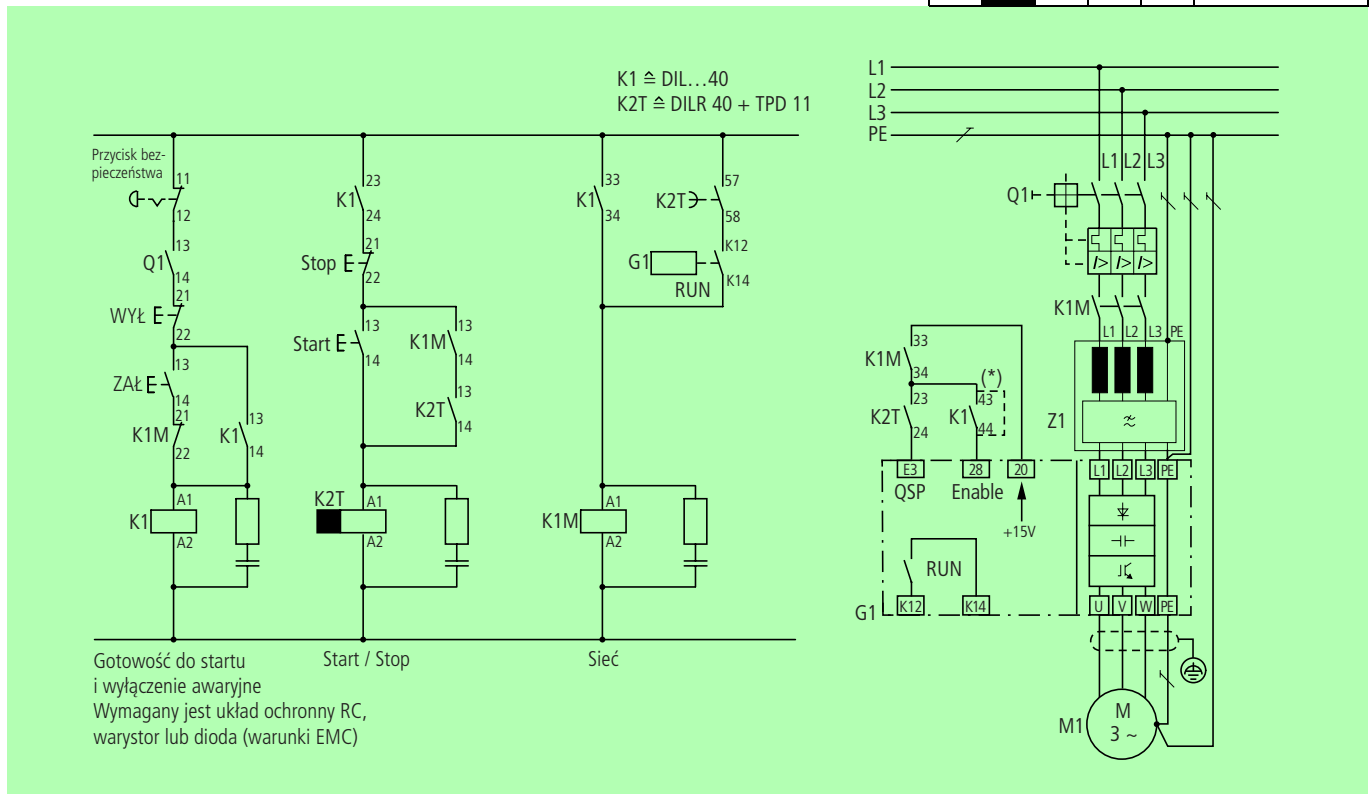
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

Napędy sterowane elektronicznie (falowniki)

Zastosowanie:

- Jeżeli wyłączenie awaryjne stwarza zagrożenie powodowane niehamowanym wybiegiem: zatrzymanie kontrolowane (kategoria zatrzymania 1 wg EN 60204-1).
- Gdy istnieje możliwość powstania zagrożenia ze strony maszyn z elektronicznie sterowanymi napędami.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	----------	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Wyłączenie awaryjne w obwodzie z przetwornicą częstotliwości DF4

Warunki:

- Łącznik awaryjny z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1 łącznik K) i o działaniu wg ISO 13850/EN 418.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektromechanicznych.
- Przewód doprowadzający przycisku bezpieczeństwa musi być poprowadzony w bezpiecznym miejscu.
- Rozłączanie dopływu energii stycznikiem sieciowym.
- Czas zwłoki przekaźnika czasowego nieznacznie dłuższy od czasu szybkiego STOP-u falownika (QSP).
- Funkcja wyłączenia awaryjnego powinna być regularnie testowana.

Właściwości:

- Jeżeli brak mostka (*) na zestyku K1: natychmiastowe odcięcie zasilania (kategoria zatrzymania 0).

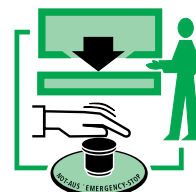
- Jeżeli istnieje mostek (*) na zestyku K1: odcięcie zasilania po zatrzymaniu (kategoria zatrzymania 1). Szybkość wyłączenia realizowana jest zgodnie z ustawionym zboczem (rampą).

Sposób działania:

Po uruchomieniu napędu przycisku ZAŁ, K1 przyciąga i przechodzi w stan samopodtrzymania. K1 załącza stycznik sieciowy K1M. Napęd jest gotowy do uruchomienia. Po uruchomieniu przycisku START, K2T przyciąga i przechodzi w stan samopodtrzymania. K2T umożliwia załączenie napędu poprzez zacisk E3. Napęd uruchomi się, gdy włączona zostanie zadana wartość prędkości obrotowej. Zestyk G1 zamyka się (komunikat: RUN). Napęd zatrzymuje się, gdy wartość zadana zostaje ustawiona na ZERO lub po uruchomieniu przycisku STOP - (K2T odpada, z E3 zostaje zdjęty sygnał START). Stycznik sieciowy K1M jest załączony i zostaje wyłączony poprzez uruchomienie napędu przycisku WYŁ.

Wyłączenie awaryjne powoduje odłączenie K1 i K2T. Napęd wyłącza się z szybkością zależną od ustawionej rampy. Warunek: zestyk K1 na zacisku 28 jest zmostkowany (*). Stycznik sieciowy zostaje wyłączony poprzez zestyk G1 podczas wyłączenia awaryjnego (komunikat ruchu: RUN). Zwłocznik zestyk K2T nadzoruje odłączenie poprzez pracujący zacisk G1. Czas zwłoki K2T musi być dłuższy niż nastawiony czas zatrzymania.

Jeżeli zacisk 28 jest wysterylowany przez K1 (*, brak mostka), to przy uruchomieniu przycisku bezpieczeństwa natychmiast blokowane jest wyjście falownika i wyłączany jest komunikat ruchu G1. Stycznik sieciowy K1M natychmiast odpada. Napęd zatrzymuje się bez sterowania (niezależnie od ustawionej rampy).



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/ISO 13850/EN 418

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
Q25(L)PV	4 A	FAZ-B6

Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13850/EN 418,
 ☉ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, przycisk w kolorze czerwonym,
 cokol przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, osłona plombowana - jako wyposażenie dodatkowe.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILR	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
TPD11DIL	4 A	PKZM0-2,4

Cechy szczególne: Przelączalne zakresy czasowe, elementy stykowe o wymuszonym prowadzeniu.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
40(04)DILE	4 A	PKZM0-4
40(04)DIL	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Wskazówka: Układy z kat. zatrzymania 1 wg EN 60204-1 można stosować ze wszystkimi przetwornicami DF4 firmy Moeller. Warunkiem jest parametryzacja zacisków sterowania (patrz AWB 823-1278).

- PNU007 = 2 (konfiguracja zacisków, E3 = QSP)
- PNU008 = 2 (przełącznik, sygnał dźwiękowy)

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

Przyciski bezpieczeństwa



Styczniki pomocnicze



Pneumatyczny moduł czasowy



Moduły zestyków pomocniczych



Styczniki mocy



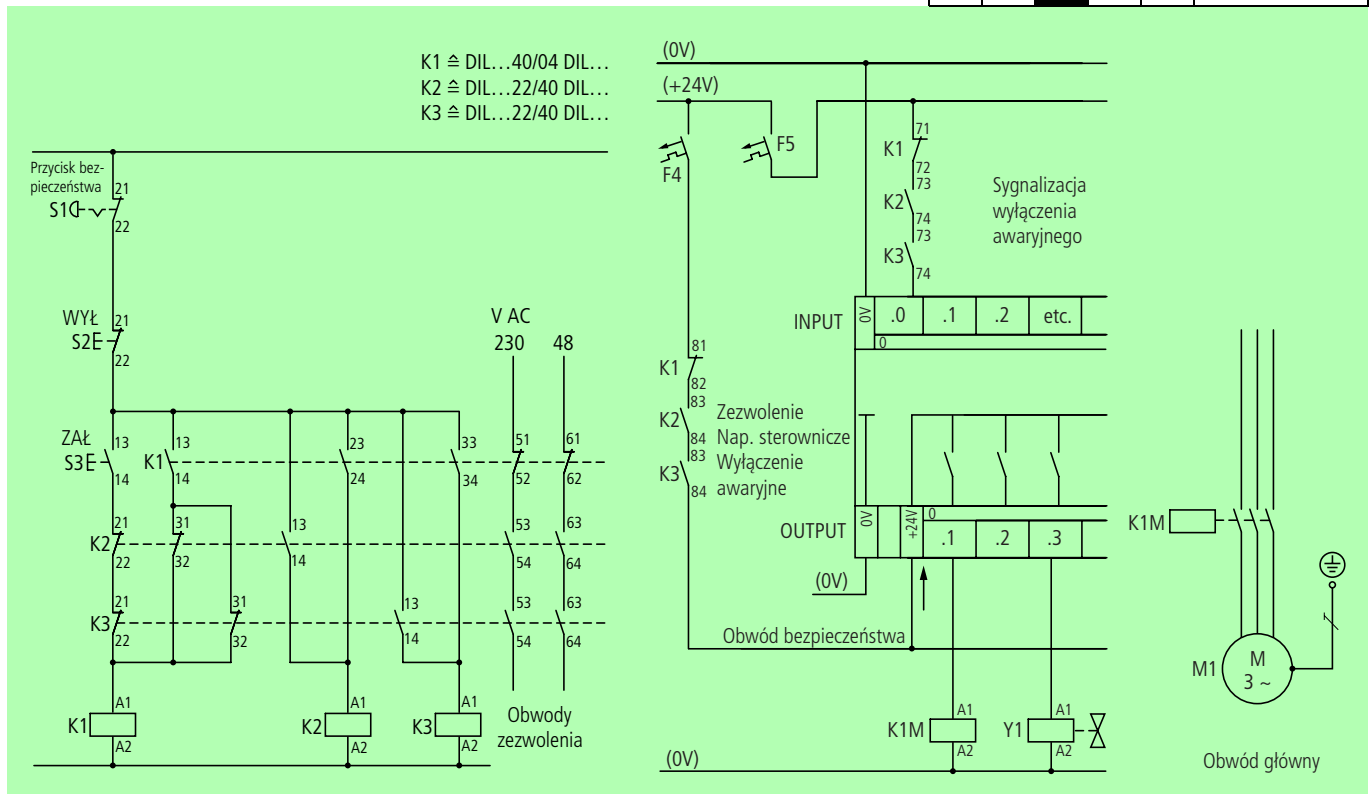
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

1.4 Układy zawierające sterowniki swobodnie programowalne

Zastosowanie:

- W maszynach zawierających sterowniki nieukierunkowane pod względem bezpieczeństwa.
- Jeżeli przycisk bezpieczeństwa i przewód doprowadzający nie są szczególnie narażone na uszkodzenie.
- Jeżeli natychmiastowe wyłączenie zasilania nie powoduje dodatkowego zagrożenia (zatrzymanie niesterowane – kategoria zatrzymania 0 wg EN 60204-1).
- Wymagane, gdy istnieje możliwość wystąpienia zagrożenia personelu obsługującego lub maszyny.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Wyłączenie awaryjne w obwodzie z nie ukierunkowanymi pod względem bezpieczeństwa sterownikami PLC

Warunki:

Nieukierunkowane pod względem bezpieczeństwa sterowniki muszą być łączone w następujący sposób:

- PLC muszą mieć galwanicznie separowane wyjścia.
- Podczas unieruchamiania w sytuacji awaryjnej (awaryjnego wyłączenia) musi zostać odłączone napięcie po stronie wyjściowej sterownika PLC dla zabezpieczenia przed niepożądanym ruchem urządzeń. Dodatkowo, na wejście podawany jest sygnał o wykonanym odłączeniu. Powyższy wymóg nie obowiązuje, gdy sygnały wyjściowe nie sterują urządzeniami (zespołami) wykonującymi ruch stwarzający zagrożenie.
- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1 załącznik K) i o działaniu wg ISO 13850/EN 418.
- Styczniki z zestykami o wymuszonym prowadzeniu.

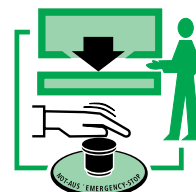
- Stałe oprowadowanie zespołów elektromechanicznych.
- Przewód doprowadzający musi być poprowadzony w bezpiecznym miejscu.
- Funkcja wyłączenia awaryjnego powinna być regularnie testowana.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących redundantne z samonadzorowaniem.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Przy zmostkowaniu przycisku bezpieczeństwa lub przewodów doprowadzających: utrata funkcji bezpieczeństwa.

Sposób działania

Przy uruchomieniu przycisku ZAŁ S3 poprzez zestyki rozwiernie styczników pomocniczych K2 i K3 (21-22) następuje kontrola ich położenia spoczynkowego. K1 zwiernia i poprzez swoje zestyki zwiernie 23-24 i 33-34 podaje napięcie na styczniki pomocnicze K2 i K3, które podtrzymują się poprzez zestyki 13-14. Dodatkowo K1, poprzez swój zestyk zwierny, podtrzymuje się do czasu zadziałania K2 i K3. Następnie poprzez ich zestyki rozwiernie jest odcinane napięcie zasilające stycznik pomocniczy K1. Dzięki temu odłączone zostają obwody sterujące.



Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/ISO 13850/EN 418

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
Q25(L)PV	4 A	FAZ-B6

Przyciski bezpieczeństwa



Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13850/EN 418,
 ☉ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, przycisk w kolorze czerwonym, cokol przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, plombowany kołpak - jako wyposażenie dodatkowe.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILER(DC)	6 A	PKZM0-4
DILR(AC + DC)	6 A	PKZM0-4

Styczniki pomocnicze



Cechy szczególne: Elementy stykowe z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
40(04)DILE	4 A	PKZM0-4
40(04)DIL	6 A	PKZM0-4

Moduły zestyków pomocniczych



Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Styczniki mocy



Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

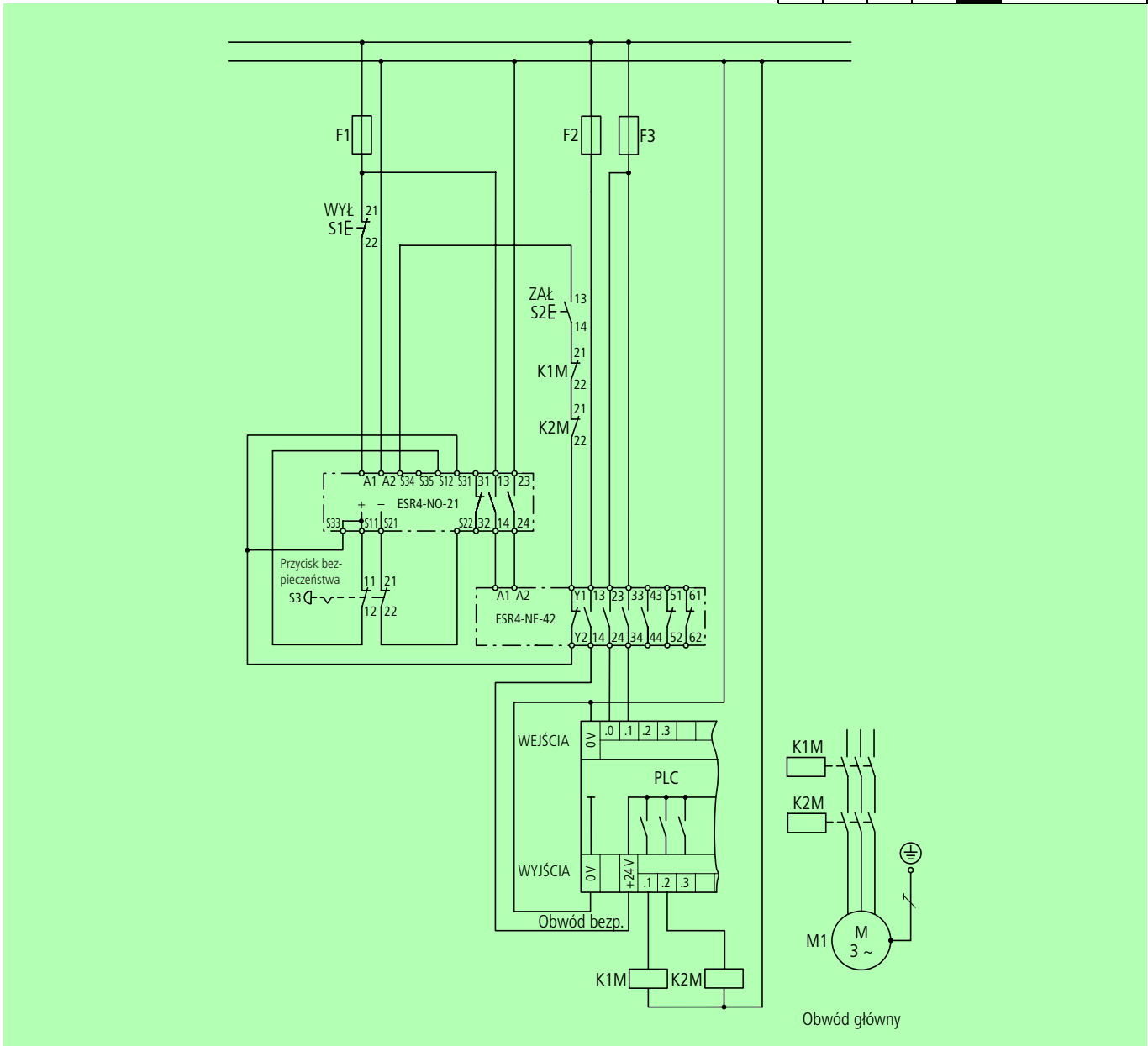
Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

Układy zawierające sterowniki swobodnie programowalne

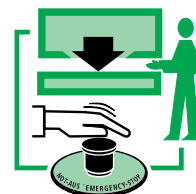
Zastosowanie:

- W maszynach zawierających sterowniki nieukierunkowane pod względem bezpieczeństwa.
- Gdy przycisk bezpieczeństwa i przewód doprowadzający są szczególnie narażone na uszkodzenie.
- Jeżeli natychmiastowe wyłączenie zasilania nie powoduje dodatkowego zagrożenia (zatrzymanie niesterowane – kategoria zatrzymania 0 wg EN 60204-1).
- Wymagane, gdy istnieje możliwość wystąpienia zagrożenia personelu obsługującego lub maszyny.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej przy zastosowaniu przekaźników bezpieczeństwa (rozszerzonych o dodatkowe zestyki) oraz nie ukierunkowanego pod względem bezpieczeństwa sterownika PLC



Warunki:

Nieukierunkowane pod względem bezpieczeństwa sterowniki muszą być łączone w następujący sposób:

- PLC muszą mieć galwanicznie separowane wyjścia.
- Podczas zatrzymania w sytuacji awaryjnej (układ wyłączania awaryjnego) musi zostać odłączone napięcie po stronie wyjściowej sterownika PLC dla zabezpieczenia przed niepożądanym ruchem urządzeń. Dodatkowo, na wejście podawany jest sygnał o wykonanym odłączeniu. Powyższy wymóg nie obowiązuje, gdy sygnały wyjściowe nie sterują urządzeniami (zespołami) wykonującymi ruch stwarzający zagrożenie.
- Urządzenie do zatrzymania w sytuacji awaryjnej z wymuszonym otwieraniem (EN 60947-5-1 załącznik K) i o działaniu wg ISO 13850/EN 418.
- Przekazniki bezpieczeństwa i rozszerzenie zestyków z wymuszonym prowadzeniem zestyków.
- Styczniki z zestykami o wymuszonym prowadzeniu.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektro-mechanicznych.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Aparat sterujący, doprowadzenie i przetwarzanie sygnałów redundantne z samonadzorowaniem.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Nadzorowanie zestyków rozszerzenia przez obwód sygnalizacji zwrotnej.
- Nadzorowanie przycisku ZAŁ.
- Nadzorowanie redundantnych styczników mocy / zaworów bezpieczeństwa poprzez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz strona 81).

Sposób działania:

Po przyłożeniu napięcia zasilającego do przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2) dioda świecąca "Power" sygnalizuje gotowość do aktywacji obwodów zezwolenia. Przy uruchomieniu napędu przycisku ZAŁ- S2, w pierwszej kolejności następuje sprawdzenie obwodu sprzężenia zwrotnego poprzez zestyki rozwiernie K1M, K2M oraz obwód sygnalizacji zwrotnej rozszerzenia zestyków (ESR4-NE-42; zaciski Y1-Y2), czy styczniki mocy oraz element rozszerzenia zestyków znajdują się w ich położeniu spoczynkowym. Jeżeli warunek ten jest spełniony, zbrocze opadające wzbudza moduł Control-Logic (zacisk S34) przekaźnika bezpieczeństwa (napęd przycisku ZAŁ musi zostać uruchomiony i zwolniony). Moduł Control-Logic nadzoruje przycisk ZAŁ i sprawdza położenie spoczynkowe przekaźników zezwolenia K1 i K2 wbudowanych w ESR. Przekazniki zezwolenia urządzenia podstawowego (ESR4-NO-21) K1 i K2 przyciągają i przechodzą poprzez włączone przed nimi zestyki zwierne w samopodtrzymanie. Stan ten sygnalizuje dioda świecąca K1 oraz K2. Obwód sygnalizacji urządzenia podstawowego (zaciski 31-32) jest otwarty. Poprzez obwody zezwolenia urządzenia podstawowego (zaciski 13-14 i 23-24) podawane jest napięcie zasilania na rozszerzenia zestyków (zaciski A1-A2). Przekazniki zezwolenia rozszerzeń zestyków K1 i K2 przyciągają. Stan ten sygnalizują diody świeące K1 oraz K2. Oba obwody sygnalizacji rozszerzeń zestyków (zaciski 51-52 i 61-62) są otwarte. Poprzez obwód zezwolenia rozszerzenia zestyków (zaciski 13-14) podawane jest napięcie na separowane galwanicznie wyjścia PLC. Podczas zatrzymania w sytuacji awaryjnej (awaryjnego wyłączania) odłączane są wszystkie wyjścia, niezależnie od PLC. Pozostałe obwody zezwolenia (tu: rozszerzenia zestyków - zaciski 23-24 i 33-34) są konieczne do przekazywania sygnału na każde z wejść, w celu uruchomienia określonego wyjścia sterującego załączeniem styczników mocy.

Zatrzymanie w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne)

Układy zawierające sterowniki swobodnie programowalne

Dla „Zatrzymania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) w prądowych obwodach sterowniczych” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
ISO 13 850/ EN 418	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego	94
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przekaźniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa - EN 60947/ISO 13850/EN 418,

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-PV	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
Q25(L)PV	3 A	FAZ-B6

Urządzenia do zatrzymania w sytuacji awaryjnej



EN 61810-1

Cechy szczególne: Odporne na podlistwowanie wg ISO 13 850/EN 418

☞ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, przycisk w kolorze czerwonym, cokół przycisku żółty, stopień ochrony \geq IP 65, plombowany kołpak - jako wyposażenie dodatkowe.

Typ	zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR4-NO-21 ¹⁾	6 A ²⁾	6 A gG
ESR4-NE-42 ¹⁾	6 A ²⁾	6 A gG

Przełącznik bezpieczeństwa / moduł rozszerzenia zestyków



Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG.

¹⁾ patrz przykład połączenia

²⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 12 A

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Styczniki mocy



Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

Notatki



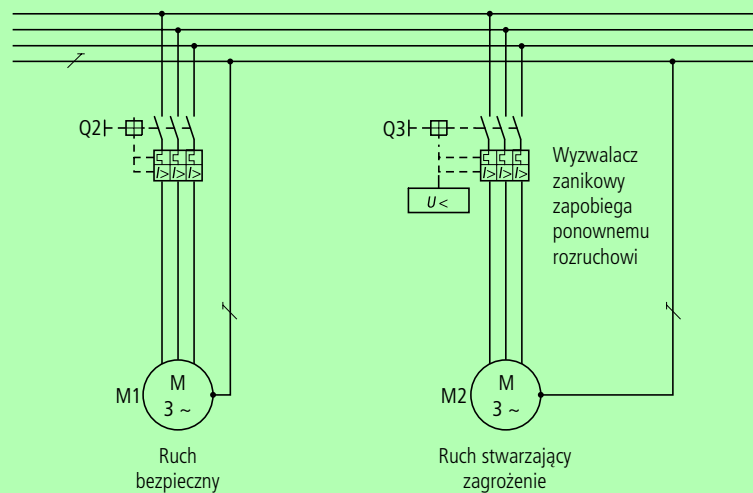
2. Uniemożliwienie samorozruchu

2.1 Zastosowanie wyłączacza zanikowego

Zastosowanie:

- Gdy samoistny rozruch po powrocie napięcia zasilającego stwarza zagrożenie.
- Gdy zanik lub spadek napięcia powoduje nieprawidłowe działanie urządzeń elektrycznych.
- Jeżeli krótkotrwały zanik napięcia nie powinien powodować wyłączenia: należy stosować wyłączacz zanikowy o opóźnionym odpadaniu.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



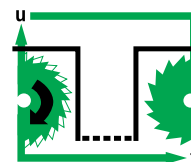
Rysunek: Wyzwalacz zanikowy uniemożliwia samorozruch urządzeń stwarzających zagrożenie podczas ruchu

Warunki:

- Jeżeli krótkotrwały zanik napięcia nie powoduje zagrożenia, dopuszczalne jest stosowanie wyłączacza zanikowego o opóźnionym odpadaniu.
- Nie może on wpływać ujemnie na działanie funkcji STOP.
- Wyzwalacz zanikowy musi spełniać wymogi normy EN 60947-2.

Właściwości:

- Przy zaniku lub spadku napięcia wyłącznik z wyłączaczem zanikowym wyłącza zasilanie elektryczne.
- Po przywróceniu napięcia maszyna jest uruchamiana wyłącznie po świadomie wydanym poleceniu załączenia.
- Krótkotrwałe zaniki napięcia nie powodują zadziałania wyłączacza zanikowego o opóźnionym odpadaniu.



Dla „Uniemożliwienia samorozruchu” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1037	Maszyny. Bezpieczeństwo. Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu	95
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
PKZM0	do 12,5 kW	nie jest wymagane zabezpieczenie 16 A: 50 kA 20 A – 25 A od 16 kA/400 V: 50 A gL/gG

Cechy szczególne: Z wyzwalaczem zanikowym, wyzwolenie najwcześniej przy $0,7 \times U_s$, najpóźniej przy $0,35 \times U_s$.

Samoczynne wyłączniki silnikowe



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
PKZ2	do 20 kW	nie jest wymagane zabezpieczenie 25 A – 40 A od 30 kA/400 V: 160 A gL/gG

Cechy szczególne: Do wyboru wyzwalacz zanikowy z i bez opóźnionego odpadania 200 ms, wyzwolenie najwcześniej przy $0,7 \times U_s$, najpóźniej przy $0,35 \times U_s$.

Samoczynne wyłączniki silnikowe



Typ	AC-23B przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
NZM7	do 250 A	NZM7-... do NZM10-...
NZM10	do 630 A	NZM10-... do NZM14-...

Cechy szczególne: Do wyboru wyzwalacz zanikowy z lub bez opóźnionego odpadania 0,2 do 4 sekund, wyzwolenie najwcześniej przy $0,7 \times U_s$, najpóźniej przy $0,35 \times U_s$.

Rozłączniki / wyłączniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

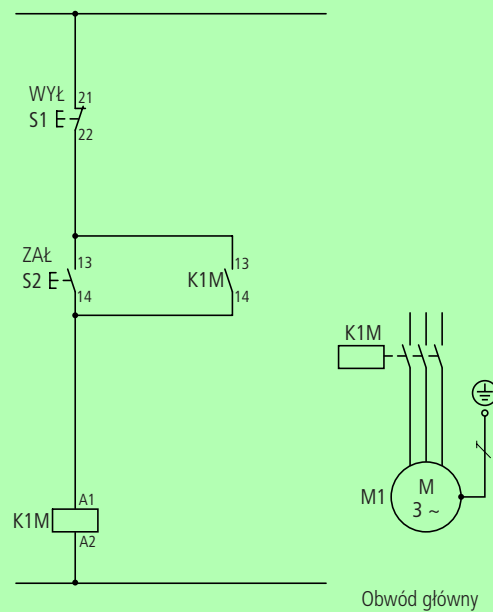
Uniemożliwienie samorozuchu

2.2 Zastosowanie styczników

Zastosowanie:

- Gdy samoistny rozruch po powrocie napięcia zasilającego stwarza zagrożenie.
- Gdy zanik lub spadek napięcia powoduje nieprawidłowe działanie urządzeń elektrycznych.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



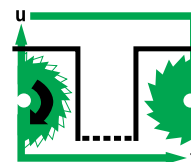
Rysunek: Samopodtrzymanie stycznika uniemożliwia samorozruch po powrocie napięcia zasilającego

Warunki:

- Styczniki muszą mieć tolerancję napięciową od 85 do 110 % napięcia sterującego według EN 60947.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Po przywróceniu napięcia maszyna jest uruchamiana wyłącznie po naciśnięciu przycisku ZAŁ.
- Spadek napięcia sterującego o 15 % powoduje wyłączenia.



Dla „Uniemożliwienia samorozruchu” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 60 204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILEEM	3 kW	PKZM0-0,25
do	do	do
DILM820	450 kW	1200 A gL/gG dla koordynacji „1”

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami i grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100, tolerancja napięciowa dla napędów AC: 80 do 110 % U_s , dla napędów DC: 85 do 110 % U_s , DILM185 do DILM820: 70 do 115 % U_s .

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

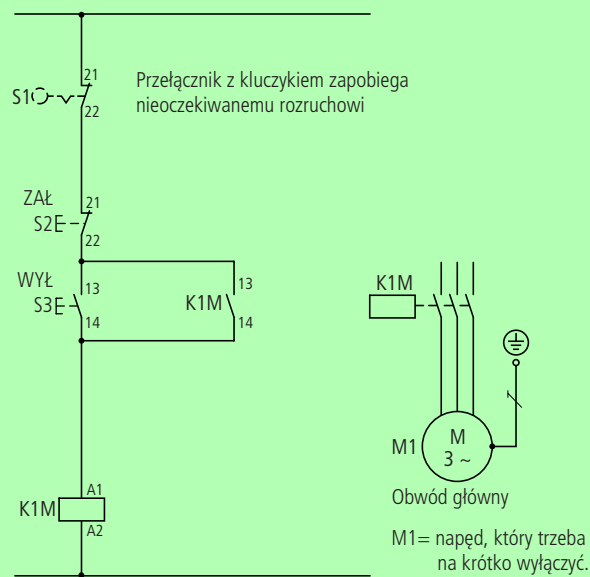
3. Zapobieganie nieoczekiwanemu rozruchowi

3.1 Podczas krótkotrwałych ingerencji

Zastosowanie:

- Do wyłączania części i zespołów maszyn dla przeprowadzenia prac o małym zakresie i przeprowadzanych w krótkim czasie.
- Stosować tylko przy małym zagrożeniu.
- Gdy nieoczekiwane uruchomienie może prowadzić do powstania zagrożenia.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Układ z blokadą nieoczekiwanego rozruchu za pomocą łącznika z kluczykiem

Warunki:

- Można stosować dla (wg EN 60204-1):
 - przeprowadzania prac, które nie wymagają znaczącego demontażu maszyny;
 - nastaw wymagających stosunkowo małego czasu;
 - prac przy wyposażeniu elektrycznym, gdy:
 - nie występuje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym lub poparzenia,
 - wyłączenie poprzez prowadzących prace nie może zostać usunięte,
 - zakres prac do wykonania jest niewielki.
- Łącznik z dwoma położeniami: ZAŁ i WYŁ.
- W położeniu WYŁ - możliwość zamknięcia.
- Stycznik musi być załączony, aby umożliwić rozpoznanie niezadziałania.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Częściowe wyłączenie, zabezpieczone przed ponownym załączeniem.



Dla „Zapobiegania nieoczekiwanemu rozruchowi” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1037	Maszyny. Bezpieczeństwo. Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu	95
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-WS	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Kluczyk wyjmowany w położeniach 0 i 1,
 ⊕ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, stopień ochrony IP 66,
 do wyboru zamki indywidualne standardowe lub specjalne lub systemowe.

Napęd przełącznika z kluczykiem



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILEEM	3 kW	PKZM0-0,25
do	do	do
DILM820	450 kW	1200 A gL/gG dla koordynacji „1”

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

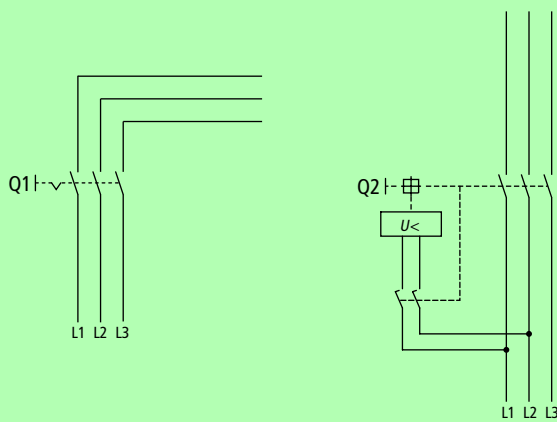
4. Zabezpieczanie podczas remontów i konserwacji

4.1 Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny)

Zastosowanie:

- W maszynach od 3 kW/16 A wymagane jest urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny).
- Do rozłączenia napięcia od urządzeń elektrycznych.
- Do zablokowania możliwości powstania nieoczekiwanego rozruchu.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Rozłącznik i wyłącznik mocy jako urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny)

Warunki:

- Łącznik główny musi odpowiadać jednemu z niżej wymienionych punktów:
 - a) rozłącznik mocy wg EN 60947-3 dla kategorii użytkowania AC-23B lub
 - b) wyłącznik mocy wg EN 60947-2, umożliwiający tworzenie przerwy izolacyjnej wg EN 60947-3 lub
 - c) łącznik izolacyjny ze stykiem pomocniczym do zrzutu obciążenia przed rozwarciem jego zestyków głównych lub
 - d) urządzenie wtykowe wg EN 60204-1 (5.3.2.d.) dla maszyn do 3 kW/16 A.
- Łącznik z dwoma położeniami: ZAŁ-WYŁ i ewentualnie z położeniem pośrednim WYZWOLONY.
- W położeniu WYŁ - możliwość zamknięcia, np. kłódką.
- Wskaźnik położenia, sygnalizujący położenie WYŁ tylko przy rozwartych zestykach wg EN 60947-3.
- Rękojeść czarna lub szara. Przy jednoczesnym pełnieniu funkcji urządzenia do zatrzymywania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) - czerwona.
- Zdolność wyłączeniowa wystarczająca dla prądów wszystkich odbiorników i prądu największego silnika w zablokowanym stanie.
- Jeżeli przy wielu obwodach zasilających wyłączenie tylko jednego obwodu (łącznikiem głównym) wywołuje zagrożenie, konieczne jest wymuszenie wspólnego wyłączenia poprzez blokadę mechaniczną lub wyzwalacz zanikowy.
- Dostęp usytuować na wysokości 0,6 do 1,9 m ponad poziomem podłoża, wartość zalecana 1,7 m.
- W przypadku odprowadzenia zasilania sprzed urządzenia do oddzielenia ochronnego należy przestrzegać specjalnych zaleceń montażu, np. ułożenie odporne na zwarcie, kolory przewodów, itd

Właściwości:

- Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny): rozłączenie odbiornika od zasilania elektrycznego.
- Wiele obwodów zasilających: przerwa izolacyjna pomiędzy obwodami a zasilaniem elektrycznym, względnie wymuszone wspólne wyłączenie.
- Mogą pozostać załączone: oświetlenie, gniazda wtykowe, wyzwalacze zanikowe, zasilane z zewnątrz obwody prądowe blokad, ogrzewanie, sterowniki programowalne (konieczne jest specjalne oznaczenie tych obwodów i urządzeń).
- Realizowanie pierwszych dwóch z 5 reguł bezpieczeństwa wg VDE 0105:
 1. odłączyć od napięcia;
 2. zabezpieczyć przed uruchomieniem;
 3. stwierdzić brak napięcia;
 4. zewrzeć i uziemić;
 5. osłonić elementy znajdujące się pod napięciem, umieszczone w sąsiedztwie.



Dla „Urządzeń do oddzielenia ochronnego sieci” (funkcja łącznika głównego) obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1037	Maszyny. Bezpieczeństwo. Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu	95
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/EN 1037

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
PKZM0+H-PKZ0	12,5 kW	nie jest wymagane zabezpieczenie 16 A: 50 kA 20 A – 25 A do 16 kA/400 V: 50 A gL/gG

Cechy szczególne: 3- biegunowy wyłącznik silnikowy z właściwościami łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3, czarna rękojeść drzwiowa z możliwością blokowania za pomocą klódek (do trzech).

Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny)



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
T0-.../SVB-SW	4 kW	20 A gL/gG
P1-.../SVB-SW	7,5/13 kW	25/50 A gL/gG
P3-.../SVB-SW	30/37 kW	80/100 A gL/gG

Cechy szczególne: Pokrętko w położeniu 0 może być zablokowane za pomocą klódek (do trzech). Właściwości łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3.



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
P7-...+V-NZM7-SW	do 250 A	NZM7-... do NZM10-...
P10-...+V-NZM10-SW	do 630 A	NZM10-... do NZM14-...

Cechy szczególne: 3-, 4-biegunowy rozłącznik z czarną rękojeścią drzwiową, z możliwością zamknięcia w położeniu 0 za pomocą klódek (do trzech), przy wielu obwodach zasilających możliwe jest wzajemne blokowanie wyzwalaczami zanikowymi lub blokowanie mechaniczne. Właściwości łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3.



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
NZM7-...+V-NZM7-SW	do 250 A	NZM7-... do NZM10-...
NZM10-...+V-NZM10-SW	do 630 A	NZM10-... do NZM14-...

Cechy szczególne: 3-, 4-biegunowy wyłącznik lub rozłącznik mocy z czarną rękojeścią drzwiową, z możliwością zamknięcia w położeniu 0 za pomocą klódek (do trzech), przy wielu obwodach zasilających możliwe jest wzajemne blokowanie wyzwalaczami zanikowymi lub blokowanie mechaniczne. Właściwości łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3.



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

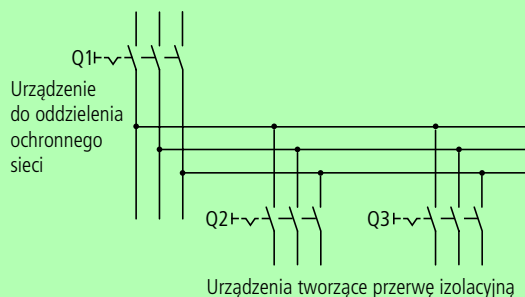
Zabezpieczanie podczas remontów i konserwacji

4.2 Tworzenie przerwy izolacyjnej w obwodach zasilających urządzenia elektryczne

Zastosowanie:

- Dla wykonywania prac nie powodujących zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.
- Do zablokowania możliwości powstania nieoczekiwanego rozruchu.
- Jeżeli części maszyny muszą zachować swoją funkcjonalność.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Urządzenia rozłączające umożliwiają rozłączanie poszczególnych sekcji

Warunki:

- Urządzenia tworzące przerwę izolacyjną muszą odpowiadać jednemu z niżej wymienionych punktów:
 - a) rozłącznik mocy wg EN 60947-3 dla kategorii użytkowania AC-23B lub
 - b) wyłącznik mocy wg EN 60947-2, umożliwiający tworzenie przerwy izolacyjnej wg EN 60947-3 lub
 - c) łącznik z zestykiem pomocniczym do zrzutu obciążenia przed rozwarciem jego zestyków głównych lub
 - d) urządzenie wtykowe wg EN 60204-1 (5.3.2.d.) dla maszyn do maks. 3 kW/16 A.
- Łącznik z dwoma położeniami: ZAK-WYŁ i ewentualnie z położeniem pośrednim WYZWOLONY.
- W położeniu WYŁ możliwość zamknięcia, np. kłódką.
- Wskaźnik położenia, sygnalizujący położenie WYŁ tylko przy rozwartych zestykach wg EN 60947-3.
- Rękojeść czarna lub szara. Przy jednoczesnym pełnieniu funkcji urządzenia do zatrzymywania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) - czerwona.

Właściwości:

- Przerwa izolacyjna pomiędzy pojedynczymi obwodami urządzeń a siecią zasilającą.
- Właściwości łącznika izolacyjnego umożliwiają nieograniczoną pracę przy urządzeniach elektrycznych, mechanicznych, w przeciwieństwie do pośredniego wyłączenia zasilania za pomocą stycznika.
- Realizowanie pierwszych dwóch z 5 reguł bezpieczeństwa wg VDE 0105:
 1. odłączyć od napięcia;
 2. zabezpieczyć przed uruchomieniem;
 3. stwierdzić brak napięcia;
 4. zewrzeć i uziemić;
 5. osłonić elementy znajdujące się pod napięciem, umieszczone w sąsiedztwie.



Dla „Urządzeń tworzących przerwę izolacyjną” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1037	Maszyny. Bezpieczeństwo. Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu	95
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/EN 1037

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
PKZM0+H-PKZO	12,5 kW	nie jest wymagane zabezpieczenie 16 A: 50 kA 20 A – 25 A do 16 kA/400 V: 50 A gL/gG

Cechy szczególne: 3- biegunowy wyłącznik silnikowy z właściwościami łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3, czarna rękojeść drzewiowa, z możliwością blokowania za pomocą klódek (do trzech).

Urządzenia tworzące przerwę izolacyjną w obwodach zasilających odbiorniki elektryczne



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
T0-.../SVB-SW	4 kW	20 A gL/gG
P1-.../SVB-SW	7,5/13 kW	25/50 A gL/gG
P3-.../SVB-SW	30/37 kW	80/100 A gL/gG

Cechy szczególne: Pokrętko w położeniu 0 może być zablokowane za pomocą klódek (do trzech). Właściwości łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3.



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
P7-...+V-NZM7-SW	do 250 A	NZM7-... do NZM10-...
P10-...+V-NZM10-SW	do 630 A	NZM10-... do NZM14-...

Cechy szczególne: 3-, 4-biegunowy wyłącznik lub rozłącznik mocy z czarną rękojeścią drzewiową, z możliwością zamknięcia w położeniu 0 za pomocą klódek (do trzech). Właściwości łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3.



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
NZM7-...+V-NZM7-SW	do 250 A	NZM7-... do NZM10-...
NZM10-...+V-NZM10-SW	do 630 A	NZM10-... do NZM14-...

Cechy szczególne: 3-, 4-biegunowy wyłącznik lub rozłącznik mocy z czarną rękojeścią drzewiową, z możliwością zamknięcia w położeniu 0 za pomocą klódek (do trzech). Właściwości łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3.



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

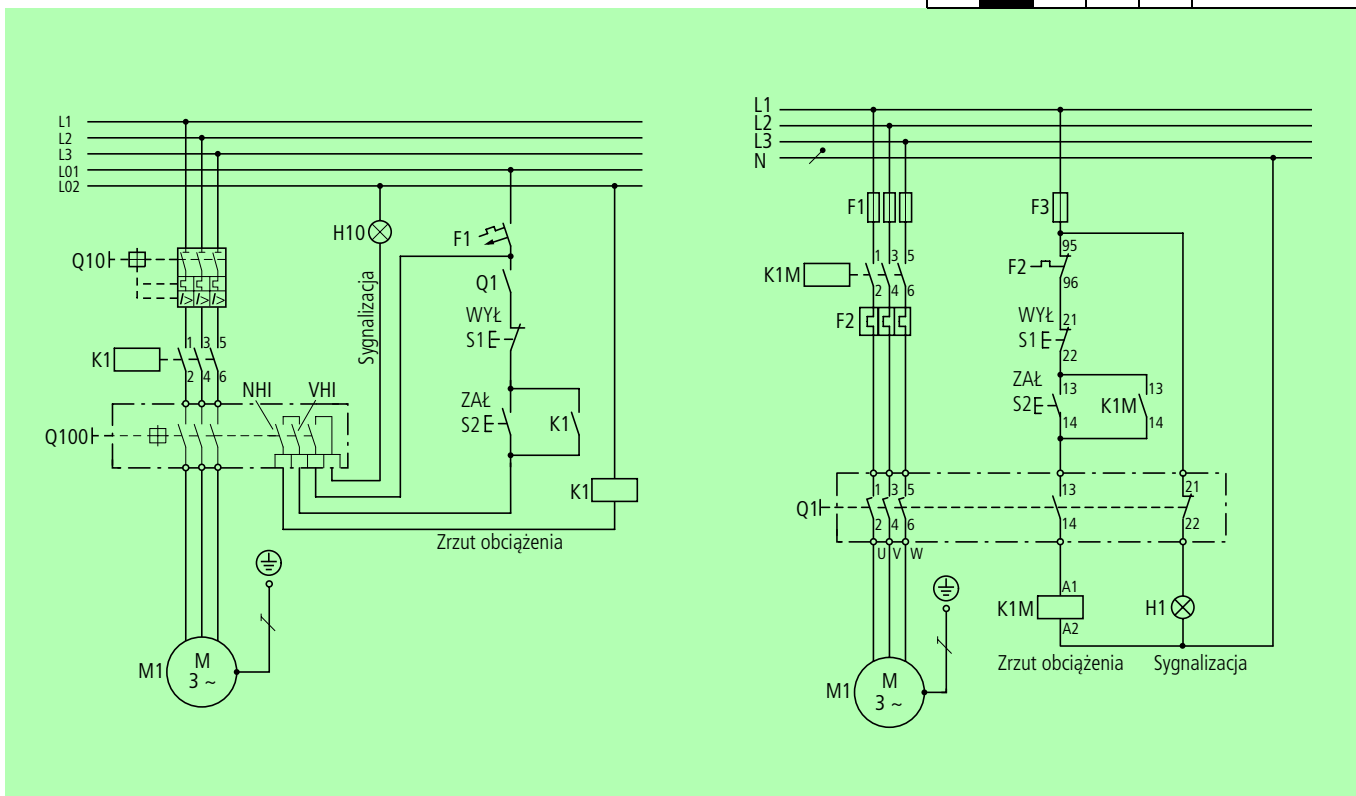
Zabezpieczanie podczas remontów i konserwacji

4.3 Łączniki remontowe, konserwacyjne i bezpieczeństwa

Zastosowanie:

- Gdy załączenie napięcia zasilającego podczas prac konserwacyjnych prowadzi do zagrożenia.
- Do odłączania napięcia elektrycznego od urządzeń elektrycznych lub ich podzespołów.
- Do zablokowania możliwości powstania nieoczekiwanego rozruchu.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	----------	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Blokowanie uruchomienia przy pomocy łącznika bezpieczeństwa

Warunki:

- Łącznik musi odpowiadać jednemu z następujących warunków:
 - a) rozłącznik mocy wg EN 60947-3 dla kategorii użytkowania AC-23B lub
 - b) wyłącznik mocy wg EN 60947-2, umożliwiający tworzenie przerwy izolacyjnej wg EN 60947-3 lub
 - c) łącznik izolacyjny ze stykiem pomocniczym do zrzutu obciążenia przed rozwarciem jego zestyków głównych.
- W położeniu WYŁ możliwość zamknięcia, np. kłódką.
- Wskaźnik położenia, sygnalizujący położenie WYŁ tylko przy rozwartych zestykach wg EN 60947-3.
- Rękojeść czarna lub szara. Przy jednoczesnym pełnieniu funkcji urządzenia do zatrzymywania w sytuacji awaryjnej (wyłączenie awaryjne) - czerwona.
- Wykluczenie możliwości niezamierzonego lub omyłkowego uruchomienia.
- Łączniki do planowanego zastosowania, łatwo dostępne, dobrze rozpoznawalne i wygodne w manipulacji.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Przerwa izolacyjna pomiędzy urządzeniami a zasilaniem elektrycznym → urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci (łącznik główny).
- Przerwa izolacyjna pomiędzy poszczególnymi częściami urządzeń a zasilaniem elektrycznym → łącznik bezpieczeństwa / łącznik konserwacyjny.
- Realizowanie pierwszych dwóch z 5 reguł bezpieczeństwa wg VDE 0105:
 1. odłączyć od napięcia;
 2. zabezpieczyć przed uruchomieniem;
 3. stwierdzić brak napięcia;
 4. zewrzeć i uziemić;
 5. osłonić elementy znajdujące się pod napięciem, umieszczone w sąsiedztwie.



Dla „Funkcji łącznika remontowego i konserwacyjnego” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1037	Maszyny. Bezpieczeństwo. Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu	95
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/EN 1037

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciovowe
P1-.../I2-SI/HI 11(-SW)	7,5/13 kW	25 A gL/gG/50 A gL/gG
P3-63/I4-SI/HI 11(-SW)	30 kW	80 A gL/gG
P3-100/I5-SI/HI 11(-SW)	37 kW	100 A gL/gG

Łącznik bezpieczeństwa



Cechy szczególne: W obudowie, pokrętło czarne lub czerwono-żółte, zamykanie w położeniu 0 za pomocą klódek (do trzech), 3- lub 6-biegunowe, bez lub ze stykiem zrzutu obciążenia, stopień ochrony IP 55/65, właściwości łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3.

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciovowe
P7-...+CI(-RT)-NZM7-...	do 250 A	NZM7-... do NZM10-...
P10-...+CI(-RT)-NZM10-...	do 630 A	NZM10-... do NZM14-...

Cechy szczególne: W obudowie, rękojeść szara lub czerwono-żółta, zamykana w położeniu 0, ze stykiem i bez styku zrzutu obciążenia, stopień ochrony IP 55, właściwości łącznika izolacyjnego wg EN 60947-3.

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

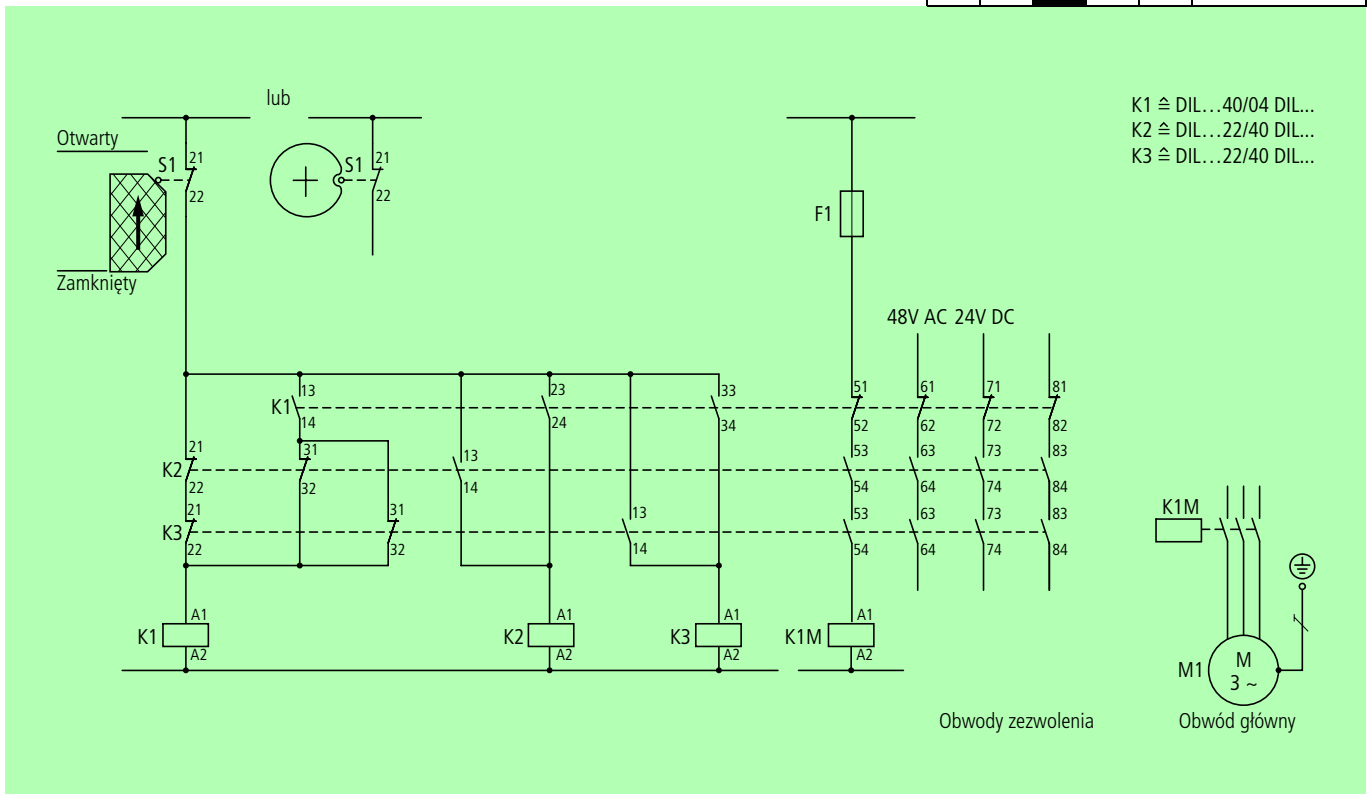
5. Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych

5.1 Bez ryglowania - wymagana ochrona przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Gdy łącznik krańcowy i przewód doprowadzający nie są szczególnie narażone na uszkodzenia.
- Przy sporadycznych pracach w obszarze zagrożenia.
- Gdy czas zatrzymania jest krótszy od czasu dostępu.
- Warunek uruchomienia: element ochronny jest zamknięty.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Urządzenie blokujące z 1 łącznikiem krańcowym (1 zestyk rozwierny)

Warunki:

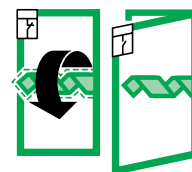
- Łącznik krańcowy z wymuszonym otwarciem wg EN 60947-5-1, załącznik K i działaniem wg EN 1088.
- Stycznik z wymuszonym przewodzeniem elementów stykowych.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektro-mechanicznych.
- Łącznik krańcowy i przewód doprowadzający umieszczone w miejscu bezpiecznym pod względem mechanicznych uszkodzeń.
- Regularnie testować poprawność funkcjonowania układu.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących redundantne z samonadzorowaniem.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Zmostkowanie w łączniku krańcowym lub na przewodzie doprowadzającym, jak również mechaniczny defekt łącznika krańcowego powodują utratę funkcji bezpieczeństwa.

Sposób działania:

Po zamknięciu elementu ochronnego, poprzez zestyki rozwierny styczników pomocniczych K2 i K3/21-22 kontrolowane jest ich położenie spoczynkowe. K1 zwiiera i poprzez swoje zestyki zwiernie 23-24 i 33-34 podaje napięcie na styczniki pomocnicze K2 i K3, które podtrzymują się poprzez zestyki 13-14. Dodatkowo K1, poprzez swój zestyk zwierny, podtrzymuje się do momentu zadziałania K2 i K3 i poprzez ich zestyki rozwierny następuje odcięcie napięcia zasilającego stycznik pomocniczy K1. Tym samym obwody zezwolenia zostają zamknięte.



Dla „Kontroli drzwi ochronnych - bez ryglowania”, obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1088	Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami	92
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/EN 1088

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
AT4	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, zabezpieczenie przed przesunięciem w kierunku działania przez okrągłe wgłębienie, wg EN 1088 p. 4.2.1, stopień ochrony IP 65.

Łączniki krańcowe



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0-ZB	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
AT4/ZB	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
ATR/TS	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
ATR/TKG	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Z wydzielonym, potrójnie kodowanym kluczem odryglowującym, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, wg EN 1088 p. 4.2.1, z badaniem typu przez BG i SUVA (związki ubezpieczycieli od wypadków przy pracy odpowiednio: w RFN i Szwajcarii), stopień ochrony IP 65.

Łączniki krańcowe bezpieczeństwa



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILER.../...DILE (DC)	6 A	PKZM0-4
DILR.../...DIL (AC + DC)	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Wymuszone prowadzenie elementów stykowych (bez styków zwiernych przyspieszonych i styków rozwiernych opóźnionych), zabezpieczone przed dotknięciem palcami i grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki pomocnicze



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

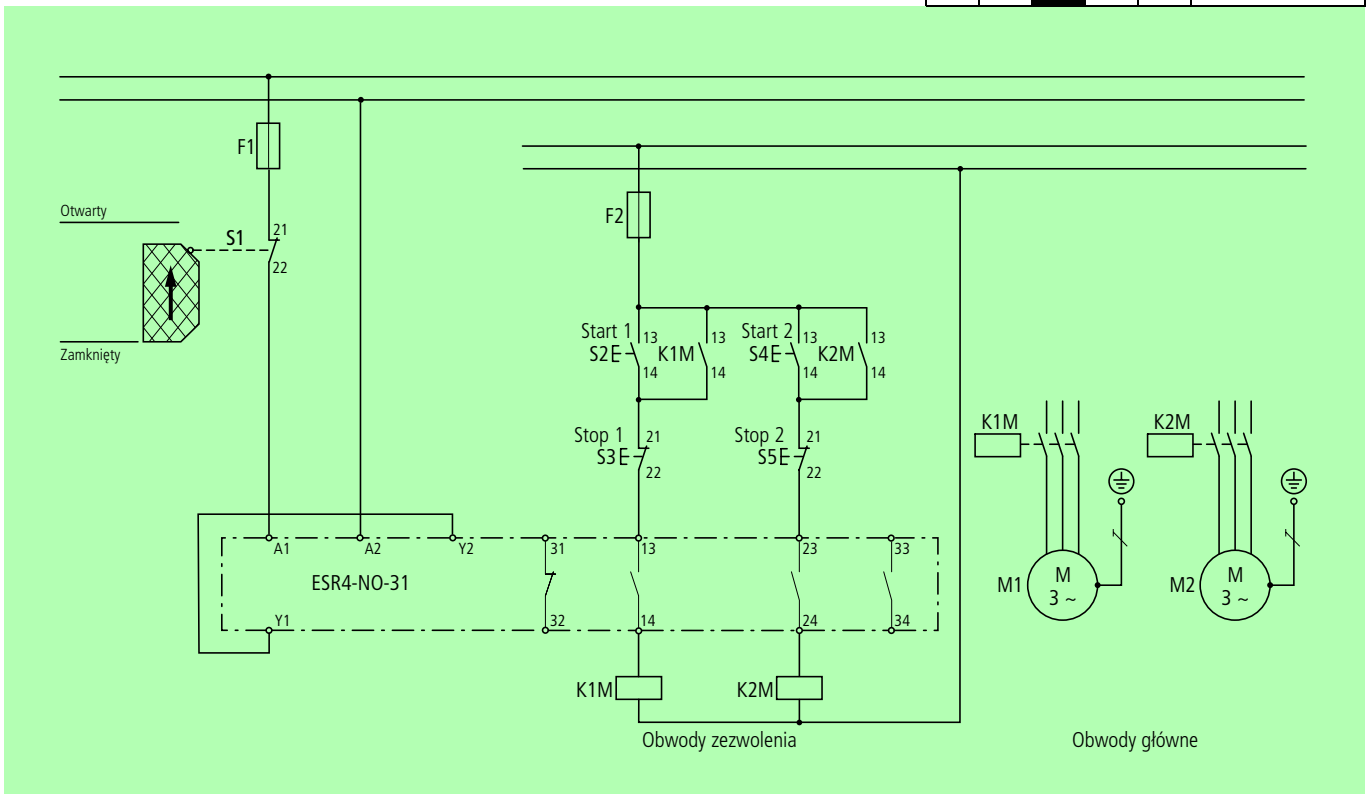
Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych

Bez ryglowania - wymagana ochrona przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Przy sporadycznych pracach w obszarze zagrożenia.
- Gdy czas zatrzymania jest krótszy od czasu dostępu.
- Warunek uruchomienia: element ochronny jest zamknięty.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Urządzenie blokujące z 1 przekaźnikiem bezpieczeństwa, 1 łącznikiem krańcowym (1 zestyk rozwierny)

Warunki:

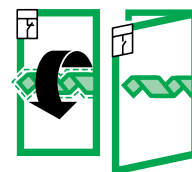
- Łącznik krańcowy z wymuszonym otwieraniem wg EN 60947-5-1 załącznik K i działaniem wg EN 1088.
- Elektroniczny przekaźnik bezpieczeństwa z wymuszonym prowadzeniem styków.
- Stałe oprowadowanie zespołów elektromechanicznych.
- Łącznik krańcowy i przewód doprowadzający umieszczone w miejscu bezpiecznym pod względem mechanicznych uszkodzeń.
- Regularnie testować poprawność funkcjonowania układu.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących redundantne z samonadzorowaniem.
- Zmostkowanie w łączniku krańcowym lub na przewodzie doprowadzającym, jak również mechaniczny defekt łącznika krańcowego powodują utratę funkcji bezpieczeństwa.

Sposób działania:

Po zamknięciu elementu ochronnego i podaniu tym samym napięcia zasilania do przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2) następuje - poprzez znajdujące się w ESR zestyki rozwierny - sprawdzenie położenia spoczynku wewnętrznych przekaźników zezwolenia K1 i K2. Przekaźniki zezwolenia (K1 i K2) przyciągają i przechodzą w stan samopodtrzymania poprzez włączone przed nimi zestyki zwierne. Stan ten sygnalizują dwie diody świecące K1 i K2. Obwód sygnalizacji (zaciski 41-42) jest otwarty. Poprzez pierwszy obwód zezwolenia (zaciski 13-14) może przyciągnąć K1M, przez drugi obwód zezwolenia (zaciski 23-24) może przyciągnąć K2M (sterowane odpowiednio poprzez przynależne sygnały z przycisków START- S2, względnie S4).



Dla „Kontroli drzwi ochronnych - bez ryglowania”, obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1088	Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami	92
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przekaźniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa EN 60947/EN 1088

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0	10 A	PKZM0-10, FAZ-B6
AT4	10 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, zabezpieczenie przed przesunięciem w kierunku działania przez okrągłe wgłębienie, wg EN 1088 p. 4.2.1, stopień ochrony IP 65.

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0-ZB	10 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Z wydzielonym, potrójnie kodowanym kluczem odryglowującym, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, wg EN 1088 p. 4.2.1, z badaniem typu przez BG i SUVA, stopień ochrony IP 65.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ATR/TS	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
ATR/TKG	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Do bezpośredniego montażu na osłonach obrotowych, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, wg EN 1088 p. 4.2.1, z badaniem typu przez BG i SUVA, stopień ochrony IP 65.

Typ	Zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR4-NO-31	6 A ¹⁾	6 A gL

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG

¹⁾ maks. suma prądów wszystkich obwodów = 12 A

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Łączniki krańcowe



Łączniki krańcowe bezpieczeństwa



Łączniki krańcowe bezpieczeństwa do klap i drzwi / łączniki krańcowe bezpieczeństwa do zawiasów



Przekaźniki bezpieczeństwa



Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

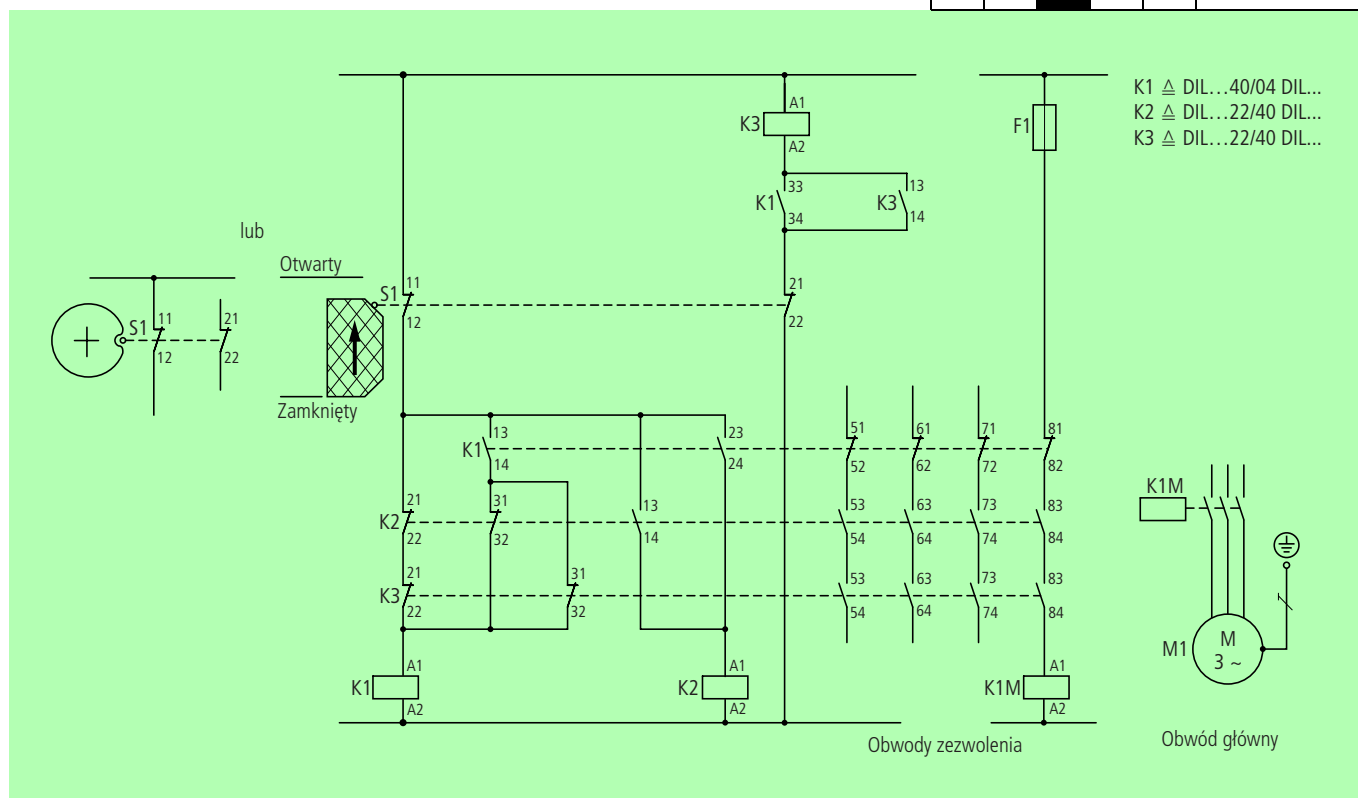
Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych

Bez ryglowania - kontrola przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Gdy łącznik krańcowy nie jest poważnie narażony na uszkodzenia.
- Gdy przewód doprowadzający jest szczególnie narażony na uszkodzenia.
- Przy wykonywaniu niecyklicznych prac w zagrożonym obszarze.
- Gdy czas zatrzymania jest krótszy od czasu dostępu.
- Warunek uruchomienia: element ochronny jest zamknięty.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Urządzenie blokujące z 1 łącznikiem krańcowym (2 zestyki rozwiernie)

Warunki:

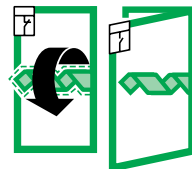
- Łącznik krańcowy z wymuszonym otwieraniem wg EN 60947-5-1 załącznik K i działaniem wg EN 1088.
- Styczniki z wymuszonym prowadzeniem elementów stykowych.
- Stałe oprowadowanie zespołów elektromechanicznych.
- Łącznik krańcowy usytuowany w sposób chroniący przed mechanicznymi uszkodzeniami.
- Regularnie testować poprawność funkcjonowania układu.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących łącznie z przewodem doprowadzającym i łącznikiem krańcowym redundantnie z samonadzorowaniem.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w łączniku krańcowym, przewodzie doprowadzającym oraz szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Mechaniczny defekt łącznika krańcowego powoduje utratę funkcji bezpieczeństwa.

Sposób działania:

Po zamknięciu elementu ochronnego, poprzez zestyki rozwiernie styczników pomocniczych K2 i K3/21-22 kontrolowane jest ich położenie spoczynkowe. K1 zwiernia i poprzez swoje zestyki zwiernie 23-24 i 33-34 podaje napięcie na K2 i K3, które podtrzymują się poprzez zestyki 13-14. Dodatkowo K1, poprzez swój zestyk zwierny, podtrzymuje się do momentu zadziałania K2 i K3 i poprzez ich zestyki rozwiernie następuje odcięcie napięcia zasilającego stycznik pomocniczy K1. Tym samym obwody zezwolenia zostają zamknięte.



Dla „Kontroli drzwi ochronnych - bez ryglowania”, obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1088	Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami	92
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/EN 1088

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0-ZB	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
AT4/ZB	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Z wydzielonym, potrójnie kodowanym kluczem odryglowującym,
 ⊕ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, wg EN 1088 p. 4.2.1, z badaniem typu przez BG i SUVA (związki ubezpieczycieli od wypadków przy pracy odpowiednio: w RFN i Szwajcarii), stopień ochrony IP 65.

Łączniki krańcowe bezpieczeństwa



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ATR/TS	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
ATR/TKG	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
AT0	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Do bezpośredniego montażu na osłonach obrotowych,
 ⊕ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, wg EN 1088 p. 4.2.1, z badaniem typu przez BG i SUVA, stopień ochrony IP 65.

Łączniki krańcowe bezpieczeństwa



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILER.../...DILE (DC)	6 A	PKZM0-4
DILR.../...DIL (AC+DC)	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Wymuszone prowadzenie elementów stykowych (bez styków zwiernych przyspieszonych i styków rozwiernych opóźnionych), zabezpieczone przed dotknięciem palcami i grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki pomocnicze



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

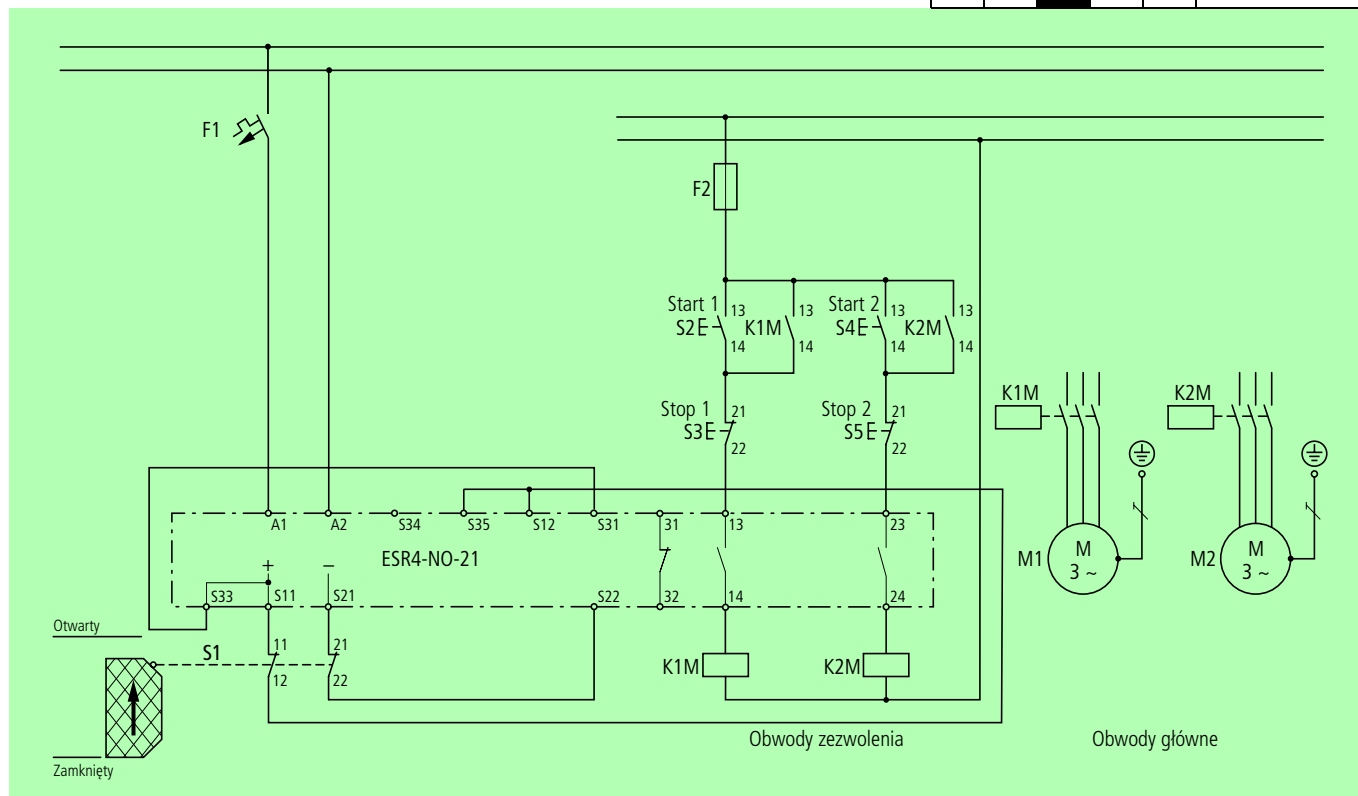
Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych

Bez ryglowania - kontrola przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Gdy przewód doprowadzający jest szczególnie narażony na uszkodzenia.
- Gdy czas zatrzymania jest krótszy od czasu dostępu.
- Przy wykonywaniu niecyklicznych prac w zagrożonym obszarze.
- Warunek uruchomienia: element ochronny jest zamknięty.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Urządzenie blokujące z: 1 przekaźnikiem bezpieczeństwa, 1 łącznikiem krańcowym (2 zestyki rozwiernie)

Warunki:

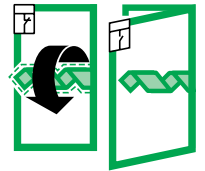
- Łącznik krańcowy z wymuszonym otwarciem wg EN 60947-5-1 załącznik K i działaniem wg EN 1088.
- Elektroniczny przekaźnik bezpieczeństwa z wymuszonym prowadzeniem styków.
- Stałe oprowadowanie zespołów elektromechanicznych.
- Łącznik krańcowy usytuowany w sposób chroniący przed mechanicznymi uszkodzeniami.
- Regularnie testować poprawność funkcjonowania układu.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących łącznie z przewodem doprowadzającym i łącznikiem krańcowym redundantnie z samonadzorowaniem.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w łączniku krańcowym, przewoździe doprowadzającym oraz przekaźniku bezpieczeństwa zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Mechaniczny defekt łącznika krańcowego powoduje utratę funkcji bezpieczeństwa.

Sposób działania:

Po przyłożeniu napięcia zasilającego do przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2) dioda świecąca "Power" sygnalizuje gotowość do aktywacji obwodów zezwolenia. Przy zamykaniu elementu ochronnego poprzez zbocze narastające wzbudzony zostaje moduł Control-Logic przekaźnika bezpieczeństwa (zacisk S35 / zworka pomiędzy S12 i S35 dla automatycznego zwolnienia obwodów zezwolenia). Moduł Control-Ligic w pierwszej kolejności sprawdza położenie spoczynku przekaźników zezwolenia K1 i K2 wbudowanych w ESR. Przekaźniki te przyciągają i przechodzą przez włączone przed nimi zestyki zwierne w samopodtrzymaniu. Stan ten sygnalizują diody świeące K1 oraz K2. Obwód sygnalizacji (zaciski 31-32) jest otwarty. Poprzez obwody zezwolenia (zaciski 13-14 i 23-24) przy użyciu polecenia START (pryciski S2 lub S4) można załączyć odpowiednio styczniki mocy K1M i K2M.



Dla „Kontroli drzwi ochronnych - bez ryglowania”, obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1088	Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami	92
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przekaźniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa EN 60947/EN 1088

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0	10 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, zabezpieczenie przed przesunięciem w kierunku działania przez okrągłe wgłębienie, wg EN 1088 p. 4.2.1, stopień ochrony IP 65.

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0-ZB	10 A	PKZM0-10, FAZ-B6
AT4-ZB	10 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Z wydzielonym, potrójnie kodowanym kluczem odryglowującym, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, wg EN 1088 p. 4.2.1, z badaniem typu przez BG i SUVA, stopień ochrony IP 65.

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
ATR/TS	10 A	PKZM0-10, FAZ-B6
ATR/TKG	10 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Do bezpośredniego montażu na osłonach obrotowych, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, wg EN 1088 p. 4.2.1, z badaniem typu przez BG i SUVA, stopień ochrony IP 65.

Typ	Zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR3-NO-31 (230V)	6 A ²⁾	6 A gG
ESR4-NO-21 ¹⁾	6 A ³⁾	6 A gG

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG.

¹⁾ patrz przykład połączenia

²⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 18A

³⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 12A

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Łączniki krańcowe



Łączniki krańcowe bezpieczeństwa



Łączniki krańcowe bezpieczeństwa do klap i drzwi / łączniki krańcowe bezpieczeństwa do zawiasów



Przekaźniki bezpieczeństwa



Styczniki mocy



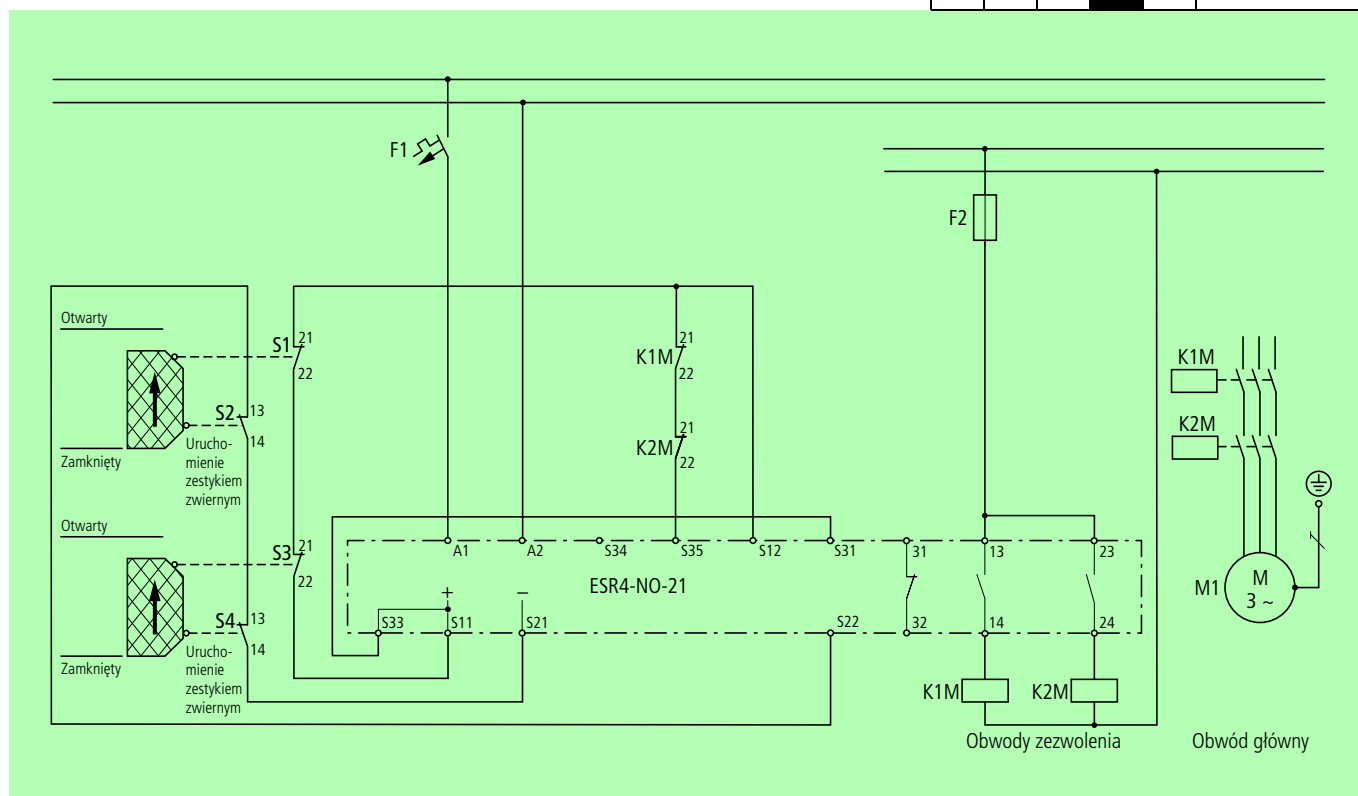
Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych

Bez ryglowania - z wieloma rozłączającymi elementami ochronnymi

Zastosowanie:

- Gdy łącznik krańcowy i przewód doprowadzający są szczególnie narażone na uszkodzenia.
- Przy wykonywaniu cyklicznych prac w zagrożonym obszarze.
- Gdy czas zatrzymania jest krótszy od czasu dostępu.
- Warunek uruchomienia: wszystkie elementy ochronne są zamknięte.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Urządzenie blokujące z przekaźnikiem bezpieczeństwa, 2 oddzielone elementy ochronne, każdorazowo 2 łączniki krańcowe (1 zestyk zwierne i 1 rozwierny)

Warunki:

- Łącznik krańcowy z wymuszonym otwieraniem wg EN 60947-5-1 załącznik K i działaniem wg EN 1088.
- Elektroniczny przekaźnik bezpieczeństwa z wymuszonym prowadzeniem zestyków.
- Stałe oprowadowanie zespołów elektromechanicznych.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących łącznie z przewodem doprowadzającym i łącznikiem krańcowym redundantne.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących łącznie z przewodem doprowadzającym i łącznikiem krańcowym z samonadzorowaniem.

- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w przewodzie doprowadzającym oraz przekaźnika bezpieczeństwa zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Pojedynczy błąd nie prowadzi do utraty funkcji bezpieczeństwa.
- Kilka niewykrytych błędów może prowadzić do powstania zagrożenia.
- Nadzorowanie redundantnych styczników mocy / zaworów bezpieczeństwa poprzez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz strona 81).

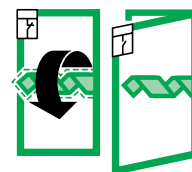
Sposób działania:

Po przyłożeniu napięcia zasilającego do przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2) dioda świecąca "Power" sygnalizuje gotowość do aktywacji obwodów zezwolenia. Przy zamykaniu ostatniego, jeszcze otwartego elementu ochronnego poprzez zestyki rozwiernie

obwodu sprzężenia zwrotnego K1M, K2M w pierwszej kolejności kontrolowany jest stan spoczynku styczników mocy. Jeżeli stan ten jest spełniony, zbocze narastające wzbudza moduł Control-Logic przekaźnika bezpieczeństwa (zacisk S35 / połączenie pomiędzy S12 i S35 dla automatycznego startu). Moduł Control-Logic sprawdza w pierwszej kolejności położenie spoczynku przekaźników zezwolenia K1 i K2 wbudowanych w ESR. Przekaźniki te przyciągają i przechodzą przez włączone przed nimi zestyki zwierne w samopodtrzymaniu. Stan ten sygnalizują diody świecące K1 oraz K2. Obwód sygnalizacji (zaciski 31-32) jest otwarty. Poprzez obwody zezwolenia (zaciski 13-14 i 23-24) mogą teraz zadziałać styczniki mocy K1M i K2M.

Uwaga !

Przy odpowiednim rozmieszczeniu łączników krańcowych przekaźnik bezpieczeństwa ESR4-NO-21 posiada funkcję nadzorowania



jednocześnie załączenia z czasem $t_G = 0,5$ s. Wymaga ona jednak, aby łączniki krańcowe S1, względnie S3, w kanale 1 (zaciski S11-S12) uruchamiały się wcześniej niż przynależne im łączniki krań-

cowe S2 lub S4 w kanale 2 (zaciski S21-S22). Jeżeli kanał 2 zamyka przed kanałem 1, funkcja nadzorowania jednoczesności załączenia jest nieaktywna, tzn. $t_G = \infty$.

Dla „Kontroli drzwi ochronnych - bez ryglowania” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1088	Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami	92
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przekaźniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa EN 60947/EN 1088

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0	10 A	6 A gL
AT4	10 A	6 A gL
ATR	10 A	6 A gL

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, zabezpieczenie przed przesunięciem w kierunku działania przez okrągłe wgłębienie, wg EN 1088 p. 4.2.1, stopień ochrony IP 65.

Łączniki krańcowe



Typ	Zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR3-NO-31 (230V)	6 A ²⁾	6 A gG
ESR4-NO-21 ¹⁾	6 A ³⁾	6 A gG

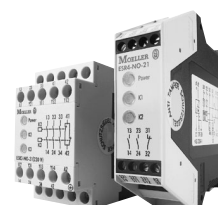
Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG.

¹⁾ patrz przykład połączenia

²⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 18A

³⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 12A

Przekaźniki bezpieczeństwa



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych

Bez ryglowania - kontrola łącznika krańcowego i przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Gdy łącznik krańcowy i przewód doprowadzający są szczególnie narażone na uszkodzenia.
- Przy wykonywaniu cyklicznych prac w zagrożonym obszarze.
- Gdy czas zatrzymania jest krótszy od czasu dostępu.
- Warunek uruchomienia: element ochronny jest zamknięty.

B	1	2	3	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	-----------------------

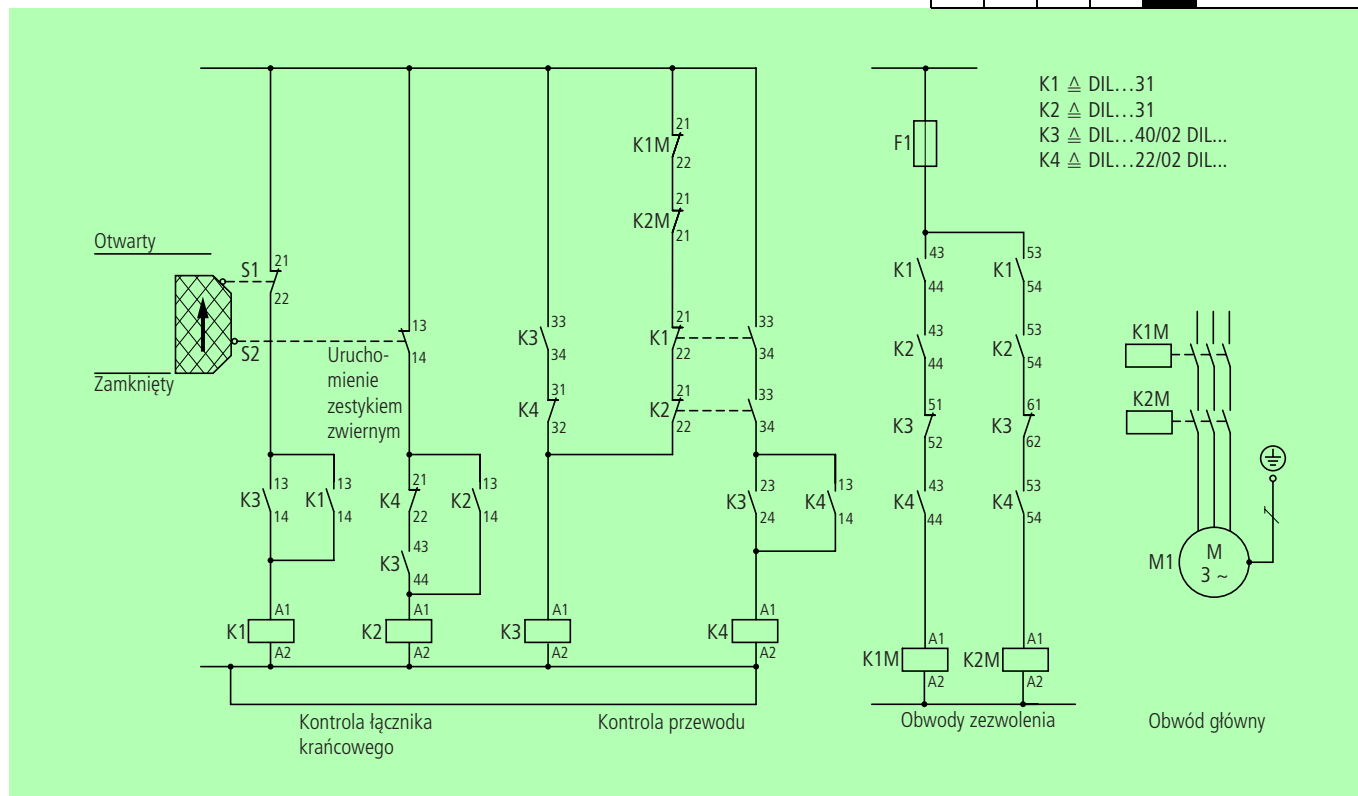


Bild: Urządzenie blokujące z 2 łącznikami krańcowymi (1 zestyk rozwierny i 1 zwierny)

Warunki:

- Łącznik krańcowy z wymuszonym otwarciem wg EN 60947-5-1 załącznik K i działaniem wg EN 1088.
- Styczniki z wymuszonym prowadzeniem elementów stykowych.
- Oddzielnie ułożone przew. doprowadzeń.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektromechanicznych.
- Należy zapewnić poprawność montażu i łączenia łączników.
- Zachować kolejność połączeń wg schematu z lewej do prawej i z góry na dół.
- Zasilanie z lewej strony.
- Napięcie zasilające nie może być przekazywane do innych ukł. łączenia / zespołów.
- Potencjał odniesienia wykonać w postaci pierścienia.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

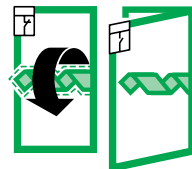
Właściwości:

- Przetwarzanie sygnałów sterujących łącznie z przewodem doprowadzającym i łącznikiem krańcowym redundantnie z samonadzorowaniem.
- Zapewnienie bezpieczeństwa w trudnych warunkach (podczas eksploatacji) w przypadku awarii łącznika i przewodu doprowadzającego.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w łączniku krańcowym, przewodzie doprowadzającym oraz szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Zwielokrotnienie obwodów zezwolenia lub nadzorowanie redundantnych styczników poprzez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz strona 81).

Sposób działania:

Przy zamkniętym elemencie ochronnym włączenie napięcia sterującego przyciąga stycznik K3 poprzez zestyki rozwierny 21-22, należące do K1 i K2. K3 poprzez swoje zestyki zwierny 13-14, wzg. 43-44 załącza styczniki K1 i K2. Styczniki pomocnicze K1, K2 i K3 przechodzą do samopodtrzymania. K4 zostaje załączony przez zestyki zwierny 33-34 styczników K1 i K2 oraz przez K3/23-24. Stycznik K4 przechodzi do samopodtrzymania i odłącza K3 przez swój zestyk rozwierny 31-32. Tym samym obwody zezwolenia zostają zamknięte.

W momencie **otwarcia** elementu ochronnego zestykiem zwiernym S2/13-14 i rozwiernym S1/21-22, wyłączone zostają styczniki K1 i K2, co powoduje przerwanie obwodu zezwolenia. Rozwiera także K4. Przez zestyki zwierny 21-22 styczników K1 i K2 przyciąga K3 i przechodzi do samopodtrzymania. Układ nadzoru jest ponownie gotowy do załączenia.



Dla „Kontroli drzwi ochronnych - bez ryglowania”, obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1088	Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami	92
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/EN 1088

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
AT4	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 łącznik K, zabezpieczenie przed przesunięciem w kierunku działania przez okrągłe wgłębienie, wg EN 1088 p. 4.2.1, stopień ochrony IP 65.

Łączniki krańcowe



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILER(DC)	6 A	PKZM0-4
DILR(AC+DC)	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki pomocnicze



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
20(02)DIL	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Moduł styków pomocniczych



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

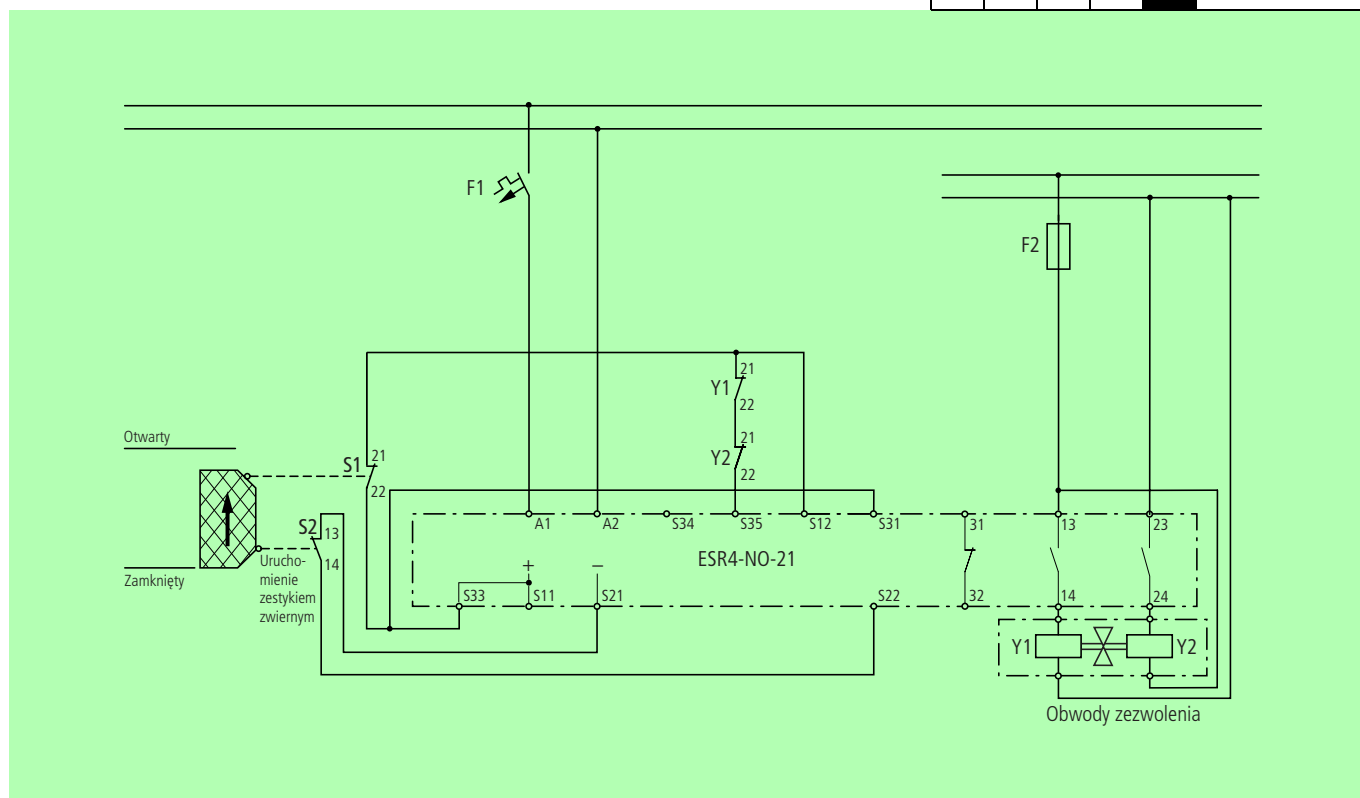
Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych

Bez ryglowania - kontrola łącznika krańcowego i przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Gdy łącznik krańcowy i przewód doprowadzający są szczególnie narażone na uszkodzenia.
- Przy wykonywaniu cyklicznych prac w zagrożonym obszarze.
- Gdy czas zatrzymania jest krótszy od czasu dostępu.
- Warunek uruchomienia: element ochronny jest zamknięty.

B	1	2	3	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Urządzenie blokujące z przekaźnikiem bezpieczeństwa, 2 łącznikami krańcowymi (1 zestyk rozwierny i 1 zwierny).

Warunki:

- Łącznik krańcowy z wymuszonym otwieraniem wg EN 60947-5-1 załącznik K i działaniem wg EN 1088.
- Elektroniczny przekaźnik bezpieczeństwa z wymuszonym prowadzeniem zestyków.
- Oddzielnie ułożone przew. doprowadzeń.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektromechanicznych.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących, łącznie z przewodem doprowadzającym i łącznikiem krańcowym redundantne z samonadzorowaniem.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w łączniku krańcowym, przewodzie

doprowadzającym oraz przekaźniku bezpieczeństwa zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.

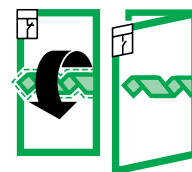
- Nadzorowanie redundantnych styczników mocy / zaworów bezpieczeństwa poprzez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz strona 81).

Sposób działania:

Po przyłożeniu napięcia zasilającego do przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2), dioda świecąca "Power" sygnalizuje gotowość do aktywacji obwodów zezwolenia. Przy zamykaniu jeszcze otwartego elementu ochronnego poprzez zestyki rozwiernie obwodu sprzężenia zwrotnego (Y1, Y2) kontrolowany jest w pierwszej kolejności stan spoczynku zaworu bezpieczeństwa Y1, Y2. Jeżeli stan ten występuje, zbocze narastające wzbudza moduł Control-Logic przekaźnika bezpieczeństwa (zacisk S35). Moduł Control-Logic w

pierwszej kolejności sprawdza położenie spoczynku przekaźników zezwolenia K1 i K2 wbudowanych w ESR. Przekaźniki te przyciągają i przechodzą poprzez włączone przed nimi zestyki zwiernie w samopodtrzymaniu. Stan ten sygnalizuje dioda świecąca K1 oraz K2. Obwód sygnalizacji (zaciski 31-32) jest otwarty. Poprzez obwody zezwolenia (zaciski 13-14 i 23-24) otwiera się zawór bezpieczeństwa Y1, Y2.

Poprzez **otwarcie** elementu ochronnego oba wewnętrzne przekaźniki zezwolenia K1 i K2 zintegrowane w ESR są wyłączane poprzez dwa łączniki krańcowe (zestyk rozwierny S1/21-22 i zestyk zwierny S2/13-14). Obwód sygnalizacji (zaciski 31-32) zamyka się i oba obwody zezwolenia (zaciski 13-14 i 23-24) otwierają się. Zawór bezpieczeństwa Y1, Y2 zamyka i poprzez zamknięte w chwili obecnej zestyki rozwiernie obwodu sprzężenia zwrotnego (Y1, Y2) przekaźnik bezpieczeństwa



przechodzi w stan gotowości do załączenia.

Poprzez lokalizację obwodów zezwolenia (zaciski 23-24) w uziemionym potencjale wytworzenie się mostka pomiędzy obwodami zezwolenia (zaciski 13-14 i 23-24) prowadzi do wyłączenia przez zabezpieczenie zwarciove. Takie utworzenie się mostka jest możliwe poza obrębem szafy sterowniczej, np. z powodu uszkodzenia przewodu doprowadzającego do zaworu bezpieczeństwa Y1, Y2.

Uwaga!

Przy odpowiednim rozmieszczeniu łączników krańcowych, przekaźnik bezpieczeństwa ESR4-NO-21 posiada funkcję nadzorowania jednoczesności załączenia z czasem $t_G = 0,5$ s. Wymaga ona jednak, aby łączniki krańcowe S1 w kanale 1 (zaciski S33-S12) zamknęły przed odpowiednio przyporządkowanym łącznikiem krańcowym S2 w kanale 2 (zaciski S21-S22). Jeżeli S2 zamknie przed S1, funkcja nadzorowania jednoczesności załączenia jest nieaktywna, tzn. $t_G = \infty$.

Dla „Kontroli drzwi ochronnych - bez ryglowania” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1088	Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami	92
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przekaźniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa EN 60947/EN 1088

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
AT4	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
ATR	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Z wydzielonym, potrójnie kodowanym kluczem odryglowującym, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 łącznik K, wg EN 1088 p. 4.2.1, z badaniem typu przez BG i SUVA, stopień ochrony IP 65.

Typ	Zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR3-NO-31 (230V)	6 A ²⁾	6 A gG
ESR4-NO-21 ¹⁾	6 A ³⁾	6 A gG

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG.

¹⁾ patrz przykład połączenia

²⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 18A

³⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 12A

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

Łączniki krańcowe



Przekaźniki bezpieczeństwa



Styczniki mocy



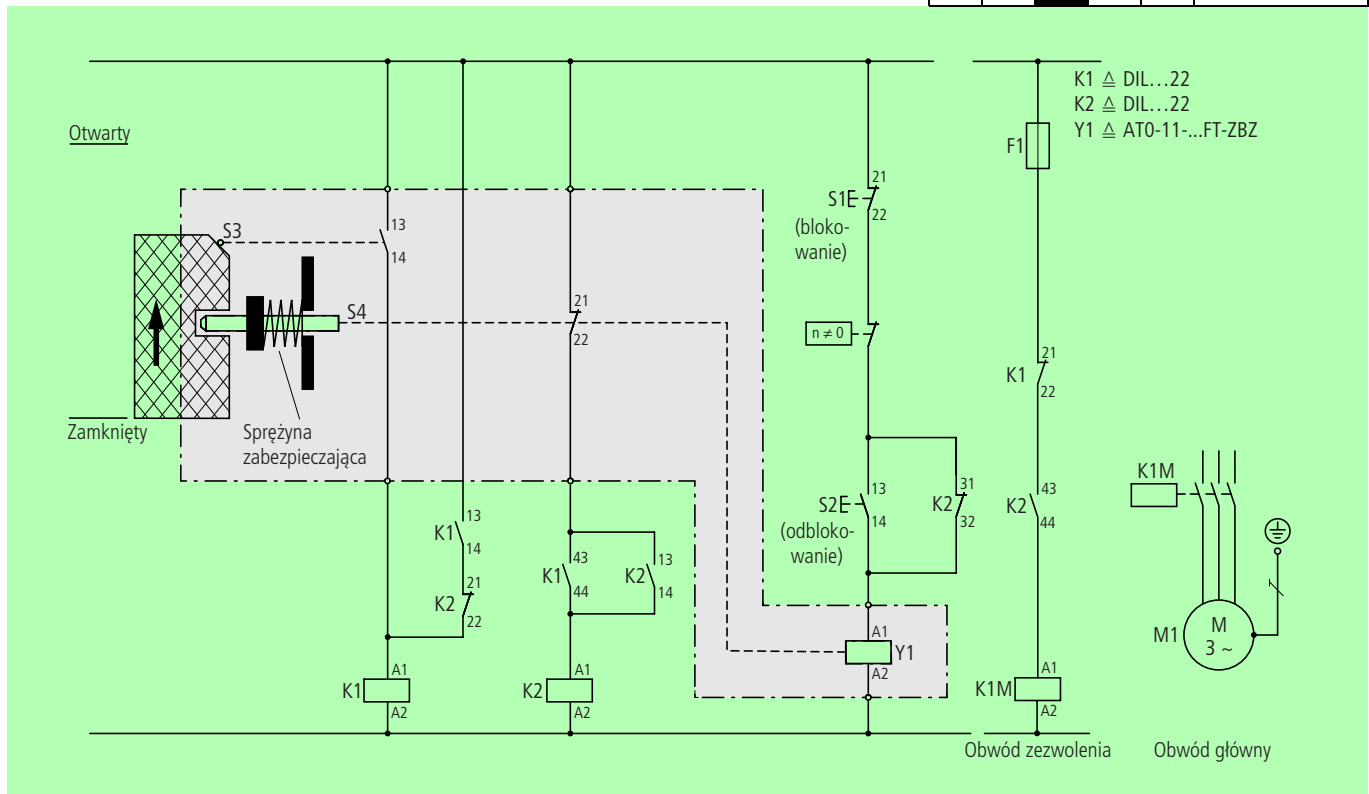
Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych

5.2 Z ryglowaniem - kontrola przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Gdy blokada bezpieczeństwa nie jest szczególnie narażona na uszkodzenia.
- Gdy przewód doprowadzający jest szczególnie narażony na uszkodzenia.
- Przy wykonywaniu niecyklicznych prac w zagrożonym obszarze.
- Gdy czas zatrzymania jest dłuższy od czasu dostępu.
- Warunek uruchomienia: otwarcie i zamknięcie elementu ochronnego oraz komenda "ZARYGLOWAĆ".

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Urządzenie blokujące z blokadą bezpieczeństwa (1 zestyk rozwierny i 1 zwierny)

Warunki:

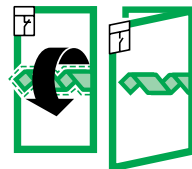
- Łącznik krańcowy blokady bezpieczeństwa z wymuszonym otwieraniem wg EN 60947-5-1 załącznik K i działaniem wg EN 1088.
- Blokada bezpieczeństwa z rygłem musi posiadać zabezpieczenie przed wadliwym zamknięciem, tj. przy otwartym elemencie ochronnym element blokujący w łączniku krańcowym bezpieczeństwa nie może przejść w położenie „zablokowany”.
- Styczniki z wymuszonym prowadzeniem elementów stykowych.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektromechanicznych.
- Regularnie testować funkcję mechanicznego ryglowania.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Przetwarzanie sygnałów sterujących łącznie z przewodem doprowadzającym i mechanizmem działania głowicy napędowej redundantne z samonadzorowaniem.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w blokadzie bezpieczeństwa (łączniku krańcowym bezpieczeństwa), przewodzie doprowadzającym oraz szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Pęknięcie lub zerwanie się elementu uruchamiającego w urządzeniu zabezpieczającym powoduje utratę funkcji bezpieczeństwa.

Sposób działania:

Przyłożenie napięcia sterującego przy zamkniętym elemencie ochronnym powoduje przyciągnięcie poprzez zamknięty zestyk rozwierny cewki Y1 (elektromagnes uruchamiający rygiel i zestyk rozwierny S4), odryglowanie elementu ochronnego i otwarcie zestyku rozwiernego S4/21-22. Przy otwieraniu elementu ochronnego uruchamia się K1 zwierając S3/13-14 i podtrzymuje się poprzez zestyk zwierny K1/13-14 i zestyk rozwierny K2/21-22. Po zamknięciu elementu ochronnego (zestyk S3/13-14 rozwiera się), blokuje się on przez rozwarcie S1/21-22 i odwzburzenie Y1. Jednocześnie przez K1/43-44 zwierza K2, podtrzymuje się poprzez swój zestyk zwierny 13-14 i pozbawia napięcia K1, względnie Y1. Tym samym obwody zezwolenia zostają zamknięte. Na początku rozruchu silnika otwiera się styk czujnika zatrzymania. Odryglowanie elementu ochronnego jest możliwe dopiero przy zatrzymanym silniku.



Dla „Kontroli drzwi ochronnych - bez ryglowania” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1088	Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami	92
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/EN 1088

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0-ZBZ	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Z wydzielonym, potrójnie kodowanym elementem uruchamiającym w 3 wariantach, siła oporu rygla do 2000 N, ryglowanie opcjonalnie sprężyną lub elektromagnetycznie, ☺ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, wg EN 1088 p. 4.2.2, z badaniem typu przez BG i SUVA, stopień ochrony IP 65.

Blokada bezpieczeństwa z rygłem (łącznik krańcowy bezpieczeństwa)



Styczniki pomocnicze



Styczniki mocy



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILER	6 A	PKZM0-4
DILR	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych

Z ryglowaniem - kontrola łącznika krańcowego i przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Gdy łącznik krańcowy / blokada bezpieczeństwa i przewód doprowadzający są szczególnie narażone na uszkodzenie.
- Przy cyklicznych pracach w obszarze zagrożonym.
- Gdy czas zatrzymania jest dłuższy od czasu dostępu.
- Warunek uruchomienia: otwarcie i zamknięcie elementu ochronnego oraz komenda "ZARYGLOWAĆ".

B	1	2	3	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	-----------------------

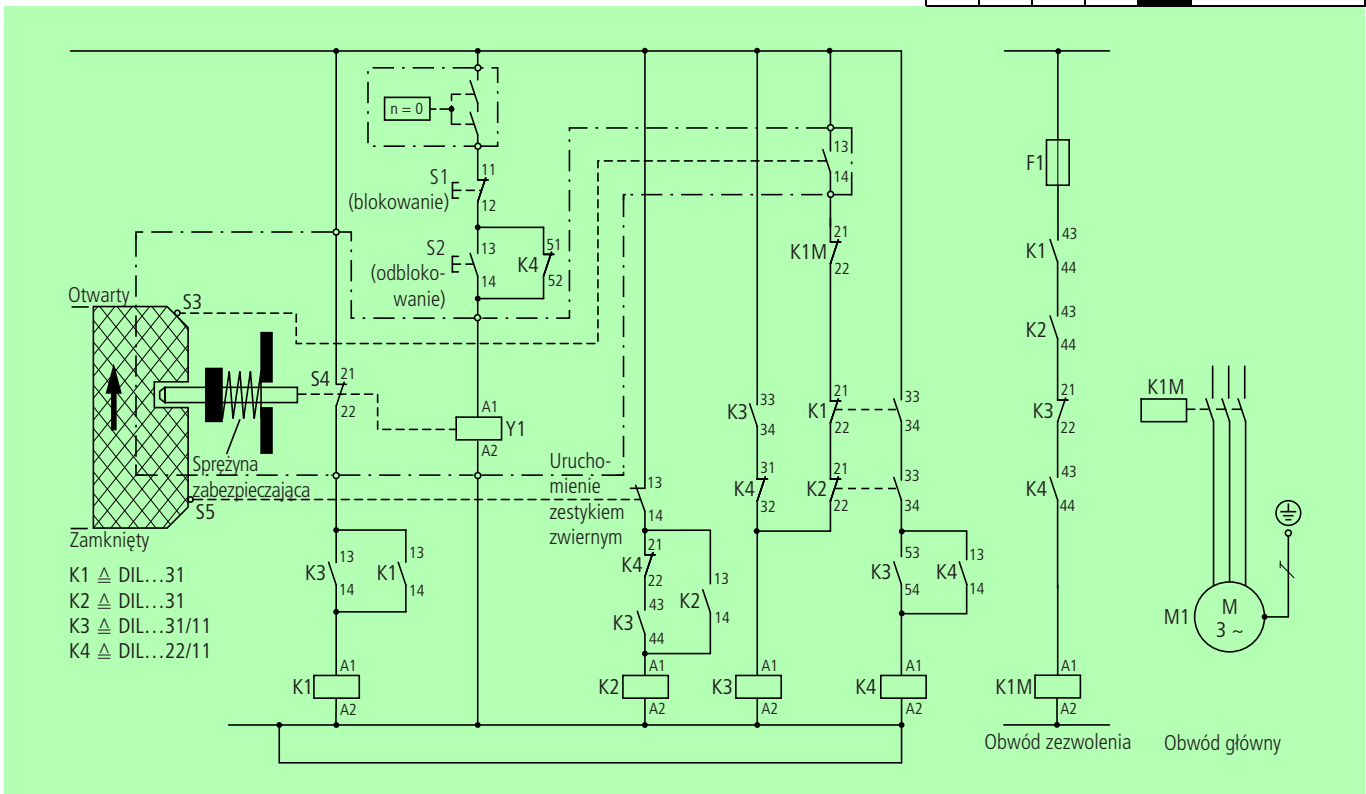


Bild: Układ połączeń z blokadą bezpieczeństwa przy użyciu rygla (1 zestyk rozwierny i 1 zestyk zwierny) i z łącznikiem krańcowym (1 zestyk rozwierny).

Warunki:

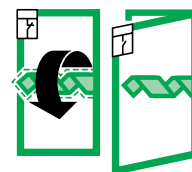
- Blokada bezpieczeństwa oraz łącznik krańcowy z wymuszonym otwieraniem wg EN 60947-5-1 załącznik K i działaniem wg EN 1088.
- Blokada bezpieczeństwa z rygłem musi posiadać zabezpieczenie przed wadliwym zamknięciem, tj. przy otwartym elemencie ochronnym element blokujący w łączniku krańcowym bezpieczeństwa nie może przejść w położenie „zablokowany”.
- Styczniki z wymuszonym prowadzeniem elementów stykowych.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektromechanicznych.
- Oddzielnie ułożone przewody doprowadzające.
- Regularnie testować funkcję mechanicznego ryglowania.
- Przy instalowaniu i oprzewodowaniu należy zapewnić poprawność montażu i łączenia łączników.
- Zachować kolejność oprzewodowania z lewej do prawej i z góry na dół.
- Zasilanie z lewej strony.
- Napięcie zasilające nie może być przekazywane do innych układów łączenia / zespołów.
- Potencjał odniesienia wykonać w postaci pierścienia.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.
- padku awarii łącznika i przewodu doprowadzającego.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w łączniku krańcowym, przewodzie doprowadzającym oraz szafie sterowniczej zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Zwiłokrotnienie obwodów zezwolenia lub nadzorowanie redundantnych styczników poprzez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz strona 81).

Właściwości:

- Wszystkie mechaniczne i elektryczne połączenia systemu są redundantne i samonadzorujące się.
- Zapewnienie bezpieczeństwa w trudnych warunkach (podczas eksploatacji) w przy-

Sposób działania:

Przez przyłożenie napięcia sterowniczego przy zamkniętym elemencie ochronnym przyciąga Y1 (= elektromagnes uruchamiający dla części blokującej i zestyk rozwierny S4) poprzez zamknięty zestyk rozwierny, przesuwają rygiel z pozycji zablokowanej i otwierają zestyk rozwierny S4/21-22. Przy otwieraniu drzwi ochronnych zamyka się S3/13-14. Przyciąga



K3 poprzez S3/13-14 i zestyki rozwiernie K1 i K2/21-22 i przechodzi do stanu samopodtrzymania. Przy zamknięciu drzwi ochronnych pobudzony zostaje S5/13-14, przyciąga K2 i przechodzi do samopodtrzymania. Pobudzenie S1 powoduje odpadnięcie Y1, rygiel przechodzi do pozycji blokowania i S4 zamyka się. K1 przyciąga poprzez S4/21-22 i K3/13-14, przechodzi do

samopodtrzymania i podaje napięcie na K4. K4 przechodzi w stan samopodtrzymania i poprzez swój zestyk rozwierny 31-32 odłącza K3. Tym samym obwód zezwolenia zostaje zamknięty. Na początku rozruchu silnika otwiera się styk czujnika zatrzymania. Odryglowanie drzwi ochronnych jest możliwe dopiero przy zatrzymanym silniku.

Dla „Kontroli drzwi ochronnych - z ryglowaniem” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1088	Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami	92
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/EN 1088

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0-ZBZ	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Z wydzielonym, potrójnie kodowanym elementem uruchamiającym w 3 wariantach, siła oporu rygla do 2000 N, ryglowanie opcjonalnie sprężyną lub elektromagnetycznie, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, wg EN 1088, z badaniem typu przez BG i SUVA, stopień ochrony IP 65.

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
AT4	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, zabezpieczenie przed przesunięciem w kierunku działania przez okrągłe wgłębienie, wg EN 1088, stopień ochrony IP 65

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILER.../...DILE (DC)	6 A	PKZM0-4
DILR.../...DIL (AC+DC)	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

Blokada bezpieczeństwa z rygłem (łącznik krańcowy bezpieczeństwa)



Łączniki krańcowe



Styczniki pomocnicze



Styczniki mocy



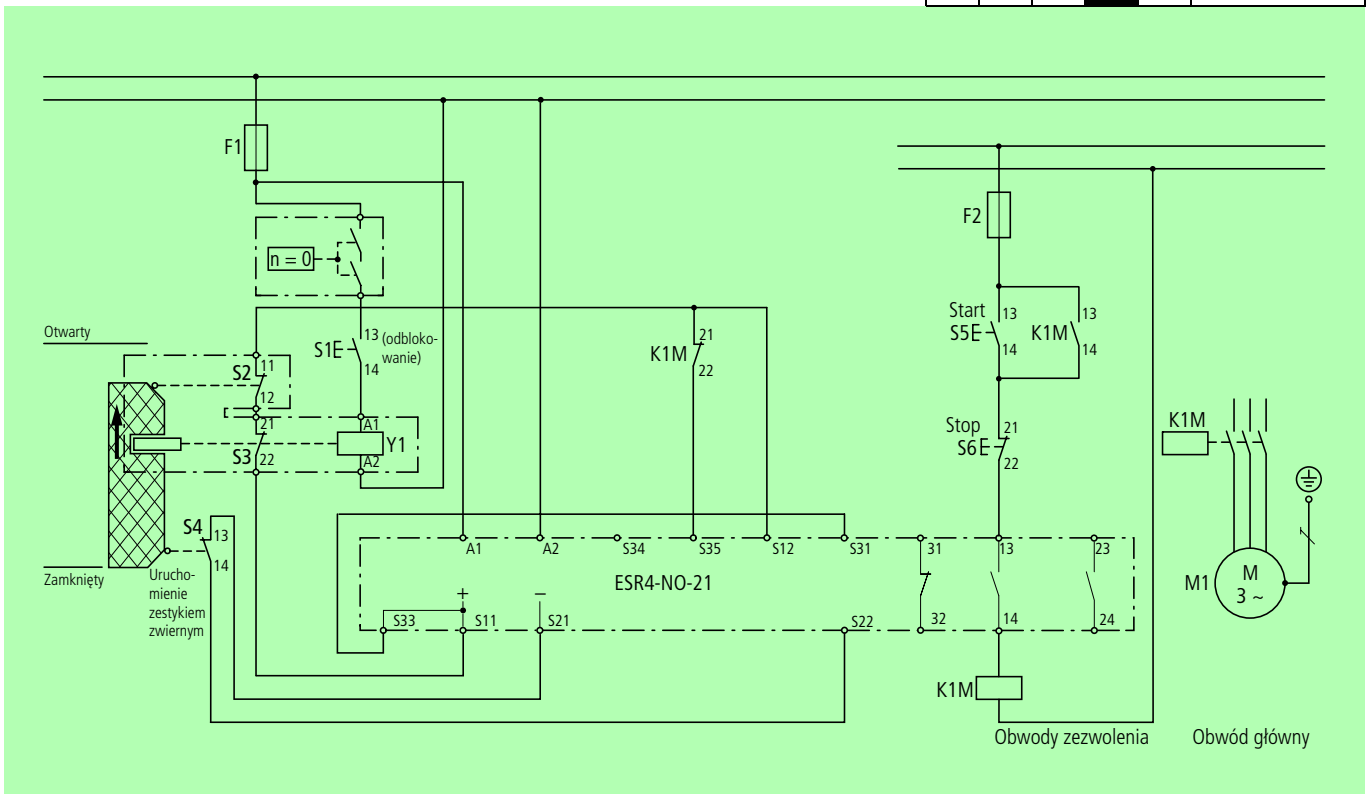
Nadzorowanie ruchomych elementów ochronnych

Z ryglowaniem - kontrola łącznika krańcowego i przewodu doprowadzającego

Zastosowanie:

- Gdy łącznik krańcowy, blokada bezpieczeństwa i przewód doprowadzający są szczególnie narażone na uszkodzenie.
- Przy cyklicznych pracach w obszarze zagrożonym.
- Gdy czas zatrzymania jest dłuższy od czasu dostępu.
- Podczas otwierania elementu ochronnego przytrzymać wciśnięty przycisk S1.
- Warunek uruchomienia: element ochronny jest zamknięty.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
---	---	---	---	---	-----------------------



Rysunek: Układ z blokadą bezpieczeństwa zawierający przekaźnik bezpieczeństwa, 1 łącznik krańcowy bezpieczeństwa (2 zestyki rozwiernie), 1 łącznik krańcowy (1 zestyk zwrotny)

Warunki:

- Łącznik krańcowy bezpieczeństwa oraz łącznik krańcowy z wymuszonym otwarciem wg EN 60947-5-1 załącznik K i działaniem wg EN 1088.
- Blokada bezpieczeństwa z rygłem musi posiadać zabezpieczenie przed wadliwym zamknięciem, tj. przy otwartym elemencie ochronnym element blokujący w łączniku krańcowym bezpieczeństwa nie może przejść w położenie „zablokowany”.
- Przekaźnik bezpieczeństwa z wymuszonym prowadzeniem zestyków.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektro-mechanicznych.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.

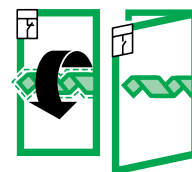
- Wszystkie mechaniczne i elektryczne części układu istotne pod względem bezpieczeństwa są redundantne i samonadzorujące się.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka w łączniku krańcowym bezpieczeństwa, łączniku krańcowym, przewodzie doprowadzającym oraz przekaźniku bezpieczeństwa zostaje rozpoznane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.
- Nadzorowanie stycznika mocy przez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz str. 81).

Sposób działania:

Po przyłożeniu napięcia zasilającego do przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2) dioda świecąca "Power" sygnalizuje gotowość do aktywacji obwodów zezwolenia. Przy zamkniętym elemencie ochronnym w pierwszej kolejności poprzez zestyk rozwierny (K1M) obwodu sprzężenia zwrotnego sprawdzany

jest stan spoczynku stycznika mocy K1M. Jeżeli układ ten jest spełniony, zbocze narastające wzbudza moduł Control-Logic przekaźnika bezpieczeństwa (zacisk S35). Moduł Control-Ligic w pierwszej kolejności sprawdza położenie spoczynkowe przekaźników zezwolenia K1 i K2 wbudowanych w ESR. Przekaźniki te przyciągają i przechodzą poprzez włoczne przed nimi zestyki zwierne w samopodtrzymanie. Stan ten sygnalizują diody K1 oraz K2. Obwód sygnalizacji (zaciski 31-32) jest otwarty i poprzez obwód zezwolenia (zaciski 13-14) poleceniem S5 START można załączyć stycznik mocy K1M.

Dla **otwarcia** elementu ochronnego poprzez polecenie S6 STOP konieczne jest wyłączenie ruchu stanowiącego zagrożenie. Zestyk zwrotny S1 (odryglowanie) zostaje uruchomiony. W tym celu najpierw czujnik zatrzymania sprawdzi, brak obecności ruchu, który stanowi zagrożenie. Jeżeli warunek ten jest spełniony,



Y1 (elektromagnes uruchamiający element ryglujący i zestyk rozwierny S3), odblokowuje element ochronny i otwiera zestyk rozwierny S3. Przekaznik bezpieczeństwa odpada. Obwód sygnalizacji (zaciski 31-32) zwiiera się, a obwody zezwolenia (zacisk 13-14, 32-24) rozwiierają się. Element ochronny można otworzyć, jeżeli wciśnięty jest przycisk S1 (odblokowanie). Przy otwarciu elementu ochronnego otwiera się zestyk rozwierny

S2 łącznika krańcowego bezpieczeństwa oraz zestyk zwierny S4 odrębnego łącznika krańcowego.

Po **zamknięciu** elementu ochronnego i przy nie uruchomionym S1 (odblokowanie) automatycznie otwierany jest obwód sygnalizacji przekąznika bezpieczeństwa, natomiast obwody zezwolenia są zamykane. Możliwe jest teraz ponowne wykonywanie ruchów stwarzających zagrożenie.

Dla „Kontroli drzwi ochronnych - z ryglowaniem” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1088	Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami	92
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przekązniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa EN 60947/EN 1088

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0-ZBZ	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: Z wydzielonym, potrójnie kodowanym elementem uruchamiającym w 3 wariantach, siła oporu rygla do 2000 N, ryglowanie opcjonalnie sprężyną lub elektromagnetycznie, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, wg EN 1088 p. 4.2.1, z badaniem typu przez BG i SUVA, stopień ochrony IP 65.

Łączniki krańcowe bezpieczeństwa



Typ	Zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR3-NO-31 (230V)	6 A ²⁾	6 A gG
ESR4-NO-21 ¹⁾	6 A ³⁾	6 A gG

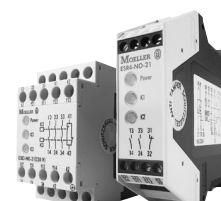
Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG.

¹⁾ patrz przykład połączenia

²⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 18A

³⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 12A

Przekązniki bezpieczeństwa



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

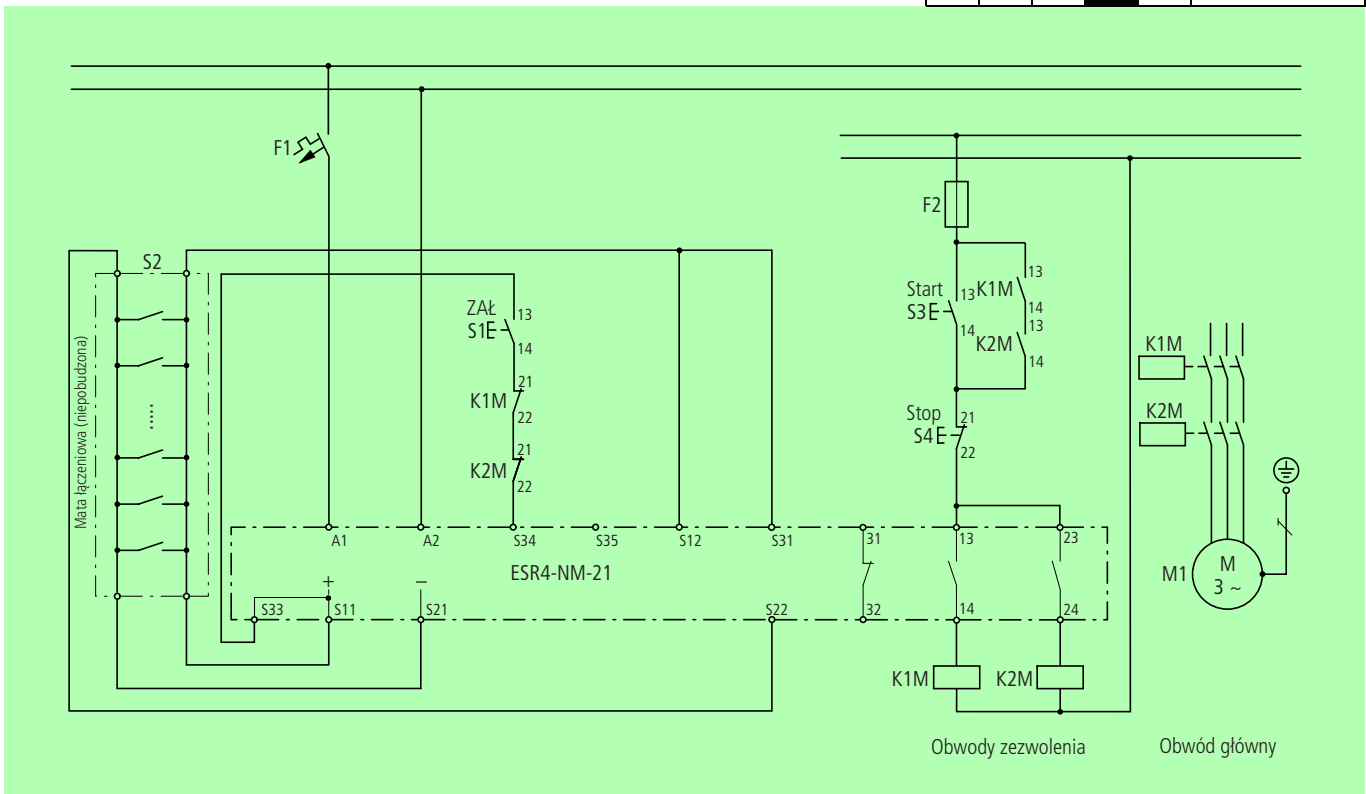
6. Nadzorowanie zagrożeń na otwartych obszarach

6.1 Maty łączeniowe

Zastosowanie:

- Dla nie chronionych mechanicznie stref zagrożenia.
- Gdy przewód doprowadzający jest narażony na szczególne zagrożenie.
- Gdy czas zatrzymania jest krótszy od czasu dostępu.
- Warunek uruchomienia: brak obciążenia maty łączeniowej.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Nadzorowanie matą łączeniową, mata 4-polowa

Warunki:

- Maty łączeniowe, 4-polowe.
- Elektroniczny przekaźnik bezpieczeństwa z wymuszonym prowadzeniem zestyków.
- Stałe oprzewodowanie zespołów elektro-mechanicznych.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Opracowanie sygnałów sterujących jest redundantne z samonadzorowaniem.
- Urządzenie sterujące i przewód doprowadzający są redundantne.
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostków w przekaźniku bezpieczeństwa jest rozpoznawane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.

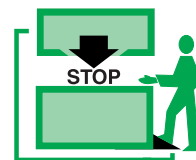
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostków w macie łączącej i przewodzie doprowadzającym jest częściowo rozpoznawane.
- Pojedynczy błąd nie prowadzi do utraty funkcji bezpieczeństwa.
- Kilka niewykrytych błędów może prowadzić do powstania zagrożenia.
- Nadzorowanie redundantnych styczników mocy / zaworów bezpieczeństwa poprzez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz strona 81).

Sposób działania:

Po przyłożeniu napięcia zasilającego do przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2) dioda świecąca "Power" sygnalizuje gotowość do aktywacji obwodów zezwolenia. Po uruchomieniu przycisku ZAŁ S1 i przy nieobciążonej macie łączeniowej S2 następuje w pierwszej kolejności - poprzez zestyki roz-

wierne obwodu sprzężenia zwrotnego (K1M, K2M) - sprawdzenie położenia spoczynku styczników mocy. Jeżeli warunek ten jest spełniony, zbocze opadające wzbudza moduł Control-Logic (zacisk S34) przekaźnika bezpieczeństwa (napęd przycisku ZAŁ musi zostać uruchomiony i zwolniony). Moduł Control-Logic sprawdza w pierwszej kolejności położenie spoczynkowe przekaźników zezwolenia K1 i K2 wbudowanych w ESR. Przekaźniki te przyciągają i przechodzą poprzez włączone przed nimi zestyki zwiernie do stanu samopodtrzymania. Stan ten sygnalizują diody świecące K1 oraz K2. Obwód sygnalizacji (zaciski 31-32) jest otwarty i poprzez obwody zezwolenia (zaciski 13-14, 23-24) można teraz przy użyciu polecenia START S3 załączyć styczniki mocy K1M i K2M.

Przy naciśnięciu (wkroczeniu na matę) maty łączeniowej wewnętrzny zestyk zwierny S2 wytwarza zamierzone zwarcie. Poprzez moduł



rozpoznawania zwarcia przełącznika bezpieczeństwa (zaciski S11-S12 i S21-S22) następuje natychmiastowe odłączenie przełączników K1 i K2 znajdujących się w aparacie ESR. Obwody zezwolenia otwierają się, nato-

Dla „Urządzeń do nadzorowania zagrożeń matami łączeniowymi na otwartych obszarach” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 1760-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy ochronne skuteczne podczas nacisku	–
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przełączniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947/EN 61 810-1

Typ	zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR4-NM-21	6 A ¹⁾	6 A gG

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG.

¹⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 12 A

Przełączniki bezpieczeństwa



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



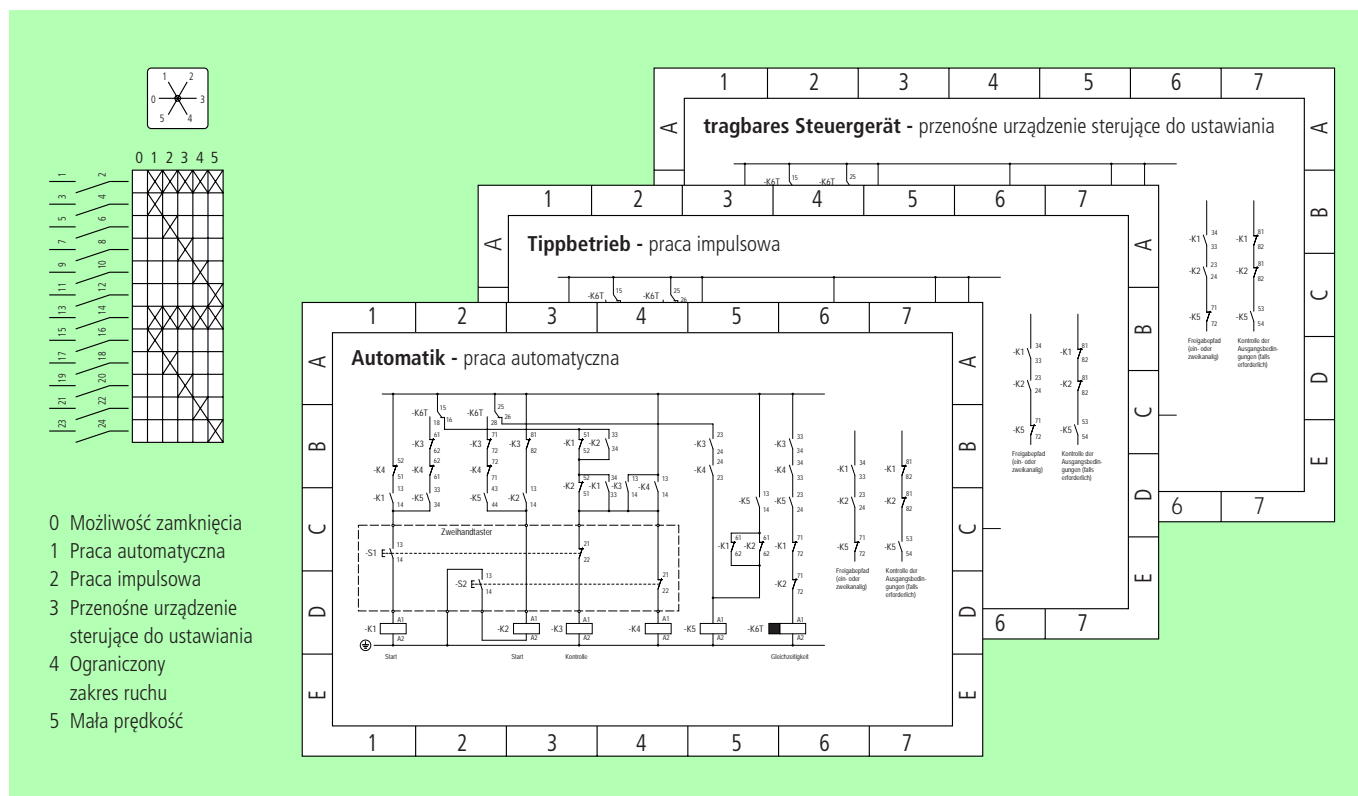
Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

7. Umożliwienie ustawiania

7.1 Przełącznik rodzaju pracy

Zastosowanie:

- Ustawianie przy otwartym elemencie ochronnym.
 - Dla obrabiarek, jak np.:
 - prasy,
 - wtryskarki do tworzyw sztucznych,
 - frezarki do płaszczyzn,
 - wylączarki rewolwerowe.



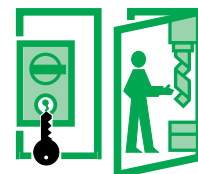
Rysunek: Możliwe rodzaje pracy przy ustawianiu maszyny

Warunki:

- Przełącznik rodzaju pracy z możliwością zamykania (EN 60204-1).
- Przełącznik rodzaju pracy z wymuszonym otwieraniem zestyków (bez zwarcia styków w położeniach pośrednich).
- Należy przewidzieć dodatkowe środki podwyższające bezpieczeństwo, np.:
 - praca impulsowa,
 - przenośne urządzenie sterujące do ustawiania,
 - ograniczony zakres ruchu,
 - mała prędkość.

Sposób działania:

- Po odryglowaniu kluczem możliwy jest wybór trybu pracy.
- Następuje zmostkowanie elementów ochronnych, np. siatki, kurtyny świetlne itp.
- Umożliwia to pracę w trybie ustawiania.
- W zależności od stopnia zagrożenia przewidzieć należy działania zwiększające bezpieczeństwo obsługującego maszynę.



Dla „Umożliwienia ustawiania” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 60 204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	—

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
T0-.../SVA	4 A	20 A gL/gG
T3-.../SVA	6 A	25 A gL/gG

Cechy szczególne: Możliwość zamykania w każdym położeniu, każdorazowo wybór tylko jednego rodzaju pracy, kompatybilne z modułowym systemem łączników krzywkowych firmy Moeller, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, do wyboru zamki standardowe, indywidualne lub systemowe, stopień ochrony IP 65.

Przełącznik rodzaju pracy z zamkiem cylindrycznym



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
T0-.../SVC	4 A	20 A gL/gG
T3-.../SVC	6 A	25 A gL/gG

Cechy szczególne: W każdym położeniu możliwość zamykania kłódkami, każdorazowo możliwość wyboru tylko jednego rodzaju pracy, kompatybilne z modułowym systemem łączników krzywkowych firmy Moeller, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, stopień ochrony IP 65.

Przełącznik rodzaju pracy z zamknięciem na kłódkę



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-WRS3	6 A	PKZM0-10,FAZ-B6

Cechy szczególne: Klucz wyjmowany w każdym położeniu, 3 położenia łączeniowe, kompatybilny z systemem sterowania i sygnalizacji RMQ-Titan firmy Moeller, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, stopień ochrony IP 66, do wyboru zamki standardowe, indywidualne lub systemowe.

Napęd przełącznika z kluczykiem



Układy połączeń są bardzo rozbudowane, co uniemożliwia ich przedstawienie w niniejszym podręczniku. Prosimy zwrócić się do biura regionalnego Moeller, które udzieli Państwu porady oraz pomocy w projektowaniu. Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

8. Bezpieczna obsługa

8.1 Łączenie oburącz, typ I i typ II wg EN 60 204-1

Zastosowanie:

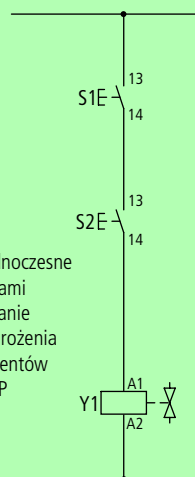
- Przy stwarzających zagrożenie ruchach maszyny: obydwie ręce znajdują się poza obszarem zagrożenia.
- Dla maszyn z ograniczonym ryzykiem odniesienia obrażeń, jak np. przyrządy montażowe z ręcznym podawaniem, itp.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------

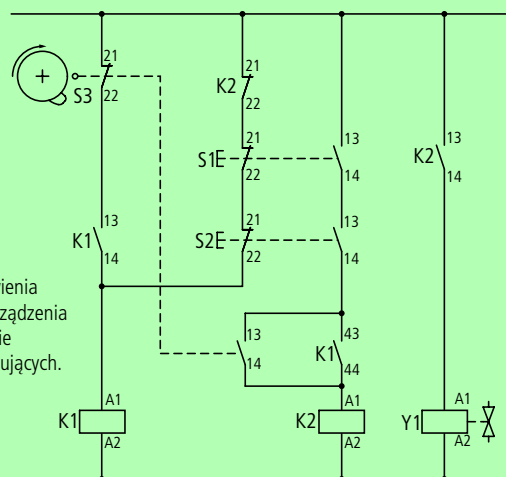
K1 ≙ DIL...22
K2 ≙ DIL...22

Typ I wg EN 60204-1



- 2 urządzenia sterujące, jednoczesne naciśnięcie obydwoma rękami
- ciągle, jednoczesne naciskanie podczas trwania stanu zagrożenia
- zwolnienie jednego z elementów sterujących powoduje STOP

Typ I wg EN 574
Typ II wg EN 60204-1



Sterowanie jak typ I, dodatkowo dla umożliwienia ponownego rozruchu urządzenia konieczna jest zwolnienie obydwu elementów sterujących.

Rysunek: Łączenie oburącz, typ I i typ II, wg EN 60204-1

Warunki:

- Uruchamianie urządzeniem sterującym obsługiwany oburącz spełniającym standardy wg EN 574.
- Elementy sterujące rozmieścić w sposób wykluczający możliwość niezamierzonego lub zamierzonego uruchomienia urządzenia jedną ręką.
- Załączanie wykonywane na własną odpowiedzialność.
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Typ I: Ciągłe, jednoczesne naciskanie obydwoma rękami; zwolnienie jednego z elementów sterujących powoduje STOP.
- Typ II: Jak typ I, dodatkowo dla umożliwienia ponownego rozruchu urządzenia konieczne jest zwolnienie obydwu elementów sterujących.
- Układy połączeń typu 1 i 2 spełniają wymogi normy EN 60204-1, dotyczące układów sterowanych oburącz.
- Dalsze wymagania ujęto w normie EN 574 (patrz strona 96). W związku z tym, konieczne są np. działania dla uniknięcia obejścia oraz uzasadnione, udokumentowane wykluczenia błędów.

Sposób działania:

Typ I: Y1 jest podłączony do napięcia tylko wtedy, gdy wciśnięte są S1 i S2.

Typ II: K1 otrzymuje napięcie tylko wtedy, gdy K2 oraz napęd są wyłączone. K1 przechodzi do samopodtrzymania, ponieważ S3 przerywa tylko na krótko przed końcem skoku. W kolejności załącza K2 przez S1, S2 i K1 i włącza napęd dopóki uruchomione są obydwie przyciski. Przed osiągnięciem pozycji podstawowej na krótko otwiera się S3, zwalnia K1, a z nim także K2 i Y1. Aby mógł nastąpić ponowny START, obydwie przyciski muszą być zwolnione (dla ponownego zadziałania K1) i ponownie naciśnięte. Zestyk zwierny S3 zapobiega zablokowaniu układu na krzywece.



Dla „Załączania oburącz” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 574	Maszyny. Bezpieczeństwo. Oburęczne urządzenia sterujące	96
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
FAK-SW	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, bardzo odporna i wytrzymała konstrukcja, przystosowane do obsługi w rękawicach, stopień ochrony IP 67, IP 69K.

Duże przyciski ręczne i nożne



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
AT0	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6
AT4	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, zabezpieczenie przed przesunięciem w kierunku działania przez okrągłe wgłębienie, wg EN 1088 p. 4.2.1, stopień ochrony IP 65.

Łączniki krańcowe



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILER	6 A	PKZM0-4
DILR	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Elementy stykowe z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować z zestykiem zwiernym przyspieszonym i rozwiernym opóźnionym), zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki pomocnicze



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

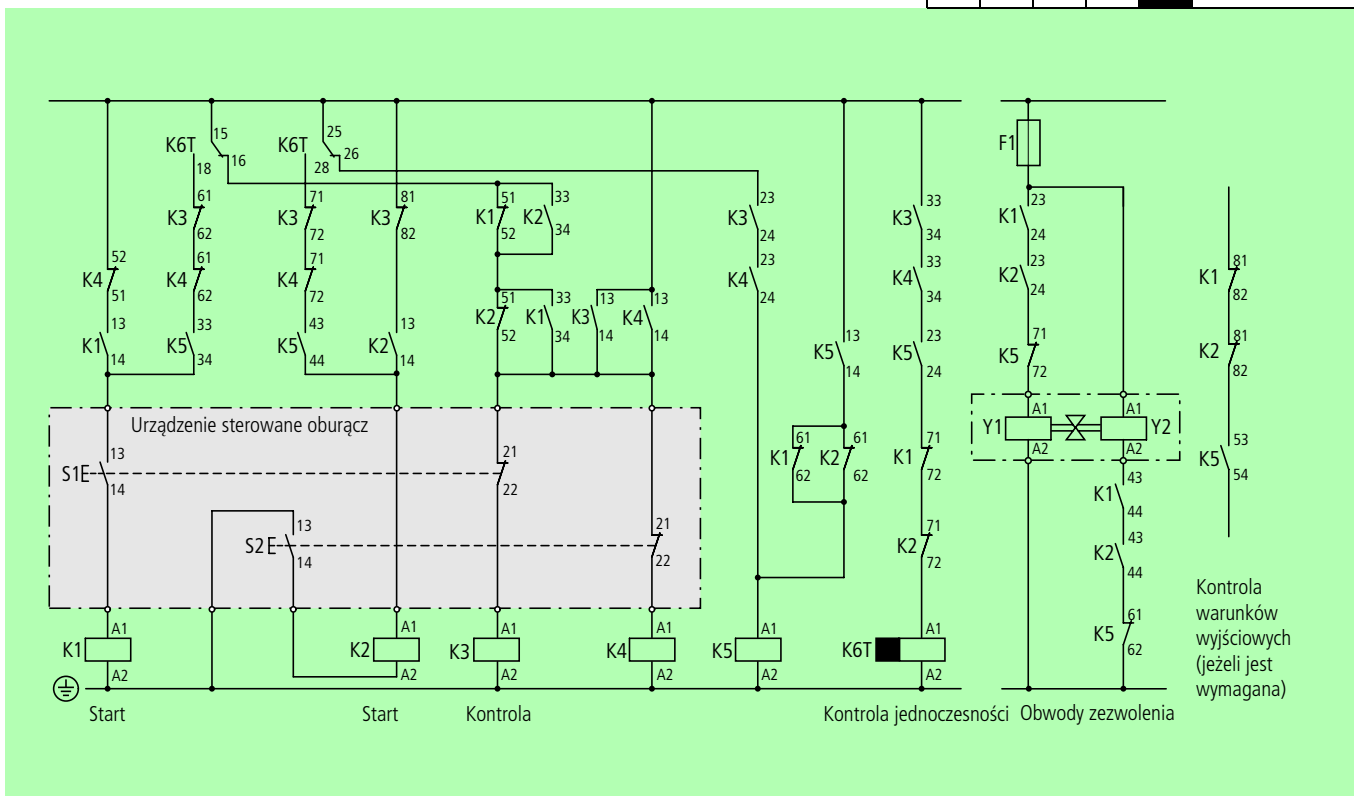
Bezpieczna obsługa

8.2 łączenie oburącz, Typ III

Zastosowanie:

- Przy stwarzających zagrożenie ruchach maszyny: obydwie ręce znajdują się poza obszarem zagrożenia.
- Dla maszyn z dużym ryzykiem odniesienia obrażeń jak np.
 - prasy z podawaniem ręcznym,
 - nożyce z podawaniem ręcznym,
 - tłoczniaki z podawaniem ręcznym.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Łączenia oburącz typ III wg EN 60204-1 i typ III C wg EN 574

Warunki:

- Uruchamianie urządzeniem sterującym obsługiwanych oburącz spełniającym standardy wg EN 574.
- Elementy sterujące rozmieścić w sposób wykluczający możliwość niezamierzonego lub zamierzonego uruchomienia urządzenia jedną ręką.
- Układ musi posiadać badanie typu EG: powyższy układ posiada badanie typu przez instytucję badania i certyfikacji Specjalistycznej Komisji "Żelazo i metal" III.
- Elementy nastawcze z wymuszonym otwieraniem wg EN 60947-5-1 załącznik K.
- Sterowanie dwukanałowe musi być zgodne z zasadami bezpiecznego sterowania dla elementów obsługowych (czujniki / elementy wykonawcze).
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Jak typ II (strona 66), dodatkowo obydwa przyciski muszą być uruchomione w ciągu maks. 0,5 sek. Po przekroczeniu tego czasu obydwa przyciski muszą zostać zwolnione.
- Układ jest redundantny i samonadzorujący się.
- Pojedynczy błąd w układzie sterowania nie prowadzi do utraty funkcji bezpieczeństwa.
- Pojedyncze błędy są rozpoznawane przed wykonaniem następnej funkcji.
- W przypadku błędu, funkcje bezpieczeństwa działają dalej.
- Wszystkie przypadki przerwania przewodu, utworzenia się mostka oraz wadliwego działania urządzeń wewnątrz i na zewnątrz układu sterowania są rozpoznawane i sprowadzane do stanu bezpiecznego.

Sposób działania:

Po załączeniu obwodów prądowych zostają pobudzone urządzenia K3, K4, K5, K6T. Po naciśnięciu S1 i S2 odpadają K3, K4 i przyciągają K1 i K2. Po odpadnięciu K5 obwód zezwolenia jest aktywny. Jeżeli teraz uruchomiony zostanie jeden z przycisków i w ciągu 0,5 s nie zostanie uruchomiony drugi, K6T odpada i dezaktywuje drugi z przycisków. Dopiero po zwolnieniu obydwu przycisków, układ można ponownie uruchomić.

Poprzez umieszczenie zestyku zwrotnego z S2 na uziemionym potencjale, powstanie mostka pomiędzy zestykami zwrotnymi S1 i S2 prowadzi do wyłączenia poprzez zabezpieczenie zwarciove.

Ta sama zasada obowiązuje dla układu łączeniowego zaworu bezpieczeństwa Y1, Y2.



Dla „Załączania oburącz” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 574	Maszyny. Bezpieczeństwo. Oburęczne urządzenia sterujące	96
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-DP...	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☉ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, symbole odporne na ścieranie, przystosowane do obsługi w rękawicach, stopień ochrony IP 66.

Przycisk grzybkowy



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☉ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, bardzo odporna i wytrzymała konstrukcja, przystosowane do obsługi w rękawicach, stopień ochrony IP 67, IP 69K.

Duże przyciski ręczne i nożne



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILR.../...DIL	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Elementy stykowe z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować do styków zwiernych przyspieszonych i styków rozwiernych opóźnionych), zabezpieczone przed dotknięciem palcami i grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki pomocnicze



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

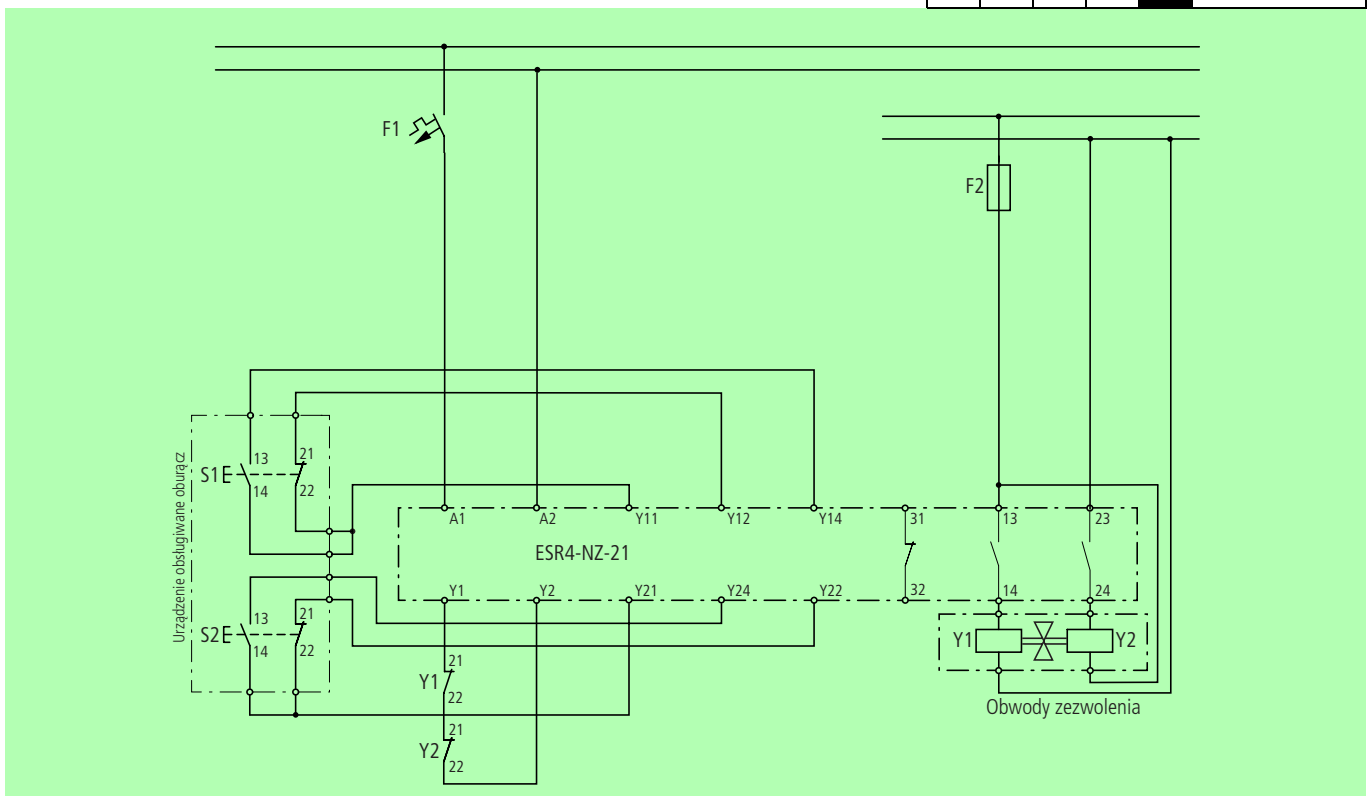
Bezpieczna obsługa

Łączenie oburącz, typ III

Zastosowanie:

- Przy stwarzających zagrożenie ruchach maszyny: obydwie ręce znajdują się poza obszarem zagrożenia.
- Dla maszyn z dużym ryzykiem odniesienia obrażeń jak np.
 - prasy z podawaniem ręcznym,
 - nożyce z podawaniem ręcznym,
 - tłoczniaki z podawaniem ręcznym.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Łączenie oburącz typ III wg EN 60204-1 i typ III C wg EN 574, z przekaźnikiem bezpieczeństwa

Warunki:

- Uruchamianie urządzeniem sterującym obsługiwany oburącz spełniającym standardy wg EN 574.
- Elementy sterujące rozmieścić w sposób wykluczający możliwość niezamierzonego lub zamierzonego uruchomienia urządzenia jedną ręką.
- Przekaźnik bezpieczeństwa ESR4-NZ-21 posiada badanie typu EG.
- Elementy sterujące z wymuszonym otwieraniem wg EN 60947-5-1 załącznik K.
- Sterowanie dwukanałowe musi być zgodne z zasadami bezpiecznego sterowania dla elementów obsługowych (czujniki / elementy wykonawcze).
- Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające: przestrzegać rozdziału 10.1.

Właściwości:

- Budowa z zastosowaniem wypróbowanych elementów i metod.
- Elementy sterujące, doprowadzenie i układ przetwarzający sygnały są redundantne i z samonadzorowaniem.
- Oba elementy sterujące muszą zostać uruchomione w ciągu 0,5 sek. W przypadku przekroczenia tego czasu konieczne jest zwolnienie obu przycisków, przed ponowną próbą uruchomienia.
- Jeżeli w trakcie wykonywania ruchu stwarzającego zagrożenie zwolniony zostanie tylko jeden z przycisków, przekaźnik bezpieczeństwa natychmiast odzwbudza się i obwody zezwolenia otwierają się (zatrzymanie niesterowane, kategoria zatrzymania 0, według EN 60204-1).
- Przerwanie przewodu i wytworzenie się mostka na elemencie sterującym, przewodem doprowadzającym i przekaźniku bez-

pieczeństwa są rozpoznawane natychmiast lub przy następnym poleceniu załączenia.

- Nadzorowanie redundantnych styczników mocy / zaworów bezpieczeństwa poprzez obwód sprzężenia zwrotnego (patrz strona 81).

Sposób działania:

Po przyłożeniu napięcia zasilającego do przekaźnika bezpieczeństwa (zaciski A1-A2) dioda świecąca "Power" sygnalizuje gotowość do aktywacji obwodów zezwolenia. Po jednoczesnym uruchomieniu przycisków (S1 i S2 w czasie do 0,5 s) w pierwszej kolejności następuje sprawdzenie położenia spoczynku zaworów bezpieczeństwa Y1, Y2 przez zestyki rozwiernie obwodu sprzężenia zwrotnego (Y1 i Y2). Jeżeli warunek ten jest spełniony, diody świecące K1 (kanał 1) i K2 (kanał 2) wskazują, że nastąpiło synchroniczne uruchomienie przycisków układu łączenia oburącz. Obwód sygnalizacji przekaźnika bezpieczeń-



stwa (zaciski 31-32) jest otwarty i poprzez obwody zezwolenia (zaciski 13-14 oraz 23-24) przekaźnik bezpieczeństwa może teraz otworzyć zawory bezpieczeństwa Y1, Y2.

Poprzez lokalizację obwodu zezwolenia (zaciski 23-24) w uziemionym potencjale wytworzenie się

mostka pomiędzy obydwooma obwodami zezwolenia (zaciski 13-14 i 23-24) prowadzi do wyłączenia przez zabezpieczenie zwarciove. Wytworzenie się mostka jest możliwe poza obrębem szafy sterowniczej, np. z powodu uszkodzenia przewodu doprowadzającego do zaworów bezpieczeństwa Y1, Y2.

Dla „Załączania oburącz” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 574	Maszyny. Bezpieczeństwo. Oburęczne urządzenia sterujące	96
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–
EN 61810-1	Elektromechaniczne przekaźniki pomocnicze bez ustawiania czasu działania	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947, EN 61810-1

Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-DP...	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, symbole odporne na ścieranie, przystosowane do obsługi w rękawicach, stopień ochrony IP 66.

Przycisk grzybkowy



Typ	DC-13 przy 24 V	Zabezpieczenie zwarciove
FAK	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, bardzo odporna i wytrzymała konstrukcja, przystosowane do obsługi w rękawicach, stopień ochrony IP 65, IP 69K.

Przyciski duże ręczne



Typ	zestyki zezwolenia / sygnalizacji AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
ESR4-NZ-21	6 A ¹⁾	6 A gG

Cechy szczególne: Zestyki z wymuszonym prowadzeniem, dopuszczone przez badanie typu BG/EG.

¹⁾ maksymalna suma prądów wszystkich obwodów = 12 A

Przekaźniki bezpieczeństwa



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove dla łącznika pomocniczego 220/230 V
DIL00M/11 do DILM820/22	4 kW do 450 kW	FAZ-C4

Cechy szczególne: Zabezpieczone przed dotknięciem palcami lub grzbietem dłoni (od DILM185 z osłoną zacisków) wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki mocy



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

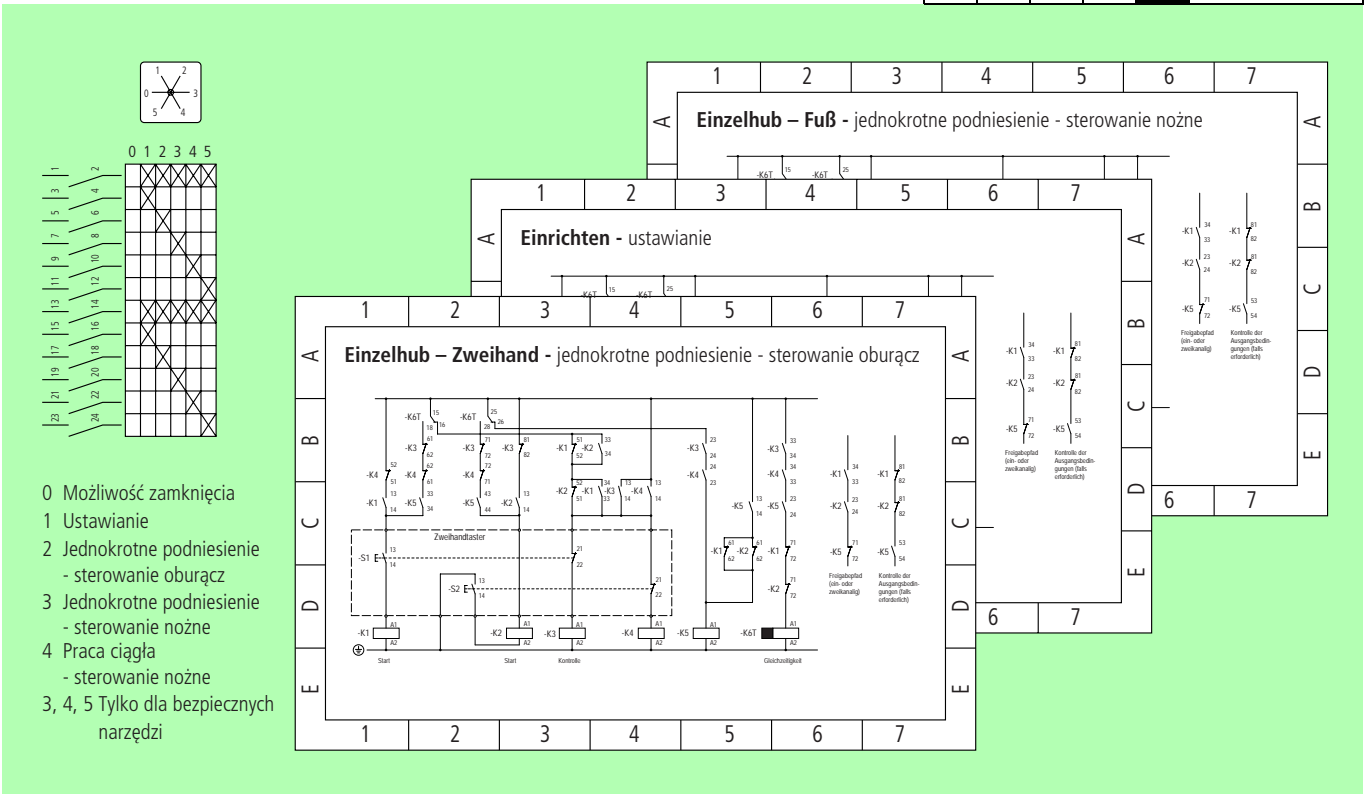
Bezpieczna obsługa

8.3 Bezpieczne sterowanie pracą prasy

Zastosowanie:

- Ochrona personelu obsługi obrabiarek do obróbki plastycznej i wykrawania.
- Przy pomocy tych układów realizowane są elektryczne funkcje sterowania (relevantne funkcje bezpieczeństwa), np.:
 - łączenie obręcz,
 - wybór rodzaju pracy,
 - itd.

B	1	2	3	4	Kategoria wg EN 954-1
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------------



Rysunek: Bezpieczne sterowanie pracą prasy

Warunki:

- Dotrzymanie wytycznych dokumentacji badania typu, wydanych przez firmę Moeller.

Właściwości - „Koncepcja łączenia w technice stycznikowej”:

- Koncepcja łączeń do tworzenia układów bezpiecznego sterowania z przewodowaniem styczników.
- Układy zestawiane z samodzielnych, kompletnych podzespołów funkcjonalnych.
- Mimo znormalizowanych układów połączeń, daje możliwość realizacji indywidualnych układów sterowania, które odpowiadają różnym konstrukcjom, wielkościom i mechanizmom działania pras (mechanicznych lub hydraulicznych).
- Jako zapasowe części zamienne niezbędne są jedynie podane w specyfikacji, typowe aparaty rozdzielcze.
- Niniejsza koncepcja łączeń firmy Moeller posiada badanie typu (certyfikat), wydane przez jednostkę badania i certyfikacji, Specjalistyczna Komisja „Żelazo i metal” III.



Dla "Bezpiecznej obsługi" obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 574	Maszyny. Bezpieczeństwo. Oburęczne urządzenia sterujące	96
EN 954-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa	89
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia	–

Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60947

Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
M22-DP...	6 A	PKZM0-10, FAZ-B6

Cechy szczególne: ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, symbole odporne na ścieranie, przystosowane do obsługi w rękawicach, stopień ochrony IP 66.

Przycisk grzybkowy



Typ	AC-15 przy 230 V	Zabezpieczenie zwarciove
T0-.../SVA	4 A	20 A gL/gG
T3-.../SVA	6 A	25 A gL/gG

Cechy szczególne: Możliwość zamykania w każdym położeniu, każdorazowo wybór tylko jednego rodzaju pracy, kompatybilne z modułowym systemem łączników krzywkowych firmy Moeller, ☹ wymuszone otwieranie wg EN 60947-5-1 załącznik K, do wyboru zamki standardowe, indywidualne lub systemowe, stopień ochrony IP 65.

Przełączniki rodzaju pracy z zamkiem cylindrycznym



Typ	AC-3 przy 400 V	Zabezpieczenie zwarciove
DILR.../...DIL	6 A	PKZM0-4

Cechy szczególne: Elementy stykowe z wymuszonym prowadzeniem (nie stosować do styków zwiernych przyspieszonych i styków rozwiernych opóźnionych), zabezpieczone przed dotknięciem palcami i grzbietem dłoni wg VDE 0106 cz. 100.

Styczniki pomocnicze



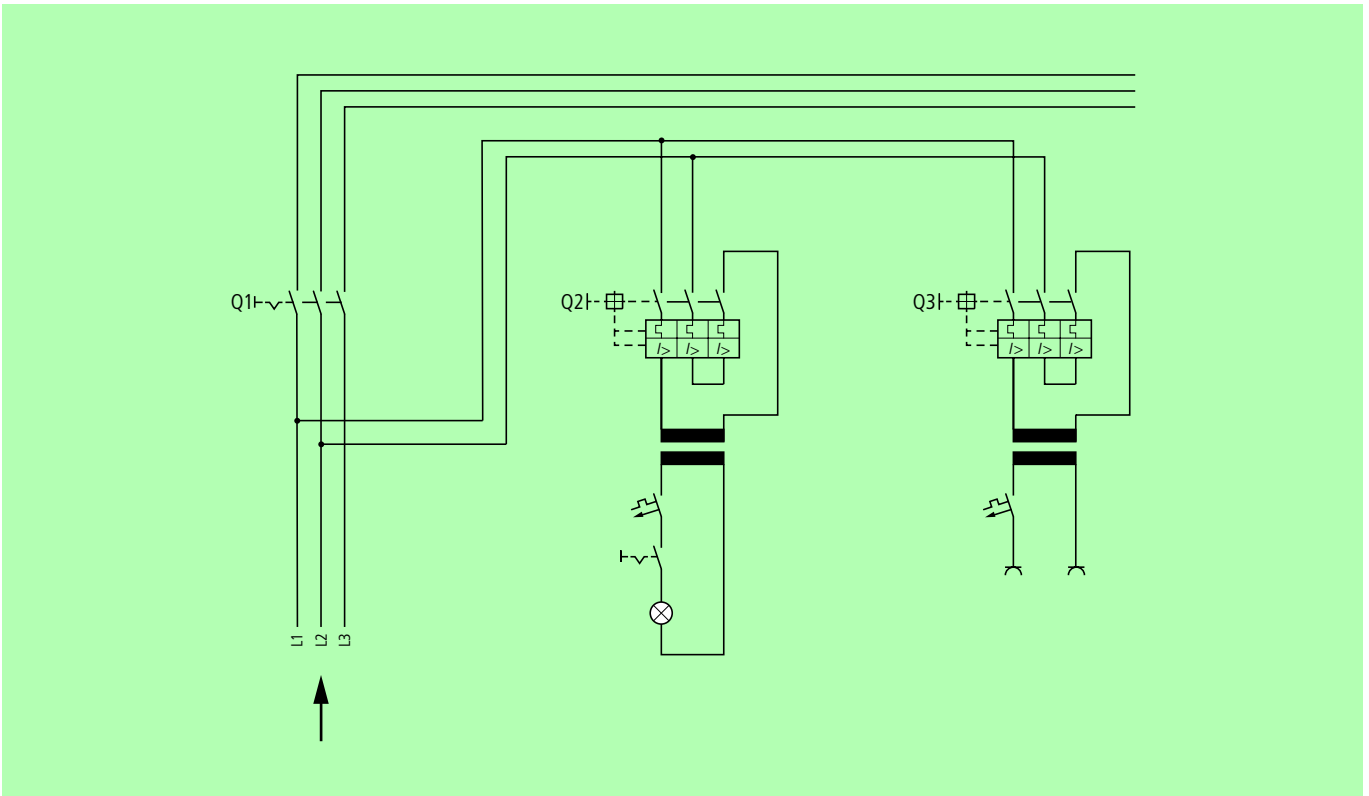
Układy połączeń są bardzo rozbudowane, co uniemożliwia ich przedstawienie w niniejszym podręczniku. Prosimy zwrócić się do biura regionalnego Moeller, które udzieli Państwu porady. Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

9. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

9.1 Oddzielenie ochronne

Zastosowanie:

- Obwody oświetleniowe do prac naprawczych i konserwacyjnych w szafach sterowniczych.
- Zasilanie elektryczne maszyn w przypadku prac konserwacyjnych i naprawczych w szafach sterowniczych.
- Ochrona przy pośrednim dotknięciu, tj. przy uszkodzonej izolacji.



Rysunek: Oddzielenie ochronne

Warunki:

- Transformator separacyjny wg EN 60742.
- Niezawodne oddzielenie uzwojeń (wzmocniona lub podwójna izolacja).
- Obwód prądowy za transformatorem separacyjnym nie może być uziemiony.
- W normalnym przypadku tylko dla jednego odbiornika.
- Napięcie po stronie wtórnej nie może przekraczać 250 V.
- W przypadku doprowadzenia zasilania sprzed łącznika głównego przestrzegać specjalnych warunków, np. wykładzina odporna na zwarcie, kolory przewodów itp.

Właściwości:

- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przy jednoczesnym dotknięciu części czynnej i części uziemionej.
- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przy jednoczesnym dotknięciu potencjału ziemi i części przewodzącej, na której pojawiło się napięcie na skutek uszkodzenia izolacji.
- Jednoczesne dotknięcie obydwu przewodów prowadzi do porażenia prądem elektrycznym.



Dla „Oddzielenia ochronnego” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60742	Transformatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania	–

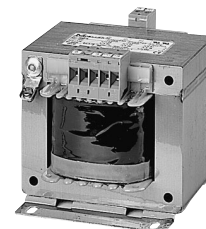
Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60742, IEC 60989, EN 60947

Typ	Moc znamionowa	Zabezpieczenie zwarciovie po stronie pierwotnej
STI0,06 do STI4,0	0,06 kVA do 4,0 kVA	PKZM0-0,4 przy 400 V do PKZM2/ZM16 przy 400 V (nastawianie patrz katalog główny)

Cechy szczególne: Transformatory separacyjne: napięcia wtórne 12, 24, 42, 110, 230 V, moce znamionowe 0,06 – 4,0 kVA, izolacja podwójna lub wzmocniona, dodatkowe odczepy po stronie pierwotnej $\pm 5\%$, spadek napięcia w stosunku do napięcia znamionowego: max 5 %.

Jednofazowe transformatory sterownicze, separacyjne i bezpieczeństwa



Typ	Znamionowy prąd ciągły I_u	Zabezpieczenie zwarciovie
PKZM0	0,16 do 25 A	nie jest wymagane zabezpieczenie 16 A: 50 kA 20 A – 25 A od 16 kA/400 V: 50 A gL/gG
PKZ2	0,6 do 40 A	nie jest wymagane zabezpieczenie 25 A – 40 A od 30 kA/400 V: 160 A gL/gG

Cechy szczególne: Do zabezpieczenia transformatorów po stronie pierwotnej, stosować szybki wyzwalacz zwarciovie (uwzględnienie skoku prądu załączania do $14 \times I_u$).

Samoczynne wyłączniki silnikowe



Typ	Znamionowy prąd pracy I_n	Prąd zadziałania - wyzwalacze szybkie
FAZ-B...	6 – 63 A	$3 - 5 \times I_n$
FAZ-C...	0,5 – 63 A	$5 - 10 \times I_n$
FAZ-D...	6 – 40 A	$10 - 20 \times I_n$
FAZ-R...	6 – 50 A	$2 - 3 \times I_n$
FAZ-S...	1 – 16 A	$13 - 17 \times I_n$

Cechy szczególne: Zabezpieczenie przewodów i urządzeń po stronie wtórnej, wyzwolenie szybkie od $3 \times I_n$ w ciągu 0,2 sek.

Wyłączniki instalacyjne



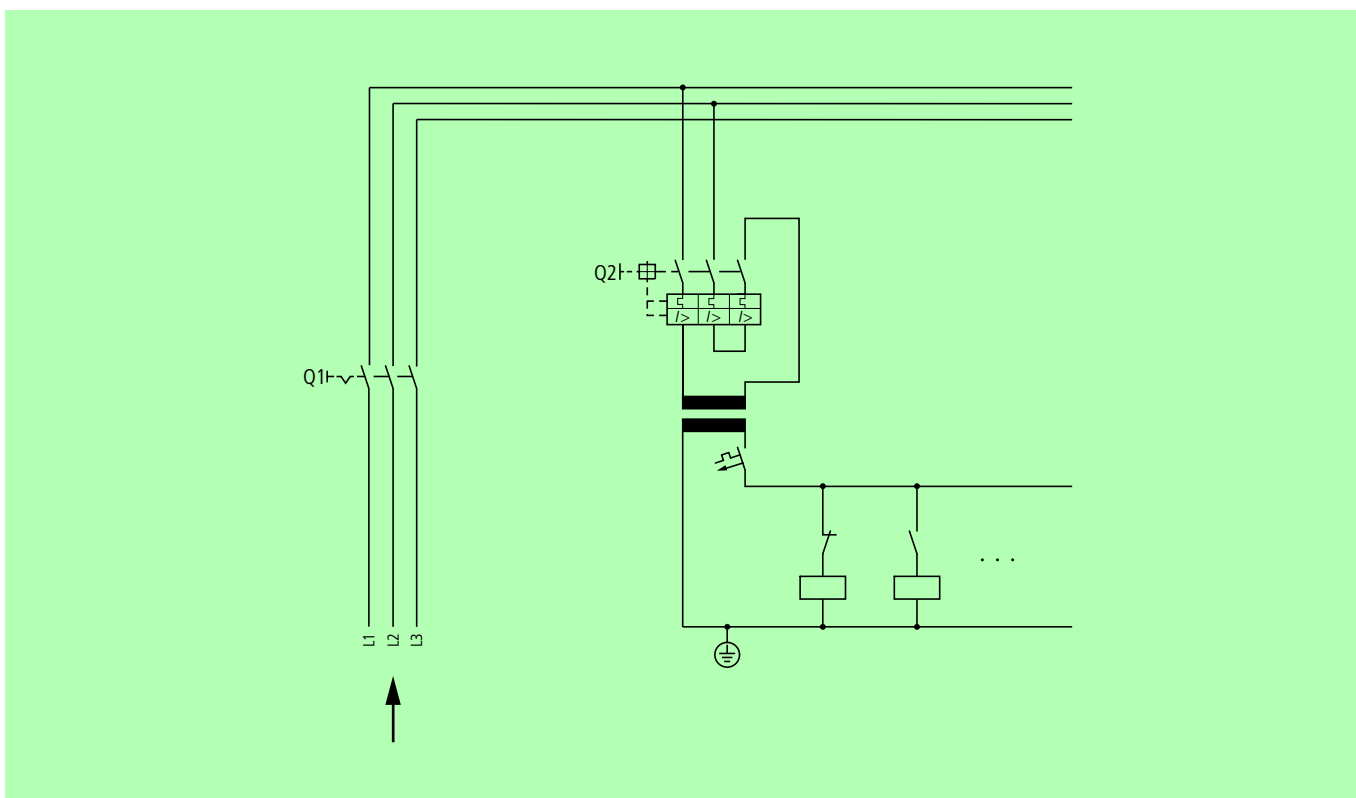
Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

9.2 Obniżone napięcie z pewnym oddzieleniem PELV

Zastosowanie:

- Ochrona przy bezpośrednim i pośrednim dotknięciu.



Rysunek: Obniżone napięcie z pewnym oddzieleniem PELV

Warunki:

- Transformator bezpieczeństwa wg EN 60742.
- Niezawodne oddzielenie uzwojeń (wzmocniona lub podwójna izolacja).
- Obwód prądowy za transformatorem bezpieczeństwa musi być uziemiony.
- Napięcie wtórne przy AC nie może przekraczać 50 V (dla maszyn poniżej 24 V).

Właściwości:

- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przy jednoczesnym dotknięciu części czynnej i części uziemionej.
- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przy jednoczesnym dotknięciu potencjału ziemi i części przewodzącej, na której pojawiło się napięcie na skutek uszkodzenia izolacji.
- Zapewniona ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przy jednoczesnym dotknięciu obydwu przewodów.



Dla „Obniżonego napięcia z pewnym oddzieleniem” obowiązują następujące normy bezpieczeństwa:		Strona
EN 292	Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania	87
EN 60204-1	Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn	78
EN 60742	Transformatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania	–

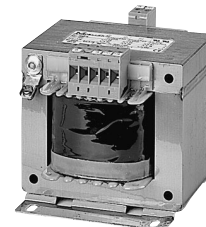
Należy przestrzegać wskazówek z rozdziału 11.

Łączniki ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60742

Typ	Moc znamionowa	Zabezpieczenie zwarciovie po stronie pierwotnej
STI0,06 do STI4,0	0,06 kVA do 4,0 kVA	PKZM0-0,4 przy 400 V do PKZ2/ZM16 przy 400 V (nastawianie patrz katalog główny)

Cechy szczególne: Transformatory bezpieczeństwa: napięcia wtórne 12, 24, 42 V, moce znamionowe 0,06 – 4,0 kVA, izolacja podwójna lub wzmocniona, dodatkowe odczepy po stronie pierwotnej $\pm 5\%$, spadek napięcia w stosunku do napięcia znamionowego: max 5 %.

Jednofazowe transformatory sterownicze, separacyjne i bezpieczeństwa



Typ	Znamionowy prąd ciągły I_u	Zabezpieczenie zwarciovie
PKZM0	0,16 do 25 A	nie jest wymagane zabezpieczenie 16 A: 50 kA 20 A – 25 A od 16 kA/400 V: 50 A gL/gG
PKZ2	0,6 do 40 A	nie jest wymagane zabezpieczenie 25 A – 40 A od 30 kA/400 V: 160 A gL/gG

Cechy szczególne: Do zabezpieczenia transformatorów po stronie pierwotnej, nastawialny zakres wyzwalacza (uwzględnić skok prądu przy załączaniu).

Samoczynne wyłączniki silnikowe



Typ	Znamionowy prąd pracy I_n	Prąd zadziałania - wyzwalacze szybkie
FAZ-B...	6 do 63 A	3 do $5 \times I_n$
FAZ-C...	0,5 do 63 A	5 do $10 \times I_n$
FAZ-D...	6 do 40 A	10 do $20 \times I_n$
FAZ-R...	6 do 50 A	2 do $3 \times I_n$
FAZ-S...	1 do 16 A	13 do $17 \times I_n$

Cechy szczególne: Zabezpieczenie przewodów i urządzeń po stronie wtórnej, wyzwolenie szybkie od $3 \times I_n$ w ciągu 0,2 sek.

Wyłączniki instalacyjne



Dalsze informacje o produktach znajdują się w katalogach tematycznych firmy Moeller.

10. Projektowanie ukierunkowanie pod względem bezpieczeństwa wg EN 60 204-1 (1997)

10.1 Zasilanie elektryczne i elementy zabezpieczające

Niezawodność funkcji ochronnych jest zależna nie tylko od dobranych urządzeń i połączeń. Uwzględnić należy także inne czynniki.

Konstrukcja uniemożliwiająca zespawanie

Otwarcie obwodu prądowego, czy też eliminacja zagrożenia, nie są możliwe przy zespawanych stykach.

Głównym obwodom prądowym nie stawia się żadnych wymogów, dotyczących zespawania styków.

Jeżeli łącznik służy zapewnieniu bezpieczeństwa, ocena ryzyka może wymóc przewymiarowanie, względnie konstrukcję redundantną (patrz dalej - obwód sprzężenia zwrotnego).

Należy podjąć starania, aby przetężenie lub zwarcie powodowało wyzwolenie urządzenia zabezpieczającego zanim nastąpi zespawanie styków łącznika.

Element zabezpieczający powinien oczywiście pozwolić na rozruch silnika i załączenie transformatora.

Element zabezpieczający powinien oczywiście pozwolić na rozruch silnika i załączenie transformatora.

Właściwe projektowanie obwodu sterowania

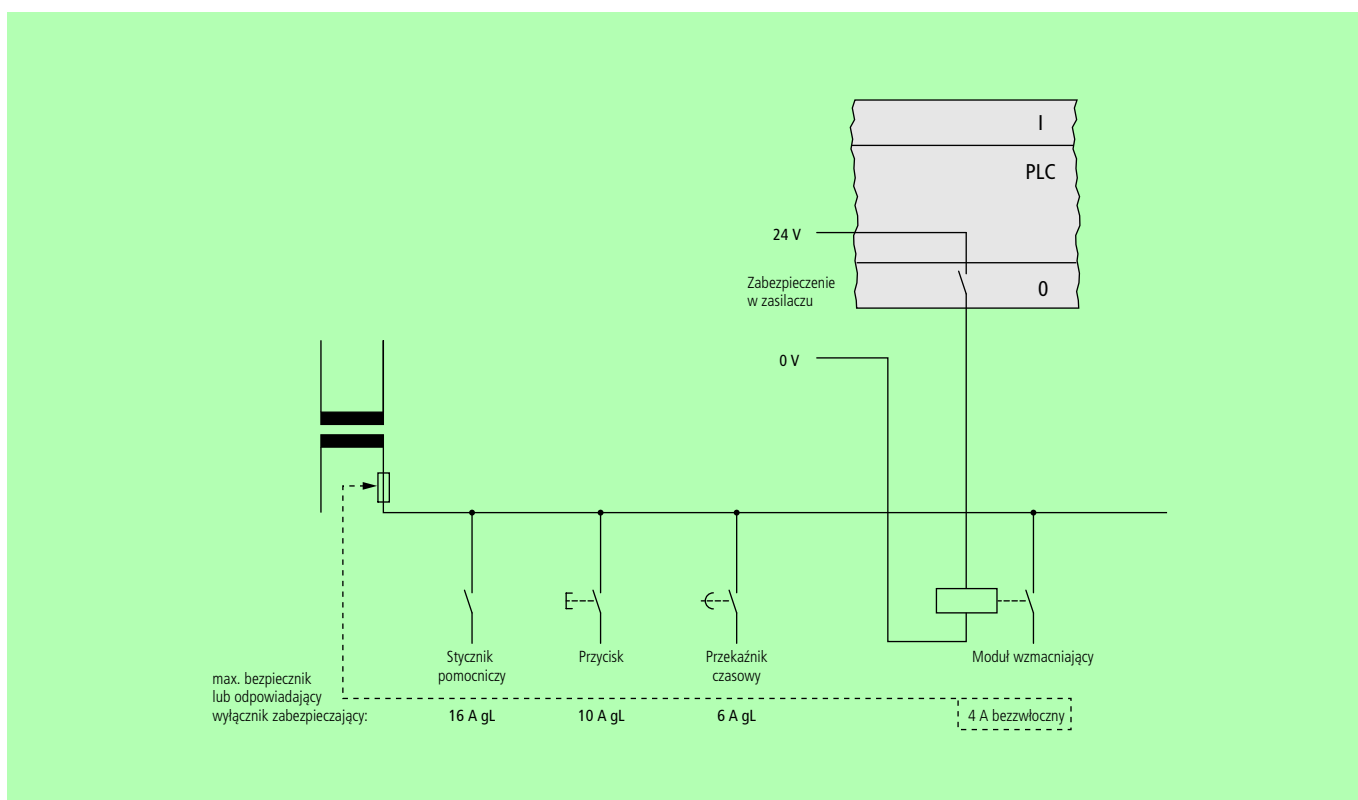
Zwarcie w obwodzie sterowania może prowadzić do niekontrolowanych stanów, w najgorszym wypadku do wyeliminowania funkcji bezpieczeństwa.

Możliwe następstwa:

- zespawanie styków lub
- prąd zwarcia uniemożliwi pobudzenie zabezpieczenia zwarcowego.

W obydwu przypadkach istotny jest prawidłowy dobór elementu zabezpieczenia zwarcowego oraz transformatora.

Norma EN 60204-1 w rozdziale 7.2.10 narzuca wymóg wykluczenia możliwości zespawania: "Przy doborze zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego, przyrządy sterownicze muszą być wystarczająco chronione przed skutkami przetężenia, np. przed zespawaniem styków w elementach sterowniczych". Należy więc dobrać najniższą wartość maksymalnie dopuszczalnego elementu zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego, którą podano dla zastosowanego łącznika.



Wskazówka:

Dla urządzeń z funkcją wymuszonego otwierania ☹ można podać dwie wielkości maksymalnie dopuszczalnego elementu zabezpieczającego.

A) Gdy jest wymagane wymuszone otwieranie, stosować element zabezpieczający wg EN 60947-5-1, załącznik K.

Urządzenie łączące musi samo włączyć zwarcie, a następnie być w stanie wymusić otwarcie.

B) Gdy nie jest wymagane wymuszone otwieranie, stosować element zabezpieczający wg EN 60947-5-1.

Prąd zwarcia powinien płynąć poprzez zamknięte styki. Następnie zestyki powinny być w stanie rozewrzeć się i zewrzeć.

Projektowanie ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60 204-1 (1997)

Należy brać pod uwagę, że występujący prąd zwarcia w obliczanych obwodach sterowniczych nie może przekroczyć wartości 1000 A. Łączniki, wg EN 60947-5-1, są zabezpieczane do tej maksymalnej wartości przed zesparaniem styków dzięki podanym elementom zabezpieczającym.

Ograniczenie występującego prądu zwarcia uzyskuje się poprzez:

Zastosowanie transformatorów

Dla prawie wszystkich maszyn istnieje wymóg zasilania obwodów sterowniczych z transformatora.

Wyjątek stanowią tylko maszyny wyposażone w jeden rozrusznik silnikowy i co najwyżej dwa urządzenia sterujące. Według 9.1.1 należy pod tymi pojęciami rozumieć napęd przycisku START / STOP lub urządzenie blokujące.

Element zabezpieczający

oraz długość / przekrój przewodów

W przypadku zwarcia element zabezpieczający powinien zadziałać szybko. Prąd zwarcia musi być wystarczająco duży, aby został on wyłączony przez szybki wyzwalacz w ciągu 0,2 sek.

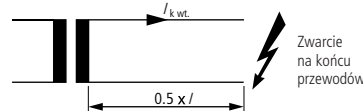
1. Należy więc określić prąd zwarcia na podstawie wpływających na niego czynników:

- transformator
- długość przewodów
- przekrój przewodów

2. Następnie należy dobrać element zabezpieczenia zwarciovego, którego maksymalna wartość zadziałania jest mniejsza od prądu zwarcia.

Poniższe wzory są pomocne przy obliczeniach:

1. Obliczenie prądu zwarcia po stronie wtórnej



$$I_{k \text{ wt}} = \frac{U_{n \text{ wt}}}{(r \times l) + (U_{n \text{ wt}}^2 \times u_k / S_n) \times 10^{-5}}$$

Transformator sterowniczy STI

$I_{k \text{ u}(t)t}$ = prąd zwarcia po stronie wtórnej w A

$U_{n \text{ wt}}$ = wtórne napięcie znamionowe transformatora w V

u_k = napięcie zwarcia transformatora w %

S_n = moc znamionowa transformatora (typowa moc) w kVA

l = długość przew. obwodu wtórnego w km

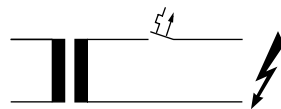
r = rezystancja właściwa przewodu jednożyłowego w Ω/km

$r = 29,24 \Omega/\text{km}$ dla $0,75 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

$r = 21,93 \Omega/\text{km}$ dla $1,0 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

$r = 14,62 \Omega/\text{km}$ dla $1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

2. Dobór zabezpieczenia zwarciovego



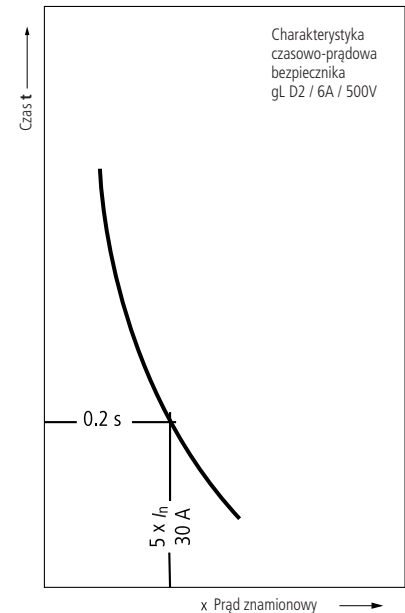
Warunek: $I_{k \text{ wt}} \geq I_{\text{max. zadziałania}}$

- Wartości zadziałania wyłączników instalacyjnych dla 0,2 sek.

Typ	Charakterystyka	Maksymalny prąd wyzwalacza szybkiego
FAZ	R	$2 - 3 \times I_n$
FAZ	B	$3 - 5 \times I_n$
FAZ	C	$5 - 10 \times I_n$
FAZ	D	$10 - 20 \times I_n$
FAZ	S	$13 - 17 \times I_n$

- Bezpiecznik topikowy

Prąd wyłączenia dla 0,2 sek. określić na podstawie charakterystyki czasowo-prądowej właściwego bezpiecznika.



Przykład: Charakterystyka czasowo-prądowa bezpiecznika 6 A

10.2 Długie przewody obwodu sterowania

Łączenie styczników długimi przewodami sterowniczymi (linkami)

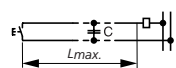
Pojemność długich przewodów sterowniczych w obwodach prądu przemiennego może uniemożliwić odpadanie styczników, pomimo podania komendy wyłączenia awaryjnego. Takie zagrożenie występuje przede wszystkim przy:

- wysokim nap. sterowniczym (np. 500 V),
- małym prądzie podtrzymania stycznika,
- stycznikach o niskim nap. odpadania U_a (IEC/EN 60 947-4-1: $10\% < U_a < 75\%$, styczniki firmy Moeller: $40\% < U_a < 60\%$)

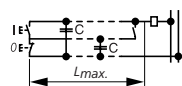
Z tego względu długość przewodów sterowniczych, przy określonym napięciu sterowniczym i określonej wielkości stycznika, nie może przekroczyć wielkości maksymalnej L_{max} , gdyż pojemność przewodów sterowniczych przewodzących prąd podtrzymania może uniemożliwić wyłączenie stycznika.

Maksymalna długość przewodów L_{max}

Aby stycznik mógł poprawnie łączyć, rzeczywista pojemność przewodów C musi być mniejsza od C_{max} . Przy podawaniu sygnału stykiem ciągłym należy przyjąć pojemność C , natomiast przy podawaniu sygnału stykiem impulsowym $2 \times C$. W drugim przypadku maksymalna długość przewodów sterowniczych L_{max} jest o połowę mniejsza, niż przy podawaniu sygnału stykiem ciągłym.



Styk ciągły



Styk impulsowy

Zakładając dla dwużyłowego przewodu sterowniczego orientacyjną wartość pojemności właściwej $0,3 \mu\text{F}/\text{km}$ uzyskuje się dla 50 Hz maksymalną dopuszczalną długość dwużyłowego przewodu sterowniczego:

Styk ciągły

$$L_{max} = 1,7 \cdot 10^6 \frac{P_H}{U_c^2} [\text{m}]$$

Styk impulsowy

$$L_{max} = 0,85 \cdot 10^6 \frac{P_H}{U_c^2} [\text{m}]$$

P_H = znamionowa moc podtrzymania w W

U_c = znamionowe napięcie sterowania w V

Długość przewodów trzeba zmniejszyć o ok. 50 %, gdy całkowita liczba łączy stycznika leży powyżej 1×10^6 cykli łączeniowych.

W poniższej tabeli podano maksymalną pojedynczą długość przewodów sterowniczych dla styczników firmy Moeller. Znamionowe napięcie sterowania: 230 V, 50 Hz, maksymalnie $1,1 \times U_c$.

Całkowita liczba łączy: max $1,0 \times 10^6$ cykli łączeniowych.

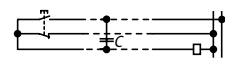
Dla 60 Hz podane długości przewodów należy zmniejszyć o 20 %, natomiast dla 110 V można je czterokrotnie zwiększyć.

Typ stycznika	Maksymalne dopuszczalne długości przewodów sterowniczych przy	
	podawaniu sygnału stykiem ciągłym [m]	podawaniu sygnału stykiem impulsowym [m]
DILE	161	80
DILR, DIL00(A)M	298	149
DILO(A)M	351	175
S-PKZ2	456	228
DIL1(A)M	491	245
DIL2(A)M	562	281
ESR	2.800	1.400

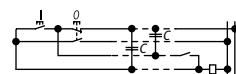
Pomoc

Jeżeli podczas projektowania lub uruchamiania stwierdzi się, że z powodu długich przewodów sterowniczych styczniki nie odpadają, można zastosować następujące środki:

- dobór większego stycznika (większa moc podtrzymania),
- zmniejszenie napięcia sterowniczego (uwzględnić spadek napięcia),
- zastosowanie stycznika na prąd stały,
- zwieranie cewki przez dodatkowy zestyk rozwierny przy podawaniu sygnału stykiem ciągłym, względnie zestykiem zwiernym przy podawaniu sygnału stykiem impulsowym. W tym celu należy zastosować dodatkowy przewód. Czasy wyłączenia styczników znacznie się zwiększą.



Styk ciągły



Styk impulsowy

- równoległe włączenie rezystora do cewki stycznika; rezystancję określa się z następującego równania:

$$R = \frac{1000}{C} [\Omega]$$

C = pojemność przewodu w μF

Moc rezystora wynosi:

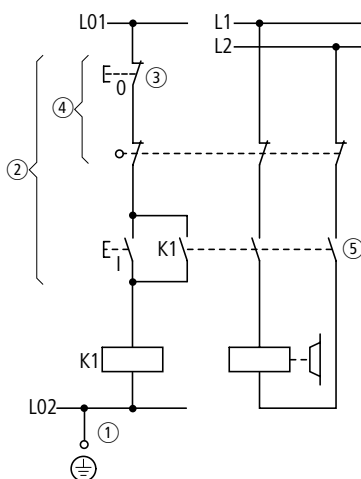
$$P = \frac{U_c^2}{R} [\text{W}]$$

Należy pamiętać, że rezystor zwiększa całkowite straty mocy układu.

10.3 Struktura układu połączeń

Należy stosować wypróbowane techniki połączeń i aparaty.

- ① Uziemić prądowy obwód sterowniczy.
- ② Wszystkie funkcje łączeniowe umieścić po nieziemionej stronie.
- ③ Wyłączenie poprzez odwzbudzenie, w przypadku przerwania przewodów metoda ta jest pewniejsza.
- ④ Stosować łączniki z wymuszonym otwieraniem zestyków (nie mylić z pojęciem wymuszonego prowadzenia).
- ⑤ Wszystkie aktywne przewody łączyć z aparatem sterującym.

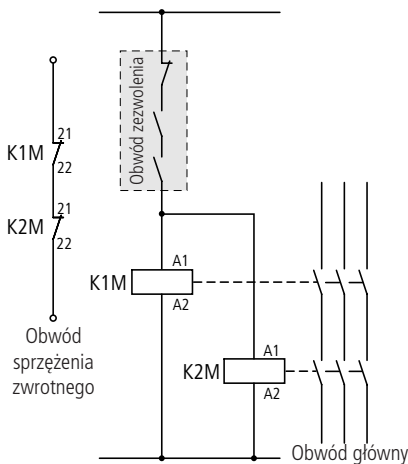


Projektowanie ukierunkowane pod względem bezpieczeństwa wg EN 60 204-1 (1997)

Obwód sprzężenia zwrotnego

Dla dodatkowych obwodów zezwolenia lub do nadzorowania redundantnych styczników wprowadzić w miejscu obwodu sprzężenia zwrotnego po jednym zestyku rozwiernym ze styczników sterowanych w tym obwodzie.

Jeżeli zastosuje się styczniki większej mocy, należy zastosować 2 zestyki rozwiernie (umieszczone po prawej i po lewej stronie stycznika - symetria). Jeżeli zespawają się styki jednego z tych styczników, przy następnym poleceniu ZAŁ układ nie zadziała do momentu usunięcia przyczyny. Patrz układy na str. 14, 52 i 58.



Obwód sprzężenia zwrotnego, kontrola zewnętrznych styczników

Projektowanie układów z redundancją

Redundancją to stosowanie większej liczby środków (np. zabezpieczeń), niż to konieczne do normalnej pracy. Typową formą redundancji jest podwojenie styczników pomocniczych w obwodach wyłączania awaryjnego (str. 8).

Jeżeli z powodu braku przyciągania lub zawieszenia się zawiedzie jeden z aparatów,

drugi zapewni bezpieczeństwo układu, a zaistniały błąd zostanie wykryty.

Opisane działanie występuje z reguły tylko przy stosowaniu styczników z wymuszonym prowadzeniem zestyków.

Stosowanie dywersyfikacji

Pod powyższym pojęciem rozumiane jest budowanie prądowych obwodów sterujących w oparciu o różne funkcje działania urządzeń lub oparte na różnych rodzajach urządzeń. Przykładem może być układ zabezpieczający składający się z kombinacji zestyków rozwiernych i zwiernych, ze str. 52.

Sprawdzanie poprawności działania

W najkorzystniejszym przypadku układ sterowania automatycznie przeprowadza kontrolę poprawności działania. Wielu funkcji nie można jednak przetestować automatycznie. Na przykład, przycisk bezpieczeństwa jest uruchamiany wyłącznie w sytuacjach awaryjnych. W takich przypadkach należy okresowo przeprowadzać kontrolę działania aparatu.

10.4 Stosowane urządzenia

Urządzenia należy rozmieścić w sposób przemysłowy

Informacje o umiejscawianiu łączników krańcowych podano w objaśnieniu do EN 1088 od strony 92.

Do funkcji zapewniających bezpieczeństwo nie stosuje się urządzeń programowalnych

Norma EN 60204-1 w rozdziale 11.3 ustala:

"Elektroniczne urządzenia programowalne nie mogą być stosowane do wyłączania

awaryjnego w kategorii zatrzymania 0.

Dla wszystkich funkcji zapewniających bezpieczne zatrzymanie STOP, należy preferować stosowanie elementów ze stałym oprzewodowaniem zespołów elektromechanicznych."

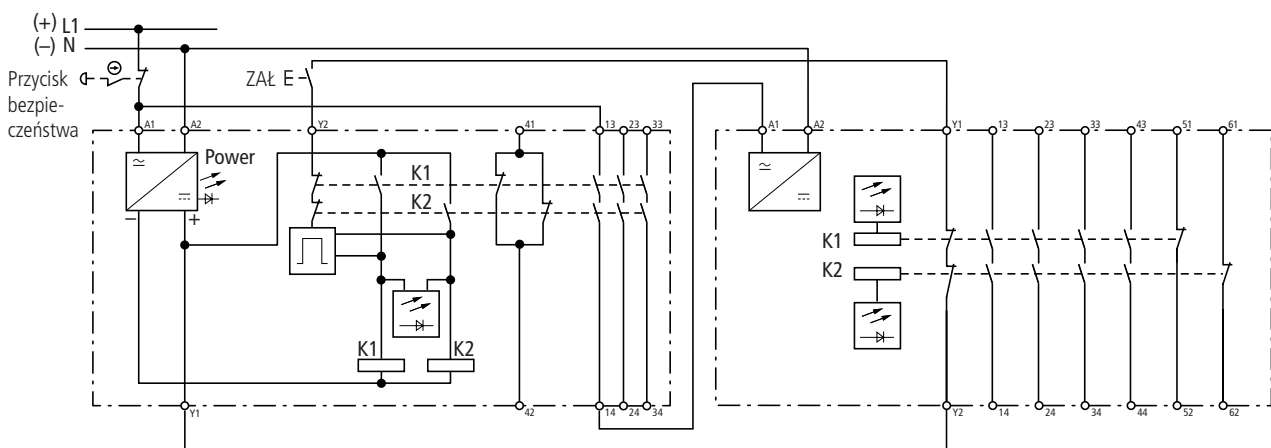
Na dzień dzisiejszy, niezawodność pojedynczego kanału PLC lub MMI jest niewystarczająca dla układów bezpieczeństwa. Gdyby PLC miał przejąć taką funkcję, musiałby zapewnić bezpieczeństwo na takim poziomie, jak elementy elektromechaniczne ze stałym oprzewodowaniem. Preferować należy hybrydową budowę układów, tj. funkcje sterownicze realizowane przez PLC, a funkcje bezpieczeństwa przez łączniki konwencjonalne.

Uwzględnienie przewidywalnych przypadków nadużycia

Po wystąpieniu i usunięciu zakłóceń ponownie uruchamiane są maszyny w możliwie krótkim czasie. Powstają przy tym dodatkowe zagrożenia. Przykład:

W urządzeniu do paletowania zakleszczają się pakiety lub palety. Po wyłączeniu awaryjnym maszynę należy ponownie uruchomić. Aby usunąć przyczynę awarii, operator ingeruje w obszar zagrożony. W celu usunięcia zakłócenia operator musi np. na chwilę uruchomić napęd w kierunku odwrotnym. Jeżeli można ręcznie uruchomić styczniki, może powstać duże zagrożenie dla obsługujących. Możliwe jest omyłkowe uruchomienie innego napędu lub włączenie złego kierunku obrotów.

Przestrzeganie wymagań normy nie jest wystarczającym środkiem zaradczym na takie problemy. Podczas projektowania konieczna jest współpraca konstruktorów maszyn i projektantów układów elektrycznych.



Obwód sprzężenia zwrotnego, przekaźniki bezpieczeństwa z rozszerzeniem zestyków

11. Przepisy, dyrektywy, normy EN

11.1 Powiązania

Pomocnymi środkami są np.:

- Uwzględnienie warunków otoczenia przy rozmieszczaniu szaf, elementów obsługi i sygnalizacji.
- Rozszerzone funkcje przy ustawianiu trybu pracy:
 - praca impulsowa dla sprowadzenia napędu do pozycji wyjściowej,
 - dodatkowy wybór kierunku obrotów,
 - funkcja rozruchu przy niewłaściwej pozycji wyjściowej.
- Funkcja płynnego uruchamiania po zatrzymaniu.
- Wskazanie zapamiętanych stanów rzeczywistych.
- Błędy powinny być rozpoznawalne z bezpiecznego miejsca: rozszerzona funkcja wskazań.
- Możliwość obserwacji z bezpiecznego miejsca krytycznych ruchów maszyny, przyrządów wskazujących oraz dostępu do elementów obsługi.
- Po cofnięciu określonego działania w przypadku awarii (polecenie zatrzymania awaryjnego) maszyna nie może dokonać samorozruchu. Polecenie START musi zostać wydane z wykorzystaniem odrębnego przycisku.

Bezpieczeństwo podczas pracy urządzeń w sieci

Aktualne wydanie normy EN 60 204-1 zezwala na przesyłanie sygnałów istotnych dla bezpieczeństwa poprzez sieci informatyczne. Ich standard bezpieczeństwa musi być identyczny z urządzeniami przewodowanymi konwencjonalnie. W związku z tym możliwe jest, aby w przyszłości pracowały w sieci urządzenia łączące, takie jak: przycisk bezpieczeństwa, czy też łącznik krańcowy bezpieczeństwa. Urządzenia te powinny być również przygotowane do automatycznego diagnozowania.

Droga do „bezpiecznej maszyny”

Producent maszyny musi wykazać, że jego wyrób jest bezpieczny, tzn. że spełnia on swoje funkcje bez powodowania zranień i uszczerbku na zdrowiu. Zasadniczo, odpowiednią ekspertyzę można wykonać we własnym zakresie i na własną odpowiedzialność, jedynie w przypadkach szczególnych należy zwrócić się o pomoc do specjalistycznej placówki. Bezpieczeństwo maszyny potwierdza znak CE (umieszczony na zewnątrz).

Na schemacie blokowym, po prawej stronie, podano tryb postępowania podczas procesu tworzenia nowej maszyny; jego poszczególne etapy opisano w dalszej części tekstu.

Niebezpieczeństwo rozpoznane, niebezpieczeństwo zażegnane

Oszacowanie ryzyka wymagane jest zarówno dla maszyny, jak i jej części składowych. Jeżeli ocena ryzyka doprowadzi do konkluzji, że awaria techniki łączeniowej lub urządzeń zabezpieczających stwarza może zagrożenie przy pracy, przewidzieć należy dodatkowe środki i działania zabezpieczające, które, w przypadku wystąpienia błędu, zmniejszą to zagrożenie. Ten etap prac zawsze wymaga szczególnej staranności i musi zostać należycie udokumentowany.

Zastosowanie dyrektyw maszynowych Unii Europejskiej (UE) podczas produkcji urządzeń Etapy

Sporządzenie normy zakładowej

- Określenie odpowiednich dyrektyw
- Analiza norm

Opracowanie dokumentacji technicznej

- Sporządzenie listy wymogów podstawowych
- Przeprowadzenie analizy zagrożeń
- Opis przyjętych rozwiązań
- Oszacowanie ryzyka
- Określenie kryteriów badań

Integracja koncepcji bezpieczeństwa

- Rozwiązania konstrukcyjne
- Urządzenia zabezpieczające
 - według norm
 - badanie typu
 - inne metody
- Ostrzeżenie przed pozostałymi zagrożeniami

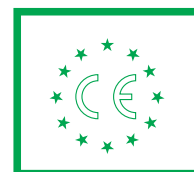
Sporządzenie protokołu badań

Sporządzenie instrukcji eksploatacji

- Rozdział o podstawach bezpieczeństwa pracy
- Wskazanie szczególnych zagrożeń
- Przetłumaczenie instrukcji obsługi

Wystawienie deklaracji zgodności

Umieszczenie oznaczenia CE



Sporządzenie normy zakładowej

- Określenie odpowiednich dyrektyw
- Analiza norm

Europejska koncepcja bezpieczeństwa

Istnieje 17 różnych dyrektyw znakowania i duża, stale rosnąca liczba norm EN (zharmonizowanych norm europejskich). Ich zadaniem jest umożliwienie swobodnego przepływu towarów wewnątrz Unii Europejskiej na podstawie jednakowych wymagań w każdym kraju członkowskim, zapewniających użytkownikowi minimalne bezpieczeństwo.

Dyrektywy UE = ustawy krajowe

Dyrektywy UE są prawem nadrzędnym. Muszą one zostać przetransponowane do krajowego prawa wszystkich państw członkowskich.

Przykład: Dyrektywa dotycząca maszyn stała się w Niemczech, na mocy rozporządzenia nr 9, częścią ustawy o bezpieczeństwie maszyn i urządzeń.

Dyrektywy UE służą przede wszystkim tworzeniu jednolitych i wiążących podstaw prawnych.

Aby jednak nie utrudniać postępu technicznego, definiują one jedynie podstawowe wymagania, nie narzucając szczegółów technicznych.

Normy europejskie

Europejskie normy (normy EN) przejmowane są przez każde z państw członkowskich Unii Europejskiej do norm krajowych.

Krajowe normy, których treść jest sprzeczna z normami EN, są wycofywane.

Dotyczy to zarówno przepisów DIN/VDE, jak i przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy VBG..., ZH... itd.

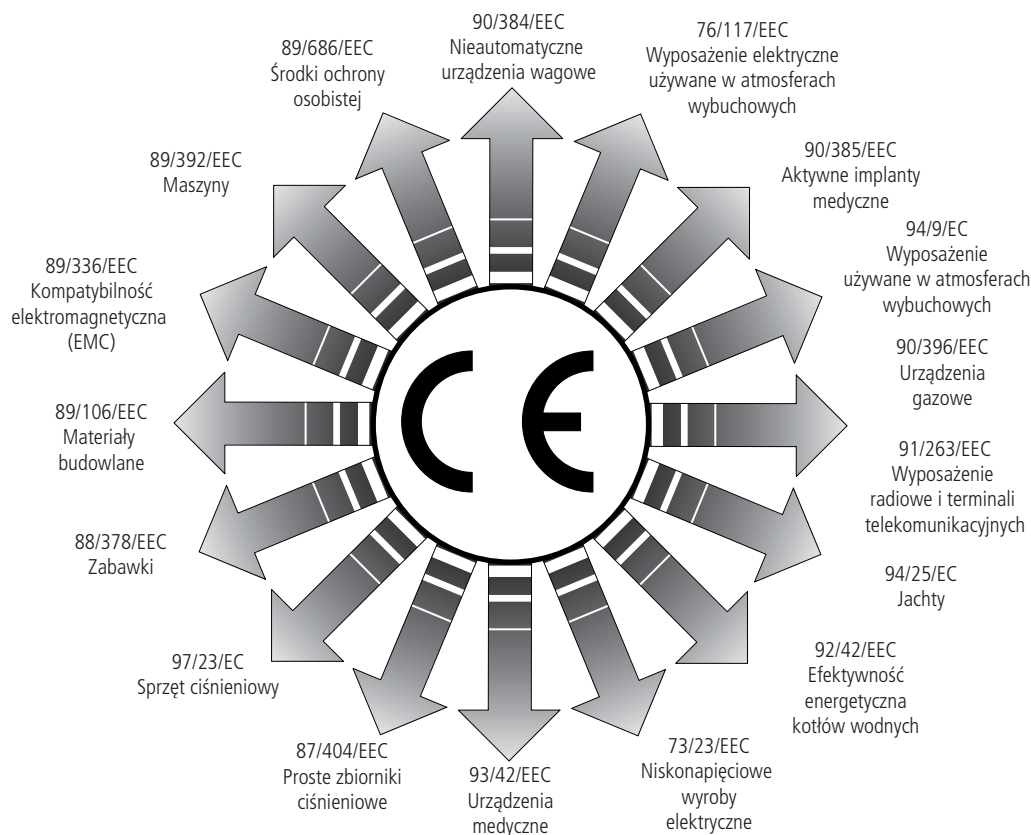
Przestrzeganie norm EN pozwala na założenie, że odpowiednie dyrektywy są spełnione. W obwieszczeniach odpowiedniej komisji wyszczególniono dla każdej dyrektywy normy EN.

Czy stosować projekty norm EN ?

Należy stosować tylko wiążące, uzasadnione (biały papier) normy EN.

Jeżeli dla określonej dziedziny nie opracowano norm EN lub istnieją jedynie ich projekty, można i należy stosować normy krajowe.

W praktyce jednak, również projekty norm (prEN) opublikowane w dzienniku urzędowym UE uznawane są przez kompetentne placówki jako podstawa do oceny zgodności.



Przepisy, dyrektywy, normy EN

11.2 Ważne dyrektywy maszynowe

Dyrektywa maszynowa

Od początku 1995 roku istnieje obowiązek znakowania CE wg dyrektywy maszynowej 89/392/EEC. Definiuje ona podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa maszyn i zdrowia użytkownika.

Jak definiowane jest pojęcie "maszyna"?

Cytat z dyrektywy maszynowej:

Maszyną, w myśl niniejszego zarządzenia, jest całość powiązanych ze sobą części lub urządzeń, z których przynajmniej jedna jest ruchoma. W skład maszyny wchodzi ponadto urządzenia sterujące, obwody prądowe sterownicze i mocy, które zestawiono razem dla określonego zastosowania (np. przetwarzanie, obróbka, transport i przygotowanie materiału).

Dyrektywa określa jako maszyny np.:

- maszyny przemysłowe,
- układnice regałowe,
- wózki widłowe wysokiego podnoszenia,
- dalsze rozgraniczenie podano od strony 98.

Ponieważ w dyrektywie maszynowej sprecyzowano jedynie wymagania podstawowe, a mamy do czynienia z dużą ilością różnorodnych maszyn, powstaje problem, w jaki sposób można udowodnić, że wyprodukowana maszyna jest bezpieczna?

W tym celu normy EN podają sprawdzalne, a co za tym idzie - dające się udowodnić, wymagania.

Normy EN "Bezpieczeństwo maszyn" dzielą się na trzy podstawowe grupy:

Typ A: Definiuje podstawowe wymogi bezpieczeństwa, mające zastosowanie do wszystkich rodzajów maszyn.

Typ B: „Normy Grupowe” dotyczą problematyki konstrukcyjnej, jak odstępy, temperatury powierzchni,... lub funkcjonalnej, jak wyłączenie awaryjne, obsługa oburącz,... Normy te stosuje się dla różnych grup maszyn.

Typ C: „Normy Produktu” narzucają konkretne wymogi poszczególnym rodzajom maszyn. Na podstawie normy typu C można sprawdzić i udowodnić bezpieczeństwo maszyny.

Chociaż wiele norm typu B, a w szczególności typu C, znajduje się jeszcze w stadium przygotowawczym, muszą być one przestrzegane, co wywołuje uzasadnioną niepewność wśród producentów maszyn.

Aktualna informacja na temat norm typu C znajduje się na stronie 98.

Wymagania dotyczące techniki zabezpieczeń, umieszczone w dyrektywie maszynowej oraz normach EN, są uzależnione w różnym stopniu od ryzyka wypadkowego.

W większości norm typu C uwzględniono konkretne zagrożenia, charakterystyczne dla danego rodzaju maszyn.

W oparciu o nie stawia się zabezpieczeniom technicznym proporcjonalnie wysokie lub niskie wymagania.

Opracowanie dokumentacji technicznej

- Sporządzenie listy wymogów podstawowych
- Przeprowadzenie analizy zagrożeń
- Opis przyjętych rozwiązań
- Oszacowanie ryzyka
- Określenie kryteriów badań

Jeżeli brakuje odpowiedniej normy typu C, konstruktor maszyny musi we własnym zakresie, na podstawie analizy zagrożeń, oszacować wysokość ryzyka oraz podjąć, sprawdzić i udokumentować środki zmierzające do jego zmniejszenia.

Pomoc w ocenie i zmniejszeniu ryzyka dają normy typu B: EN 1050 i EN 954-1 (patrz strony 88, 89).

Integracja koncepcji bezpieczeństwa

- Rozwiązania konstrukcyjne
- Urządzenia zabezpieczające
 - według norm
 - badanie typu
 - inne metody
- Ostrzeżenie przed pozostałymi zagrożeniami

Wprowadzane działania zabezpieczające muszą mieć na celu wyeliminowanie ryzyka wypadków w okresie przewidywanego użytkowania maszyny.

Normy bezpieczeństwa CEN budowa hierarchiczna

Normy typu A

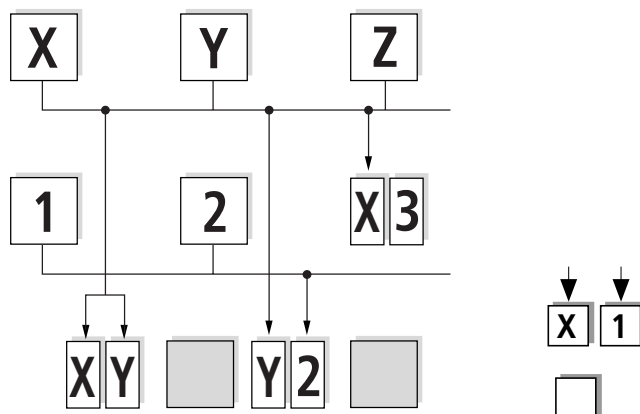
Podstawowe normy bezpieczeństwa

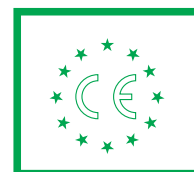
Normy typu B

Grupowe normy bezpieczeństwa lub normy maszynowe

Normy typu C

Branżowe normy bezpieczeństwa lub normy dotyczące produktu





Wystawienie deklaracji zgodności

Producent musi wystawić deklarację zgodności dla każdej maszyny.

Podaje się w niej, wzięte za podstawę, normy EN i deklaruje zgodność maszyny z normami.

Dotrzymanie tych norm pozwala zakładać, że warunki dyrektywy maszynowej zostały spełnione.

Załącznik II do dyrektywy maszynowej przewiduje trzy różne deklaracje zgodności:

1. Załącznik II A dla maszyn i dla maszyn stwarzających zagrożenie wg załącznika IV
2. Załącznik II B dla elementów maszyn, maszyn do wbudowania i układów sterowania
3. Załącznik II C dla elementów zabezpieczeń

Wzory formularzy deklaracji zgodności znajdują się na stronie 112.

Lista maszyn i elementów zabezpieczeń wg załącznika IV znajduje się na stronie 110.

Producent, oprócz deklaracji zgodności, musi sporządzić dokumentację dotyczącą zagrożeń / ryzyka oraz podjętych środków zapobiegawczych, wraz z wynikami badań.

Dokumentacja ta nie jest przeznaczona dla użytkowników maszyn, musi natomiast być udostępniana upoważnionym placówkom kontrolnym na ich uzasadnione żądanie.

Sporządzenie instrukcji eksploatacji

- Rozdział o podstawach bezpieczeństwa pracy
- Wskazanie szczególnych zagrożeń
- Przetłumaczenie instrukcji obsługi

Ważnym dokumentem dla użytkownika jest instrukcja obsługi, zawierająca informacje o użytkowaniu zgodnym z przeznaczeniem oraz ostrzeżenia.

Podstawą tej części instrukcji jest przeprowadzona analiza ryzyka, wraz z opisem pozostałych, niemożliwych do usunięcia zagrożeń.

Dyrektywa niskonapięciowa

Dla urządzeń elektrycznych istnieje od 1997 roku obowiązek znakowania CE wg dyrektywy niskonapięciowej 73/23/EEC.

Dotrzymanie wymogów bezpieczeństwa służy zabezpieczeniu obsługi przed zagrożeniami powodowanymi przez prąd elektryczny w urządzeniach niskiego napięcia. Podstawowe wymogi podano w załączniku I do dyrektywy.

Pojęcie urządzeń niskiego napięcia obejmuje elektryczną aparaturę łączeniową, przewody, kable, druty, materiały instalacyjne pracujące w przedziale napięć 50 – 1000 V AC, wzgl. 75 – 1500 V DC.

Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Obowiązek znakowania wyrobów odpowiadających dyrektywie EMC - 89/336/EEC obowiązuje od roku 1996.

Dyrektywa EMC formułuje dwa podstawowe wymagania odnośnie **kompatybilności elektromagnetycznej** urządzeń:

- EN 50081 – Emisja zakłóceń, tzn. największa wartość zakłóceń elektromagnetycznych wychodzących z urządzeń (wypromieniowywanie, emisja).
- EN 50082 – Odporność na zakłócenia, tj. odpowiednia odporność urządzeń na zakłócenia elektromagnetyczne.

Problematyka ta traktowana jest w różny sposób w warunkach przemysłowych oraz w budownictwie mieszkaniowym, obiektach handlowych, rzemiośle, przemyśle lekkim, małych zakładach produkcyjnych, biurach i laboratoriach.

Umieszczenie oznaczenia CE

Znakowanie CE

Producent, względnie jego pełnomocnik działający na terenie UE (licencjonobiorca lub kontrahent), deklaruje zgodność wyrobu z wymogami bezpieczeństwa odpowiednich dyrektyw i norm EN, co dokumentowane jest wystawieniem deklaracji zgodności UE.

Znakowanie znakiem CE przeprowadza producent na własną odpowiedzialność lub po badaniu typu.

Oznakowanie jest warunkiem dopuszczenia do sprzedaży, ponieważ od chwili jego wprowadzenia w życie nie wolno wprowadzać

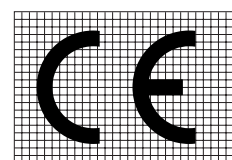
do obiegu wyrobów / zespołów / urządzeń / maszyn bez znaku CE.

Znak CE rozumieć należy jako "paszport" na wewnętrznym rynku europejskim. Nie należy mylić go ze znakiem jakości czy kontroli, ponieważ jest tylko znakiem urzędowym. Znak CE jest skierowany przede wszystkim do urzędów nadzorujących. Odbiorcom i użytkownikom sygnalizuje jedynie, iż wyrób spełnia wymogi dyrektyw, względnie ustaw, które je przejęły.

Znakowanie należy wykonać przed wprowadzeniem wyrobu do obiegu, tj. przed sprzedażą i uruchomieniem. Wprowadzeniem do obiegu, w myśl prawa, jest każde przekazanie innym instytucjom lub osobom technicznych środków pracy, produktów lub towarów. Wwóz do UE jest jednoznaczny z wprowadzeniem do obiegu. W związku z tym, również towary importowane muszą posiadać znak CE, jeżeli podlegają jednej z dyrektyw. Pod pojęciem techniczne środki pracy rozumie się gotowe do pracy urządzenia robocze, aparaty robocze, narzędzia i maszyny. Urządzenia robocze są gotowe do pracy, gdy można je używać i stosować zgodnie z przeznaczeniem, bez potrzeby montowania dodatkowych elementów.

Wprowadzenie do obiegu, i tym samym oznakowanie CE, dotyczy następujących maszyn:

- nowe maszyny, wyprodukowane po raz pierwszy w UE,
- maszyny w użytkowaniu, które są przebudowywane i / lub zmieniane,
- wszystkie maszyny (nowe i używane), które sprowadza się spoza UE i rozprowadza i / lub użytkuje na jej obszarze,
- nowe i przebudowane maszyny, które są przekazane do dyspozycji bezpłatnie.



Maszyny w użytkowaniu

Informacje o maszynach wprowadzonych do obiegu i uruchomionych przed 01.01.95 podano na stronie 111.

Przepisy, dyrektywy, normy EN

11.3 Normy bezpieczeństwa dla maszyn EN ...

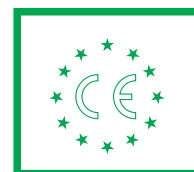
Grupowe normy bezpieczeństwa typu B

dotyczą problematyki konstrukcyjnej, jak odstęp, temperatury powierzchni,... lub funkcjonalnej, jak wyłączenie awaryjne, obsługa oburącz,...

Normy te stosuje się dla różnych grup maszyn.

Jeżeli dla określonej maszyny brakuje normy typu C lub w istniejącej normie brakuje informacji o możliwych zagrożeniach, pomocne w procesie decyzyjnym są ustalenia obowiązujących norm grupowych typu B.

Temat	Norma	Temat	Norma
Tematyka ogólna		Wskaźniki, elementy sterownicze	
Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania		Wymagania ergonomiczne dotyczące projektowania wskaźników i elementów sterowniczych	
Terminologia podstawowa, metodologia	EN 292-1	Oddziaływanie elementów wskaźnikowych i sterowniczych na obsługującego	EN 894-1
Zasady i wymagania techniczne	EN 292-2	Wskaźniki	EN 894-2
Maszyny. Bezpieczeństwo; ocena ryzyka	EN 1050	Elementy sterownicze	prEN 894-3
Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn. Wymagania ogólne	EN 60204-1	Wymagania dotyczące sygnałów wizualnych, akustycznych i dotykowych	EN 61 310-1
Części układów sterowania związane z zachowaniem bezpieczeństwa		Wymagania dotyczące oznaczania	EN 61 310-2
Ogólne wymagania dotyczące projektowania	EN 954-1	System dźwiękowych i wizualnych sygnałów niebezpieczeństwa oraz sygnałów informacyjnych	EN 981
Redukcja zagrożenia zdrowia emitowanymi przez maszyny szkodliwymi substancjami		Ludzie	
Zasady i wymagania dla producentów maszyn	EN 626-1	Wymiary ludzkiego ciała	
Metodyka określania procedur sprawdzania	EN 626-2	Podstawy określania wymiarów dojazdów do stanowisk roboczych w obrębie maszyn	EN 547-1
Elementy ochronne		Podstawy określania otworów umożliwiających dostęp	EN 547-2
Urządzenia blokujące w powiązaniu z elementami ochronnymi		Wymiary ciała	EN 547-3
Zasady projektowania i doboru	EN 1088	Fizyczna wydolność człowieka	
Elektroczułe wyposażenie ochronne	EN 61 496-1	Pojęcia	prEN 1005-1
Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych	EN 953	Zatrzymanie awaryjne, obsługa oburącz, oddzielenie i odprowadzenie energii	
Rozmieszczenie elementów ochronnych z uwzględnieniem prędkości zbliżania się części ciała	EN 999	Wyposażenie do zatrzymania awaryjnego. Aspekty funkcjonalne. Zasady projektowania	ISO 13 850 EN 418
Odstępy, temperatury powierzchni		Łączenie oburącz. Funkcjonalność. Zasady projektowania	EN 574
Minimalne odstępy zapobiegające zgnieceniom części ciała	EN 394	Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu	EN 1037
Odstępy bezpieczne zapobiegające osiągnięciu obszarów zagrożeń przez kończyny dolne	EN 811		
Odstępy bezpieczne zapobiegające osiągnięciu obszarów zagrożeń przez kończyny górne	EN 294		
Temperatury powierzchni dostępnych do dotknięcia – dane ergonomiczne do ustalenia wartości granicznych temperatur powierzchni gorących	EN 563		



Objaśnienia norm EN

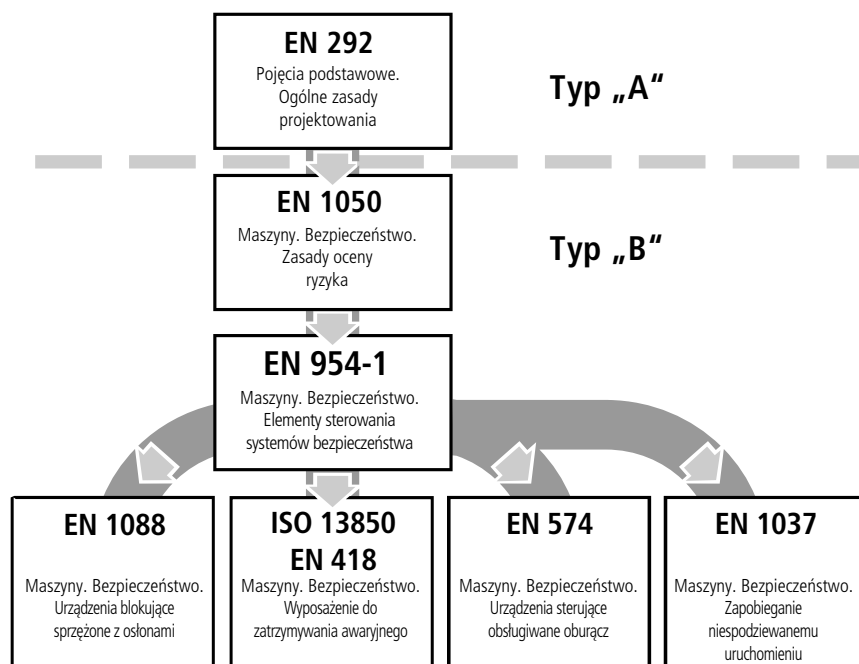
Podane na następnych stronach objaśnienia norm celowo sformułowano w sposób bliski praktyce.

Jeżeli użytkownik poszukuje informacji szczegółowych, powinien sięgnąć bezpośrednio do norm.

Kolejność

Kolejność objaśnień opiera się na schemacie blokowym " Dyrektywy maszynowe UE", podanym na stronie 82.

Dyrektywa maszynowa przywołuje ponad 100 norm typu A i typu B.



EN 292

Maszyny. Bezpieczeństwo

Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania

Część 1: Podstawowa terminologia, metodologia

Część 2: Zasady i wymagania techniczne

Cel:

Według jakiej podstawowej oraz pragmatycznej metody można projektować dowolne maszyny, zachowując przy tym wymogi europejskiego prawodawstwa?

Jeżeli dla określonej maszyny brak normy produktu, poniższy tekst służy niezbędną pomocą. Niniejsza norma typu A jest podstawą norm typu B i C.

Adresaci:

Konstruktorzy maszyn, pracownicy ustalający normy typu B i C oraz opracowujący normy zakładowe.

Najważniejsze informacje w skrócie:

Bezpieczną maszyną, nie powodującą obrażeń ani zagrożeń zdrowotnych, można opracować w 4 etapach, wykorzystując opisany poniżej algorytm.

1. Zmniejszenie ryzyka na etapie konstruowania

Dobór odpowiednich cech konstrukcyjnych ma priorytetowe znaczenie w procesie eliminacji zagrożeń. Preferować należy takie rozwiązania, jak np.:

- brak ostrych naroży i krawędzi,
- zachowanie min. bezpiecznych odstępów,
- redukcja sił, prędkości i wymiarów do wartości bezpiecznych,
- budowa części z naprężeniami mniejszymi od granic wytrzymałości,
- stosowanie technik samoistnego bezpieczeństwa, jak obniżone napięcie ochronne, nietoksyczne ciecze w ukł. hydraulicznych,
- przy przenoszeniu napędu złącza kształtowe mają priorytet przed siłowymi.

Należy przestrzegać zasad ergonomii (zapewnienie wystarczającego oświetlenia, uwzględnienie budowy ciała).

Przepisy, dyrektywy, normy EN

Normy bezpieczeństwa dla maszyn - EN ...

- Wykluczenie zagrożenia powodowanego nieoczekiwanym uruchomieniem maszyny lub niekontrolowaną zmianą prędkości poprzez budowę bezpiecznych układów sterowania
- Rozpoznanie błędów np. przez redundanтную budowę
- Zredukowanie do minimum pracy w zagrożonych strefach przez:
 - niezawodność działania maszyny - zmniejsza to częstość koniecznych interwencji
 - wykluczenie ręcznego załadunku i rozładunku maszyny
 - punkty regulacji i konserwacji umiejscowić poza obszarem zagrożonym

Należy uwzględnić wszystkie etapy użytkowania maszyny, począwszy od wykonania, transportu i uruchomienia, poprzez użytkowanie i stosowanie, a skończywszy na wyłączeniu z eksploatacji, rozbiórce, demontażu i złomowaniu.

W tym miejscu oszacować należy ryzyko obrażeń. Pomoc w zakresie doboru elementów układów sterowania wpływających na bezpieczeństwo można znaleźć w normach EN 1050 i EN 954-1.

2. Zmniejszanie ryzyka przez stosowanie technicznych elementów ochronnych

Jeżeli na etapie doboru cech konstrukcyjnych nie obniżono potencjału zagrożenia w zadowalającym stopniu, należy zastosować techniczne środki ochronne.

Przypadek A:

Jeżeli w czasie pracy nie zachodzi potrzeba wkraczania do obszaru niebezpiecznego, należy oddzielić go mechanicznymi osłonami. Projekt normy EN 953 opisuje wymagania stawiane konstrukcjom odgradzającym.

Przypadek B:

Jeżeli obsługujący musi podczas pracy podejmować czynności w obszarze niebezpiecznym, należy przewidzieć działania dodatkowe, np.:

- dozorowane ruchome elementy ochronne,
- elementy ochronne działające bezdotykowo,
- łączenie oburącz.

Podczas przeprowadzania konserwacji i ustawiania maszyn, elementy ochronne powinny funkcjonować. Jeżeli nie jest to możliwe, konieczne jest zastosowanie zamykanego przełącznika trybu pracy. Można nim wybrać rodzaj pracy stwarzający mniejsze zagrożenie, jak np. ruch pełzający ze sterowaniem ręcznym.

Po tym etapie prac należy ponownie przeprowadzić oszacowanie ryzyka.

3. Ostrzeżenie przed pozostającym ryzykiem

Jeżeli pomimo odpowiedniego doboru cech konstrukcyjnych i zastosowania technicznych elementów ochronnych nie udało się wyeliminować wszystkich zagrożeń, użytkownika maszyny należy o nich ostrzec oraz o miejscu ich występowania w jednoznaczny i wyraźny sposób w tekście instrukcji obsługi!

4. Dodatkowe środki ostrożności

Dla szczególnych przypadków należy przewidzieć jeden lub kilka układów wyłączenia awaryjnego. Obowiązek ten nie dotyczy:

- przenośnych, trzymanyh lub prowadzonych ręcznie maszyn,
- maszyn, w których zastosowanie układu wyłączenia awaryjnego nie zmniejsza ryzyka.

Dla prac naprawczych i konserwacyjnych wymagane są urządzenia do odłączenia dopływu energii.

W tym celu należy stosować np. zamykane łączniki główne z funkcją bezpiecznej przerwy izolacyjnej.

W następnej kolejności należy:

- przewidzieć przyłącza umożliwiające transport podnośnikami,
- uwzględnić możliwość przeprowadzenia wszystkich prac, jak np. obsługa, naprawy, itp. z wysokości posadzki lub stabilnych podestów,
- zapewnić statyczną i dynamiczną pewność posadowienia.

EN 1050

Maszyny. Bezpieczeństwo

Zasady oceny ryzyka

Cel:

Zebranie i opracowanie informacji dotyczących konstrukcji, użytkowania, zagrożeń i przebiegu zaistniałych wypadków dla oceny ryzyka.

Adresaci:

Konstruktorzy maszyn i twórcy norm typu C.

Najważniejsze informacje w skrócie:

Aby maszynę lub urządzenie zaklasyfikować jako bezpieczne, konieczne jest podjęcie odpowiednich działań zabezpieczających. Ich konieczność i zakres określa się na podstawie oceny ryzyka i analizy zagrożeń.

Zasadniczo rozróżnia się dwa typy zabezpieczeń:

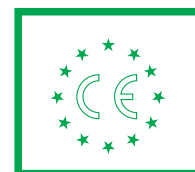
- ochrona pojedynczej osoby np. przez sterowanie urządzenia oburącz,
- zabezpieczenie obszarów pracy, chroniące każdą osobę np. przy pomocy elementów ochronnych.

Norma europejska EN1050 "Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka" pozwala w kilku krokach oszacować bezpieczeństwo, względnie oczekiwane ryzyko.

Krok 1: Analiza zagrożeń

Określenie granicznych parametrów maszyny.

- Jakie funkcje powinna spełniać maszyna ? Uwzględnić aspekt użytkowania zgodnego z przeznaczeniem, włącznie z przewidywanymi awariami i możliwościami nadużyć.
- Kto może korzystać z maszyny ? Uwzględnić kwalifikacje i doświadczenie personelu w całym zakresie od wytworzenia do konserwacji.



Identyfikacja zagrożeń.

- Źródłem jakich zagrożeń jest maszyna ? Wykorzystać tabelę EN 1050 w załączniku A. Przedstawia ona wszystkie zagrożenia natury elektrycznej, mechanicznej, chemicznej i fizycznej.

Oszacowanie warunków otoczenia i użytkowania maszyny.

- Jakie czynniki i zjawiska mogą powodować szkody ?
Ręczne podawanie i odbiór surowca, konserwacja, naprawy, zachowanie ludzi, wpływ osób nienależących do personelu obsługi, awarie istotnych dla bezpieczeństwa części.

Krok 2: Ocena ryzyka

Oszacowanie całkowitego ryzyka z uwzględnieniem wszystkich podanych niżej czynników:

- prawdopodobieństwo doznania obrażeń lub zagrożenia zdrowia,
- częstotliwość i czas przebywania w zagrożonej strefie,
- najwyższy przewidywany stopień obrażeń,
- możliwe omijanie zastosowanych środków bezpieczeństwa,
- niezawodność funkcji bezpieczeństwa,
- możliwe zachowanie maszyny, względnie urządzenia we wszystkich trybach pracy,
- czynnik ludzki: świadomość ryzyka, wykształcenie,
- kombinacja, względnie wzajemne zależności pomiędzy zagrożeniami (kompleksowość).

Krok 3: Zmniejszenie ryzyka

Zastosować zasady zmniejszenia ryzyka wg EN 292:

- usunięcie stwierdzonego zagrożenia,
- uniemożliwienie dostępu do maszyny niepowołanym osobom,
- stosowanie elementów ochronnych,
- zmniejszenie szkód przez ograniczenie parametrów do wartości bezpiecznych.

Krok 4: Szacowanie ryzyka

Czy osiągnięto wymagane bezpieczeństwo ?

- czy zagrożenia usunięto / zmniejszono ?
- czy techniczne środki ochronne zapewniają wystarczające zabezpieczenie, czy istnieje możliwość ich praktycznego stosowania ?
- czy kategoria łączeń została prawidłowo dobrana wg EN 954-1 ?
- czy jasno i zrozumiale sformuowano zasady eksploatacji zgodne z przeznaczeniem ?
- czy opisano odpowiednio bezpieczne metody pracy ?
- czy użytkownik został poinstruowany o potrzebie stosowania środków ochrony osobistej ?
- czy użytkownik został ostrzeżony w dostateczny sposób o pozostającym ryzyku ?

Dowód przeprowadzenia analizy zagrożeń służy do kontroli rozpoznania wszystkich znaczących zagrożeń i podjętych środków zaradczych, np. wyboru odpowiednich kategorii wg EN 954-1. Następnie należy udokumentować dobór środków ochronnych i osiągnięte w ten sposób cele. Normy typu B lub C umożliwiają przygotowanie wystarczającej dokumentacji w nieskomplikowanych zastosowaniach.

EN 954-1

Maszyny. Bezpieczeństwo

Elementy systemów sterowania wiążące się z bezpieczeństwem

Część 1: Ogólne zasady projektowania

Cel:

Elementy układów sterowania powinny przejąć funkcje zabezpieczające. W zależności od wielkości ryzyka odniesienia obrażeń i ich stopnia należy ustalić poziom wrażliwości układów na błędy. Należy skontrolować i udokumentować, że sterowanie spełnia narzucone mu wymogi.

Adresaci:

Konstruktorzy maszyn i twórcy norm typu C.

Najważniejsze informacje w skrócie:

Należy udokumentować, które części układu sterowania przejmują funkcje zabezpieczania, a które nie. Analiza zagrożeń i ocena ryzyka (EN 292 i EN 1050) pozwala określić, w jakim zakresie układ sterowania ma przejąć funkcje zabezpieczające.

Na przykład ruchome drzwi ochronne powinny być nadzorowane przy pomocy łączników krańcowych.

W ten sposób wykluczone będzie wykonywanie niebezpiecznych ruchów maszyny przy otwartych drzwiach.

Dalszą pomocą w procesie dokumentowania może być zestawienie podane poniżej:

Lp. Nr.	Rodzaj zagrożenia wg EN 1050	Nr. wg EN 1050	Lokalizacja	Rozwiązanie
1	zgniecenie	1.31	przy czynności roboczej xy	powiększyć odstęp
2	ściananie	1.32	część maszyny z przodu	działanie ochronne 5
3	ściananie	1.32	podawanie ...	zmienić część xy...
4	cięcie i obciążenie	1.33	zagrożenie nie występuje, ponieważ...	-/-

Przepisy, dyrektywy, normy EN

Normy bezpieczeństwa dla maszyn EN ...

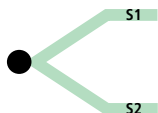
Ocena ryzyka

W ocenie ryzyka należy określić możliwe skutki defektu elementów układu sterowania.

Oto przykład:

Zakładamy, że pojawia się błąd i praca przy otwartych drzwiach staje się możliwa.

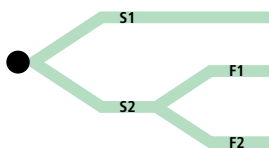
- Jak wysokie jest wtedy potencjalne zagrożenie obrażeniami ?



Punkt wyjścia do oceny ryzyka

Jeżeli następstwa wypadku są w przeważającej mierze odwracalne bez komplikacji, jak np. uderzenie lub skaleczenie, należy wybrać S1. W przypadku nieuleczalnych obrażeń, jak np. obcięcie kończyn, lub wypadki ze skutkiem śmiertelnym, należy wybrać S2.

Jako dalszy punkt oceny ryzyka należy rozważyć długość i częstość ingerencji ludzi w zagrożonym obszarze.



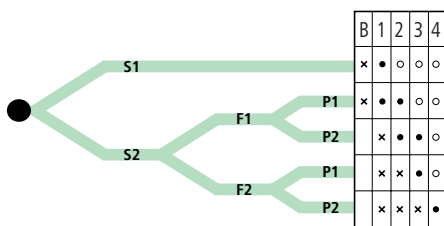
Punkt wyjścia do oceny ryzyka

Jeżeli ingerencje zdarzają się rzadko i / lub są krótkotrwałe, należy wybrać F1.

Długim lub częstym ingerencjom należy przyporządkować F2.

Typowym przykładem F2 są czynności wykonywane pomiędzy narzędziami w regularnych odstępach czasu, aby w cyklicznej pracy wyjąć i włożyć obrabiany przedmiot. Jeżeli czynności te wykonuje się jedynie okresowo, należy wybrać F1.

W końcowym etapie należy przeanalizować możliwości uniknięcia ryzyka.



Punkt wyjścia do oceny ryzyka

Uniknięcie wypadku jest możliwe przede wszystkim wtedy, gdy istnieje możliwość rozpoznania zagrożenia.

Podczas analizy zagadnienia należy kierować

się następującymi punktami:

- czy zagrożenie można rozpoznać bezpośrednio na podstawie cech fizycznych, czy też za pomocą środków technicznych, jak np. urządzenia sygnalizacyjne itp.?
- czy zagrożenie pojawia się nagle, szybko lub nieoczekiwanie, czy też powoli i zauważalnie ?
- czy można uniknąć wypadku poprzez ucieczkę lub ingerencję osoby trzeciej ?
- czy maszyna jest obsługiwana przez osoby przypadkowe, czy przez fachowy personel ?
- czy praca maszyny jest dozorowana ?
- jakie są praktyczne doświadczenia odnośnie bezpieczeństwa procesu ?

Czy istnieje realna szansa uniknięcia wypadku lub znacznego zmniejszenia jego skutków ?

Tylko wtedy dopuszczalny jest wybór P1.

Jeżeli eliminacja zagrożenia jest prawie niemożliwa, wybrać należy P2.

Niniejsza metoda nie posiada dokładności matematycznej, lecz ma charakter jakościowy. Przy małym nakładzie pracy zapewnia ona zadowalającą dokładność w przeważającej liczbie zastosowań. Metodę tę należy traktować jako część składową procesu oceny ryzyka wg normy EN 1050, a nie jej zamiennik.

Kategorie (sterowania)

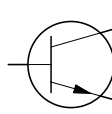
Na niniejszym etapie należy ustalić, jak niezawodne powinny być elementy układów sterowania wpływające na bezpieczeństwo pracy w momencie wystąpienia błędu.

Należy przestrzegać podstawowej zasady: im bardziej zmniejszenie ryzyka uzależnione jest od elementów układu sterowania wpływających na bezpieczeństwo pracy, tym wyższa musi być odporność układu na błędy.

Jako kryterium oceny tego problemu norma EN 954-1 oferuje 5 kategorii. Kategorie określone są na podstawie występującego ryzyka i opisują odporność układów sterowania na błędy.

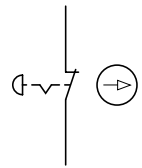
Kategoria B (kategoria podstawowa)

Elementy układów sterowania związane z bezpieczeństwem powinny odpowiadać przynajmniej aktualnemu stanowi techniki. Są odporne na wpływ przewidywalnych czynników.



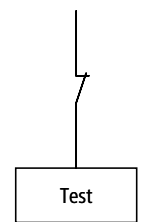
Kategoria 1

Elementy układów sterowania związane z bezpieczeństwem należy projektować i konstruować z zastosowaniem sprawdzonych części i metod. Pod pojęciem sprawdzonej metody zabezpieczania należy rozumieć np. stosowanie łącznika krańcowego z wymuszonym otwieraniem zestyków. Kategorii 1 nie można zasadniczo osiągnąć przy użyciu zespołów elektronicznych.



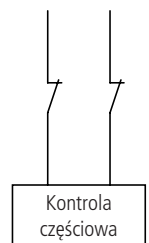
Kategoria 2

W odpowiednich odstępach czasu należy kontrolować funkcjonowanie elementów układów sterowania związanych z bezpieczeństwem. Czynność sprawdzania można wywołać automatycznie i ręcznie, musi być ona przeprowadzana przynajmniej przy każdym rozruchu. Można przeprowadzać ją także okresowo podczas pracy, jako rezultat analizy ryzyka. Pomiedzy badaniami może wystąpić sytuacja stwarzająca zagrożenie przy maszynie.



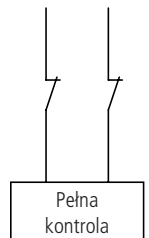
Kategoria 3

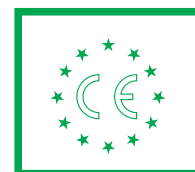
Pojedynczy błąd, występujący w elemencie układu sterowania związanym z bezpieczeństwem, nie prowadzi do utraty funkcji bezpieczeństwa. Ponieważ nie wszystkie błędy muszą być wykrywalne, nagromadzenie niewykrytych błędów może spowodować powstanie zagrożenia. Przykładem jest tu redundantna budowa układu bez samonadzorowania.



Kategoria 4

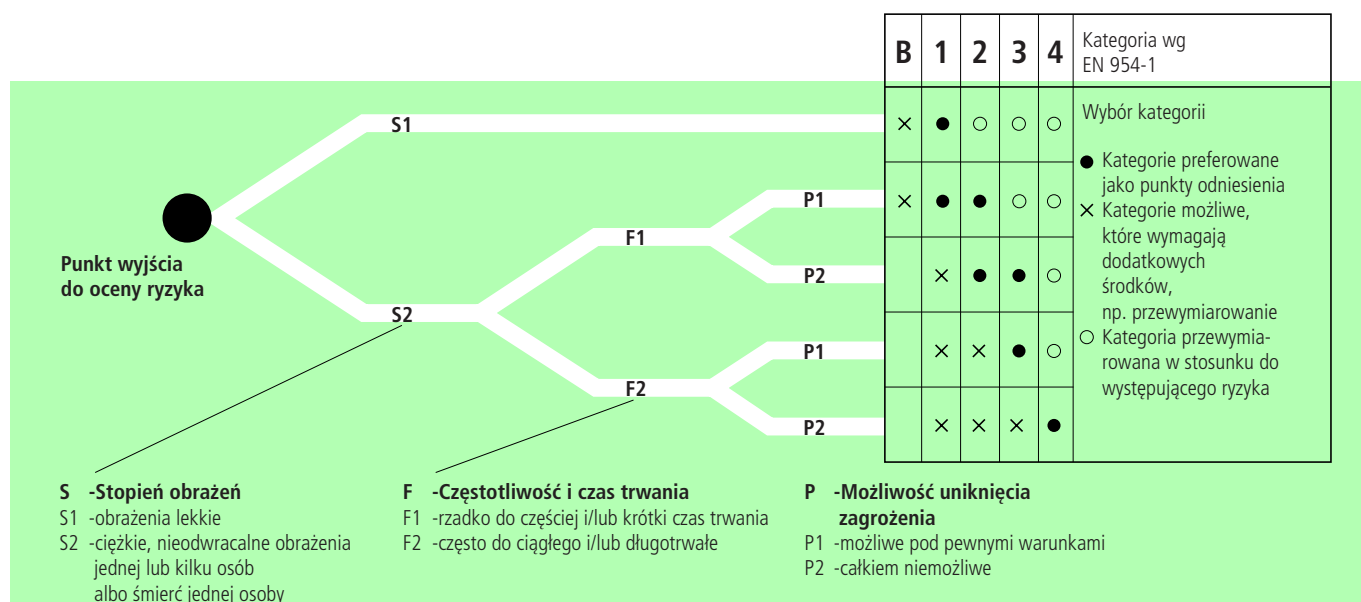
Pojedynczy błąd, występujący w elemencie układu sterowania związanym z bezpieczeństwem, nie prowadzi do utraty funkcji bezpieczeństwa. Błąd taki należy rozpoznać natychmiast lub przed wystąpieniem następnego potencjalnego zagrożenia, np. przy zamknięciu drzwi - przed ponownym uruchomieniem maszyny. Jeżeli z powodu istniejących uwarunkowań spełnienie tego wymogu nie jest możliwe, wówczas nagromadzone błędy nie mogą prowadzić do utraty funkcji bezpieczeństwa.





Kategorie (sterowania) wg EN 954-1

Kategoria bezpieczeństwa elementu układu sterowania	Wymagania	Reakcja systemu sterowania
B	<ul style="list-style-type: none"> Sterowanie odpowiadające stanowi techniki Części muszą być odporne na przewidywane oddziaływania 	<ul style="list-style-type: none"> Możliwa utrata funkcji bezpieczeństwa przy wystąpieniu błędu Niektóre błędy nie zostają rozpoznane
1	<ul style="list-style-type: none"> Muszą być spełnione wymagania dla B Zastosowanie wypróbowanych części i zasad bezpieczeństwa 	<ul style="list-style-type: none"> Wyższa niezawodność funkcji bezpieczeństwa, ale dalej możliwa utrata tej funkcji
2	<ul style="list-style-type: none"> Muszą być spełnione wymagania dla B Testowanie funkcji bezpieczeństwa w stosownych odstępach czasu 	<ul style="list-style-type: none"> 1 błąd zostaje rozpoznany przez badanie 1 błąd może prowadzić do utraty funkcji bezpieczeństwa pomiędzy kolejnymi badaniami
3	<ul style="list-style-type: none"> Muszą być spełnione wymagania dla B 1 błąd nie prowadzi do utraty funkcji bezpieczeństwa Jeżeli to możliwe, rozpoznać błędy 	<ul style="list-style-type: none"> Jeżeli wystąpi 1 błąd, funkcja bezpieczeństwa zawsze pozostanie zachowana (pewność 1-go błędu) Niektóre, ale nie wszystkie błędy zostaną rozpoznane Utrata funkcji bezpieczeństwa przy wielu błędach
4	<ul style="list-style-type: none"> Muszą być spełnione wymagania dla B 1 błąd nie prowadzi do utraty funkcji bezpieczeństwa (samonadzorowanie) Błąd rozpoznany, maszyna nie może dalej pracować Funkcja bezpieczeństwa zostaje zachowana również przy wielu błędach 	<ul style="list-style-type: none"> Zostaje rozpoznany każdy błąd występujący po raz pierwszy Funkcja bezpieczeństwa pozostaje zawsze zachowana (nie wystąpi jej utrata)



Kategorie Wymagania

- B** Urządzenia ochronne i sterujące oraz komponenty systemów odpowiadają stanowi techniki, przy uwzględnieniu temperatury pracy i temperatury otoczenia.
- 1** Dodatek do B: komponenty i metody wypróbowane pod względem technik bezpieczeństwa pracy
- 2** Dodatek do B: testowanie funkcji bezpieczeństwa poprzez układ sterowania w odpowiednich odstępach czasu
- 3** Dodatek do B: bezpieczeństwo przy wystąpieniu 1 błędu i wykrywanie błędów, o ile wykonalne wg aktualnego stanu techniki
- 4** Dodatek do B: bezpieczeństwo przy wystąpieniu 1 błędu i wykrywanie błędów lub brak zagrożenia przy ich nagromadzeniu

Przepisy, dyrektywy, normy EN

Normy bezpieczeństwa dla maszyn EN ...

Błędy i ich wykluczenie

Błąd oznacza niezdolność urządzenia do wykonania wymaganej funkcji.

Teoretycznie może wystąpić wiele rodzajów błędów, w praktyce część z nich można jednak wykluczyć.

Przy ustalaniu kategorii przyjęto w niniejszym opracowaniu możliwość wystąpienia następujących błędów:

- styczniki nie przyciągają lub nie odpadają,
- przerwanie żyły przy każdym zacisku i w przewodach doprowadzających na zewnątrz szafy sterowniczej,
- wytworzenie się mostka pomiędzy sąsiednimi zaciskami i w przewodach doprowadzających na zewnątrz szafy sterowniczej,
- zmiana położenia łączników krańcowych lub uszkodzenie ich napędu,
- przy łącznikach krańcowych / ryglach z oddzielnym kluczem odryglowującym:
 - poluzowane połączenia klucza odryglowującego z drzwiami,
 - uszkodzenie głowicy łącznika krańcowego przez niedokładne prowadzenie drzwi.

Wykluczono natomiast możliwość wystąpienia następujących błędów:

- poluzowanie modułów styków pomocniczych na stycznikach,
- defekt przycisku bezpieczeństwa,
- utworzenie się mostka wewnątrz w stycznikach, w szafie sterowniczej.

Uzasadnienie powyższego wykluczenia: chroniona zabudowa szafy sterowniczej oraz zastosowanie sprawdzonych technik.

W zależności od warunków otoczenia, można wyeliminować dalsze błędy i przy niewielkich nakładach, osiągnąć wyższą kategorię.

Podczas oceny błędów należy uwzględnić następujące kryteria:

- jeżeli w wyniku jednego błędu nastąpi eliminacja innych, to pierwszy błąd oraz następne nim spowodowane, traktować należy jako jeden,
- błędy spowodowane tą samą przyczyną, są traktowane jako jeden błąd,
- nie rozważa się przypadku wystąpienia dwóch niezależnych błędów jednocześnie.

Dobór środków bezpieczeństwa

Środki bezpieczeństwa niezbędne dla konkretnego zastosowania dobrać należy ze stron 4 do 77.

Potwierdzenie zgodności: Czy przyjęte rozwiązanie spełnia wymogi bezpieczeństwa technicznego ?

Potwierdzenie zgodności musi zawierać informacje o analizach i badaniach, które wykorzystane zostaną do potwierdzenia zgodności zastosowanych rozwiązań z wymaganiami.

W każdym przypadku należy sprawdzić, czy:

- wszystkie sygnały wyjściowe związane z bezpieczeństwem są wytwarzane prawidłowo i logicznie z sygnałów wejściowych,
- w przypadku błędu reakcja odpowiada ustalonym kategoriom układów połączeń,
- zależnie od kompleksowości układu sterowania i istniejących powiązań teoretycznie wystarcza sprawdzenie schematów. W innych przypadkach przeprowadzić należy badanie praktyczne z symulacją błędu,
- układ sterowania i zastosowane urządzenia są wystarczająco zwymiarowane do wszystkich trybów pracy i warunków otoczenia.

Po zakończeniu analiz i badań należy sporządzić raport.

Raport ten powinien zawierać przynajmniej:

- wszystkie tematy badań,
- dane personelu wykonującego badania,
- urządzenia użyte do badań (ze szczegółami dot. kalibracji) i przyrządy symulacyjne,
- przeprowadzone testy,
- stwierdzone problemy i sposoby ich rozwiązania,
- wyniki.

Udokumentowane wyniki badań należy przechowywać w czytelnej formie.

Informacje dla użytkownika

Użytkownika trzeba poinformować o prawidłowym stosowaniu, obciążalności i jej granicach dla elementów związanych z bezpieczeństwem.

Użytkownika należy poinstruować, w jaki sposób może uzyskać deklarowaną wydajność elementów związanych z bezpieczeństwem, szczególnie wtedy, gdy wykluczenie określonych błędów wymusza wykonanie specjalnych prac konserwacyjno–naprawczych.

EN 1088

Maszyny. Bezpieczeństwo

Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami

Zasady projektowania i doboru

Cel:

W jaki sposób nadzorować ruchome elementy ochronne ?

Niniejsza norma opisuje zasady doboru i projektowania urządzeń blokujących i ich łączenie z drzwiami ochronnymi (→ EN 953) względnie z układem sterowania (→ EN 954-1).

Adresaci:

Konstruktorzy maszyn i twórcy norm typu C.

Najważniejsze informacje w skrócie:

Norma opisuje podstawowe pojęcia i ogólne wytyczne dotyczące projektowania urządzeń blokujących i oddzielających elementów ochronnych.

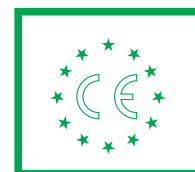
Dobór i projektowanie urządzeń blokujących należy przeprowadzić w sposób, który zapewni spełnienie podstawowych wymogów bezpieczeństwa UE.

Ważnymi **kryteriami doboru** dla zaprojektowania właściwego urządzenia blokującego są:

- warunki stosowania i zgodne z przeznaczeniem użytkowanie,
- zagrożenia występujące przy maszynie,
- stopień możliwych obrażeń,
- prawdopodobieństwo awarii urządzenia blokującego,
- czas zatrzymywania i czas dostępu względnie dojścia,
- okres czasu, w którym osoba narażona jest na zagrożenie.

Niektóre z tych kryteriów omówiono już podczas opisywania norm EN 292, EN 1050 i EN 954-1.

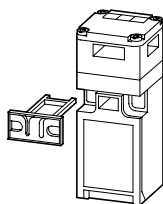
Poniżej podane zostanie rozgraniczenie pomiędzy wykonaniem z ryglowaniem i bez ryglowania.



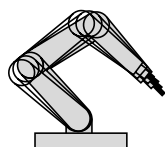
Urządzenia blokujące z i bez ryglowania

Urządzenie blokujące **bez rygla** jest urządzeniem mechanicznym lub elektrycznym, które zezwala na pracę maszyny tylko wtedy, gdy drzwi ochronne są zamknięte (np. przez łącznik krańcowy bezpieczeństwa z oddzielnym elementem uruchamiającym - kluczem sterowniczym).

Klucz sterowniczy



Powyższy aparat ochronny zapobiega powstaniu zagrożenia w obrębie maszyny, gdy element ochronny nie jest zamknięty. Otwarcie elementu ochronnego w czasie pracy wyzwała polecenie zatrzymania. Jego znaczenie jest analogiczne z poleceniem STOP (ISO 13 850/EN 418, wyłączenie awaryjne). Przez zamknięcie rozłączającego elementu ochronnego maszyna jest ponownie gotowa do pracy. Jej uruchomienie następuje jednak dopiero po osobno podanym sygnale załączenia START.

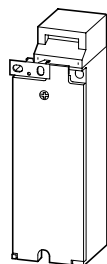


- drzwi otwarte
- napięcie wył.
- brak zagrożeń

Urządzenie blokujące bez rygla przeznaczone do ochrony ludzi

Urządzenie blokujące **z rygłem** jest urządzeniem mechanicznym lub elektrycznym, które zezwala na pracę maszyny tylko wtedy, gdy drzwi ochronne są zamknięte i zaryglowane (np. przez łącznik krańcowy bezpieczeństwa z oddzielnym kluczem sterowniczym i rygłem).

Element uruchamiający - klucz sterowniczy



Elementy maszyny stwarzające zagrożenie są zabezpieczone przez zamknięte i zaryglowane elementy ochronne. Oddzielający element ochronny pozostaje tak długo zaryglowany, aż ryzyko zranienia częściami maszyny stwarzającymi zagrożenie będzie wykluczone (nadzoru dokonuje się przy użyciu czujników obrotów lub postoju, itp.).

Przez zamknięcie i zaryglowanie oddzielającego elementu ochronnego maszyna jest ponownie gotowa do pracy. Jej uruchomienie następuje dopiero po osobno podanym sygnale załączenia START.



- polecenie stop
- czas oczekiwania
- maszyna w trakcie postoju
- element ochronny otwarty
- brak zagrożeń

Urządzenie blokujące z rygłem przeznaczone do podwyższonej ochrony ludzi

Zasady doboru blokad

Czas zatrzymywania > czas dostępu, względnie dojścia → urządzenie blokujące z rygłem

Czas zatrzymywania < czas dostępu, względnie dojścia → urządzenie blokujące bez rygla

Przykład:

Tokarz otwiera drzwi ochronne tokarki i odłącza tym samym energię napędu.

Następnie przystępuje do wykonania określonych czynności w zagrożonym obszarze, aby wyciągnąć obrabiany przedmiot.

Ruch maszyny stwarzający zagrożenie musi być zakończony zanim tokarz dotrze do wirujących części obrabiarki.

W przeciwnym wypadku, konieczne jest zastosowanie urządzenia blokującego z rygłem.

Czas zatrzymywania maszyny można łatwo określić.

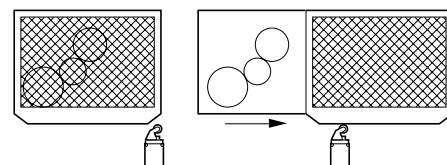
Czas dostępu, względnie dojścia jest określany przez następujące parametry: odstęp, prędkość zbliżania się, specyficzne cechy maszynowe, np. rodzaj dostępu.

Czasy te można obliczyć w oparciu o prEN 999 "Rozmieszczenie elementów ochronnych w aspekcie prędkości zbliżania się części ciała".

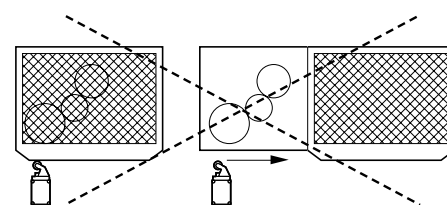
Sposoby uruchamiania mechanicznych łączników krańcowych

Założenie: drzwi ochronne zawsze w pozycji otwartej

- Jeden łącznik krańcowy: konieczność wymuszonego prowadzenia podczas uruchamiania.



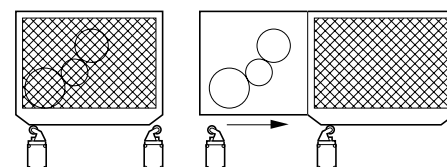
dobrze



źle

- Dwa łączniki krańcowe: jeden musi być uruchamiany z wymuszonym prowadzeniem, drugi może być uruchamiany sprężyną cofającą.

→ Unikać błędów wywołanych tą samą przyczyną.



Rozmieszczenie i zamocowanie łączników krańcowych

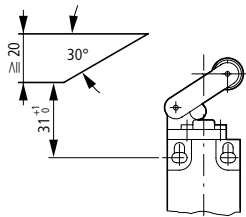
Łączniki krańcowe i elementy napędowe (klucz sterowniczy) muszą być zabezpieczone przed zmianą położenia:

- stosować elementy mocujące, które można poluzować tylko przy użyciu narzędzi,
- zabezpieczyć przed samopoluzowaniem,
- stosować otwory podłużne tylko dla ustawień początkowych,
- zamknięcia kształtowe zabezpieczać sworzniami, kołkami, ogranicznikami, itp.,
- nie używać łączników jako zderzaki mechaniczne,

Przepisy, dyrektywy, normy EN

Normy bezpieczeństwa dla maszyn - EN ...

- stosować się do wskazań producentów łączników,



- łączniki montować w sposób zabezpieczający je przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych,
- podczas montażu uwzględnić dostęp dla konserwacji i sprawdzenia działania,
- przy otwieraniu drzwi ochronnych musi być wyłączony, zanim wystąpi zagrożenie.

Przy łącznikach z oddzielnym kluczem sterowniczym (łączniki krańcowe bezpieczeństwa) należy utrudnić możliwość obejścia funkcji ochrony:

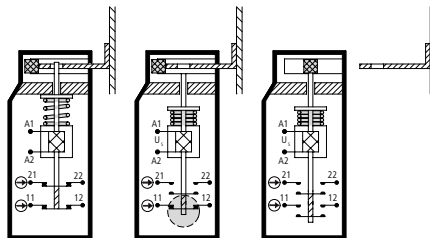
- wbudować łącznik pod przykryciem,
- klucz sterowniczy umocować w sposób "nierozłączny".

Wymagania dla łączników krańcowych

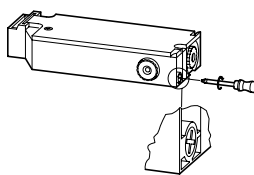
- Zestyki rozwiernie muszą mieć funkcję ⊕ wymuszonego otwarcia wg IEC/EN 60947-5-1 rozdział 3.
- Aparaty w obudowach muszą posiadać stopień ochrony przynajmniej \geq IP 54.

Urządzenia ryglujące muszą:

- działać przez wprowadzenie odpowiednio kształtowanych sztywnych elementów,
- zasadniczo do pozycji blokowania przechodzić za pomocą siły sprężyny, natomiast do pozycji odblokowanej za pomocą dostarczonej energii,



- posiadać odblokowanie pomocnicze, uruchamiane ręcznie tylko przy użyciu narzędzi (dotyczy aparatów ryglowanych siłą sprężyny),



- być całkowicie w pozycji blokowania, zanim umożliwiony zostanie ruch maszyny,
- być odporne na występujące siły.

ISO 13850/EN 418

Maszyny. Bezpieczeństwo

Wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego

Zasady projektowania

Cel:

Ustalenie funkcjonalnych wymagań dla aparatów realizujących funkcję urządzenia awaryjnego.

Adresaci:

Konstruktorzy maszyn i twórcy norm typu C.

Najważniejsze informacje w skrócie:

Zadaniem aparatu pełniącego funkcję wyłączenia awaryjnego jest zapobieganie lub zmniejszenie powstającego lub istniejącego zagrożenia zdrowia i życia ludzi oraz uszkodzenia maszyn i obrabianych na nich przedmiotów. Zagrożenie może być spowodowane niewłaściwym działaniem, błędami funkcjonalnymi, niedopuszczalnymi właściwościami obrabianego materiału lub błędami ludzkimi.

Urządzenia z funkcją wyłączenia awaryjnego objęte są przepisami

Dyrektywa maszynowa przewiduje urządzenia z funkcją wyłączenia awaryjnego dla każdej maszyny. Wyjątek stanowią:

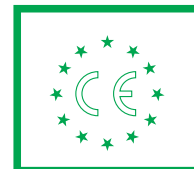
- maszyny, przy których stosowanie urządzeń awaryjnych nie zmniejszyłoby ryzyka,
- maszyny przenoszone i prowadzone ręcznie.

Funkcja wyłączenia awaryjnego jest środkiem wspomagającym, a nie zastąpieniem brakujących środków ochrony!

Według EN 60204-1/VDE 0113 -1, urządzenia awaryjne muszą się znajdować na wszystkich stanowiskach obsługi i innych miejscach roboczych.

Zatrzymanie awaryjne - sposób działania

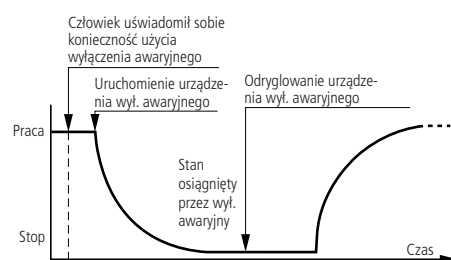
Funkcja wyłączenia awaryjnego wyzwalana jest pojedynczym działaniem jednej osoby. Musi być ona zawsze dostępna i sprawna (→ EN 954-1). Sposób działania nie jest istotny.



Urządzenie awaryjne (awaryjne wyłączenie) należy tak zaprojektować, aby jego użytkownik nie miał żadnych wątpliwości co do sposobu jego użycia, ani co do powodowanych przez niego działań. Pozwoli to na uniknięcie zwłoki od wyzwolenia do wyłączenia.

Skuteczność urządzeń bezpieczeństwa, wzgl. urządzeń wykonujących funkcję bezpieczeństwa nie może być równocześnie szkodzącą.

Zasada ta obejmuje także uwalnianie osób z sytuacji niebezpiecznych.



Przebieg funkcji wg EN 418

Reakcja maszyny na polecenie wyłączenia awaryjnego nie może powodować dalszego zagrożenia.

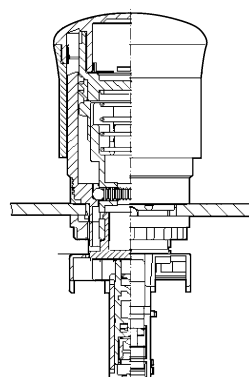
Należy sprawdzić, czy mniejsze ryzyko powoduje natychmiastowe wyłączenie = kategoria zatrzymania 0, czy zatrzymanie sterowane = kategoria zatrzymania 1.

- **Kategoria zatrzymania 0:**
Urządzenie zostaje zatrzymane przez bezpośrednie odłączenie energii od elementu napędowego lub przez mechaniczną przerwę (wysprzęglenie) pomiędzy elementami stwarzającymi zagrożenie a napędem.
Przykład zastosowania: łącznik główny z funkcją wyłączania awaryjnego lub łącznik awaryjny w powiązaniu z wyzwalaczem zanikowym.
- **Kategoria zatrzymania 1:**
W tym przypadku następuje kontrolowane zatrzymanie z doprowadzeniem energii do elementu napędowego. Następnie po zatrzymaniu napędu należy przerwać doprowadzenie energii.
Przykładem zastosowania jest silnik z hamulcem na prąd stały lub z regulowanym napędem.

Zatrzymanie awaryjne - przycisk bezpieczeństwa

Przyciski bezpieczeństwa muszą funkcjonować na zasadzie wymuszonego uruchamiania.

Przyciski bezpieczeństwa z wymuszonym otwieraniem ⊖ wg IEC/EN 60947-5-1 rozdział 3, rozwierają zestyki za pośrednictwem sztywnych połączeń między napędem a elementem stykowym. Dodatkowym wymogiem jest zabezpieczenie przed podlistwowaniem.



EN 1037

Maszyny. Bezpieczeństwo

Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu

Cel:

Podczas ingerencji człowieka w obszarze zagrożonym maszyna musi być zabezpieczona przed niespodziewanym uruchomieniem.

Jakie kroki muszą być poczynione?

Adresaci:

Konstruktorzy maszyn i twórcy norm typu C.

Najważniejsze informacje w skrócie:

Rosnący stopień automatyzacji zwiększył możliwość wystąpienia niespodziewanego samorozruchu.

Znaczna ilość wypadków spowodowana jest niespodziewanym uruchomieniem maszyny, którą zatrzymano w celu znalezienia błędu lub regulacji.

Pod uwagę należy wziąć nie tylko zagrożenia mechaniczne, powodowane ruchomymi częściami, lecz także np. promieniem lasera.

Odłączenie i odprowadzenie energii

Maszynę należy wyposażać w urządzenia do odłączenia i odprowadzenia energii.

Wyłączenie z eksploatacji, poważniejsze prace konserwacyjne, czy też prace przy obwodach energetycznych muszą być przeprowadzane bez zagrożenia wypadkiem.

Aparaty do rozłączania muszą:

- zapewniać niezawodne rozłączenie,
- przenosić napęd uruchamiający z części nastawczej na element rozłączający za pomocą niezawodnego elementu łączącego,
- wskazywać jasno i jednoznacznie położenie łączeniowe elementu rozłączającego, np. poprzez ustawienie rękkości,
- mieć możliwość zamknięcia w położeniu "rozłączony", np. za pomocą jednej lub kilku kłódek (zamknięcie nie jest wymagane, gdy przywrócenie połączenia nie powoduje zagrożenia ludzi).

Przepisy, dyrektywy, normy EN

Normy bezpieczeństwa dla maszyn - EN ...

Wymagania te spełniają łączniki główne wg EN 60204-1 rozdział 5.3.



Rozmieszczenie i liczbę takich aparatów określić należy w zależności od:

- konstrukcji maszyny,
- konieczności wejścia osób do zagrożonego obszaru,
- oceny ryzyka na podstawie EN 1050.

Dodatkowo przestrzegać należy informacji podanych w rozdziale 5.4 EN 60204-1 "Urządzenia wyłączające, uniemożliwiające niespodziewane uruchomienie".

Urządzenia do odprowadzenia energii

Urządzeniami do odprowadzania lub odebrania zmagazynowanej energii są np. hamulce do części będących w ruchu, obwody do rozładowania kondensatorów, zawory przy zbiornikach ciśnieniowych.

Jeżeli zmagazynowana energia może stanowić zagrożenie, konieczne jest zastosowanie urządzeń odprowadzających energię.

Należy zwracać uwagę, aby odprowadzenie lub odebranie energii:

- następowało wraz z rozłączeniem energii,
- nie wywoływało sobą dodatkowych zagrożeń,
- było opisane w instrukcji obsługi,
- mogło być sprawdzane przez użytkownika pod kątem poprawności funkcjonowania (np. manometrem).

Dalsze środki

Jeżeli rozłączenie i odprowadzenie energii nie jest uzasadnione dla wszystkich operacji, można rozważyć celowość następujących działań:

- zapobieganie przypadkowemu wydaniu polecenia uruchomienia (np. przez zastosowanie przycisków płaskich lub zagłębionych),
- przypadkowo wydane polecenia uruchomienia nie mogą powodować niespodziewanego uruchomienia. Komenda STOP ma pierwszeństwo przed START (przykłady: przyciski bezpieczeństwa z blokadą, przyciski z kluczykiem, otwarte ruchome drzwi ochronne)



- automatyczne zatrzymanie, jeszcze przed powstaniem zagrożenia. Przykład: napęd jest zatrzymywany wyłącznie przy pomocy układów elektronicznych, co odpowiada kategorii zatrzymania 2, wg EN 60204-1. Nadzorowanie zatrzymania powoduje wyłączenie zasilania stycznikiem przy rozpoczęciu niezamierzonego ruchu.

Uwaga: środki te nie zastępują odłączenia i odprowadzania energii. Mogą być stosowane po starannej ocenie ryzyka.

EN 574

Maszyny. Bezpieczeństwo

Oburęczne urządzenia sterujące

Aspekty funkcjonalne

Zasady projektowania

Cel:

Układy łączenia oburącz są urządzeniami bezpieczeństwa. Przestrzeganie standardów ich stosowania zapobiega ingerencji obsługującego w obszarze zagrożenia podczas wykonywania czynności sterujących (niebezpiecznych).

Adresaci:

Konstruktorzy maszyn, producenci układów łączenia oburącz, twórcy norm typu C.

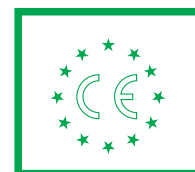
Najważniejsze informacje w skrócie:

Norma podaje wymagania i instrukcje dotyczące projektowania i doboru układów łączenia oburącz. W jakich warunkach muszą być spełnione te wymagania, podają normy typu C, względnie ocena ryzyka (→ EN 292/EN 1050).

Odpowiedni układ łączenia oburącz

Typ i rodzaj konstrukcji układu łączenia oburącz należy wybrać w zależności od następujących czynników:

- istniejącego zagrożenia,
- oceny ryzyka,
- stanu techniki użytkownika,
- innych czynników, np. zapobieganie błędnym uruchomieniom lub obejściom.



Utrudnienie obejścia działania ochronnego lub błędnego uruchomienia

Miejsca nastawcze układu łączenia oburącz należy tak rozmieścić, aby nie ułatwiać możliwości obejścia działania ochronnego.

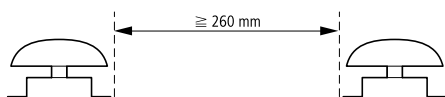
Również prawdopodobieństwo błędnego uruchomienia powinno być minimalne.

Uwzględnienie rodzaju obejścia jest zależne między innymi od:

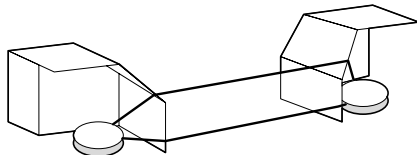
- ukształtowania układu łączenia oburącz,
- warunków uruchomienia,
- rodzaju i miejsca umieszczenia,
- przepisowych, bezpiecznych odległości.

Norma wskazuje kilka szczególnych sposobów zapobiegania obejściom, względnie omyłkowemu uruchomieniu. Oto kilka przykładowych obejść i sposobów przeciwdziałania im:

- uruchamianie jedną ręką
 - wymiar w świetle między elementami nastawczymi min \cong 260 mm



- uruchamianie ręką i łokciem tego samego ramienia
 - wymiar w świetle między elementami nastawczymi min \cong 550 mm (\cong 600 mm)
 - miejsca nastawcze z różnymi kierunkami uruchamiania
- uruchamianie przedramieniem i łokciem
 - zastosowanie osłon lub kołnierzy



- uruchamianie jedną ręką i dowolną inną częścią ciała
 - części nastawcze na poziomej powierzchni min \cong 1100 mm nad poziomem dostępu
- uruchomienie przez zablokowanie jednej części nastawczej
 - zastosować typ II lub typ III.

Działania te mogą być sprzeczne z wymaganiami ergonomii. Projektant musi podjąć wyważoną decyzję, pamiętając o priorytetowej roli bezpieczeństwa pracy!

Normy wyróżniają 3 typy podstawowych wymagań dotyczących bezpieczeństwa:

Wymagania	Typy				
	I	II	III		
			A	B	C
Używanie obu rąk	●	●	●	●	●
Sygnał wyjściowy jest tylko wtedy, gdy są oba sygnały wejściowe	●	●	●	●	●
Zwolnienie jednego lub obu elementów ster. kończy sygnał wyjściowy	●	●	●	●	●
Zapobieganie uruchomieniu przez nieuwagę	●	●	●	●	●
Nie ma możliwości łatwego obejścia działania ochronnego	●	●	●	●	●
Ponowienie sygnału wyjściowego możliwe tylko po zwolnieniu obu elementów nastawczych		●	●	●	●
Sygnał wyjściowy pojawi się tylko po synchronicznym uruchomieniu w ciągu max 0,5 sek.			●	●	●
Odpowiada kategorii 1 wg EN 954-1	●		●		
Odpowiada kategorii 3 wg EN 954-1		●		●	
odpowiada kategorii 4 wg EN 954-1					●

Pozostałe czynniki

Należy zagwarantować pewność działania we wszystkich przewidywanych warunkach pracy i otoczenia. W szczególności uderzenia, upadki itp. nie mogą powodować niezamierzonych sygnałów START. Przenośne maszyny należy wyposażyć w dwie różnie obsługiwane części sterownicze, najlepiej z blokadą łączenia. Przystawne układy łączeń oburącz w oddzielnych obudowach powinny być stabilne i zabezpieczone przed zmianą położenia. Przewody doprowadzające należy chronić przed uszkodzeniem.

Bezpieczne odstępy pomiędzy urządzeniem łączenia oburącz a obszarem zagrożonym oblicza się z pomocą następujących parametrów:

- prędkość: ręka - ramię (prEN 999),
- forma i rozmieszczenie łączenia oburącz,
- czas zadziałania łączenia oburącz,
- czas zatrzymywania: zakończenie sygnału wyjściowego do momentu zniknięcia zagrożenia,
- użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem wg EN 292-1,
- odpowiednie normy typu C.

Badania i informacje dla użytkownika

Czy przewidziane układy łączenia oburącz spełnią wymagania wyspecyfikowane w ocenie ryzyka? Odpowiedź na to pytanie musi dać teoretyczna ocena i badania praktyczne. Tabela 2 normy EN 574 podaje szczegółowe wytyczne.

Do dyspozycji użytkownika należy przekazać informacje dotyczące instalacji, eksploatacji i konserwacji. Zaleca się jej sporządzenie w oficjalnym języku użytkownika.

Urządzenia sterujące obsługiwane oburącz należy oznakować przynajmniej typem i normą.

Przykład:

EN 574: Typ III B

Samodzielnym układom łączenia oburącz stawiane są dalej idące wymagania.

Przepisy, dyrektywy, normy EN

11.4 Maszyny - specyficzne normy produktów

Normy produktów zawierają wymagania bezpieczeństwa dla konkretnych rodzajów maszyn.

→ W następnym tabeli należy odnaleźć normę produktu dla konkretnej maszyny, lub w Internecie pod www.VDMA.ORG/NAM

Z uwagi na dużą ilość norm typu C, tabela stanowi tylko wyciąg, stan: lipiec 1999.

Znaczenie norm typu C:

Dla każdego rodzaju maszyny należy, w pierwszej kolejności, spełnić wymogi normy produktu.

Z reguły nawiązuje ona do odpowiedniej normy grupowej (typu B).

Jeżeli norma typu C stawia odmienne wymagania, obowiązują one w pierwszej kolejności.

– jeżeli dla danej maszyny nie opracowano jeszcze normy produktu (typ C)

lub

– nie omawia się w niej istotnych zagrożeń dla maszyny,

to pomoc w procesie decyzyjnym stanowią rozstrzygnięcia ustaleń relewantnej normy grupowej typu B.

Informacje o normach grupowych podano na stronie 86.

Jeżeli norma produktu jest jeszcze projektem, nadal obowiązują przepisy krajowe.

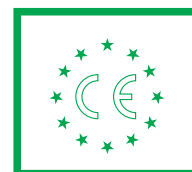
W praktyce, do oceny zgodności bierze się jednak pod uwagę również projekty norm prEN....

Analiza zagrożeń

Wymagania bezpieczeństwa technicznego w dyrektywie maszynowej i w normach EN są w różnym stopniu zależne od występującego ryzyka wypadków.

W większości norm typu C uwzględniono konkretne zagrożenia, charakterystyczne dla danego rodzaju maszyn. Odpowiednio wysoko lub nisko określone są wymogi bezpieczeństwa technicznego.

W każdym przypadku, a szczególnie gdy brak normy C, konstruktor maszyny musi sam oszacować wysokość ryzyka na podstawie analizy zagrożeń oraz podać, sprawdzić i udokumentować środki podjęte dla jego zmniejszenia.

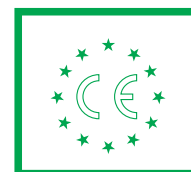


Rodzaj maszyny	Norma C	Rodzaj maszyny	Norma C
Obróbka drewna		Pakowarki	
Wymagania ogólne	prEN 691	Wymagania ogólne	prEN 415-1
Strugarki	EN 859 EN 860 EN 861	Maszyny do opakowań sztywnych	prEN 415-2
Piły taśmowe	EN 1807	Maszyny do formowania, napełniania i zamykania	prEN 415-3
Piły tarczowe	EN 1870	Maszyny do paletowania	EN 415-4
Frezarki stołowe	EN 848-1	Zawijarki	w przygotowaniu (EN 415-5)
Frezarki górnwrzecionowe	EN 848-2	Maszyny do zabezpieczania ładunków paletowanych	w przygotowaniu (EN 415-6)
Maszyny kombinowane	EN 940	Maszyny do opakowań zbiorczych	w przygotowaniu (EN 415-7)
Czopiarki	EN 1218-1		
Obrabiarki		Maszyny do środków spożywczych	
Prasy mechaniczne	EN 692	Wymagania bezpieczeństwa	prEN 1672-1
Prasy hydrauliczne	prEN 693	Wymagania higieniczne	EN 1672-2
Prasy do gnięcia w tłoczniku	prEN 12 417	Maszyny do ugniatania ciasta	prEN 453
Szlifierki	EN ISO 6103	Maszyny do mieszania planetarnego i ugniatania	prEN 454
Tokarki	EN 1550	Piece piekarskie	prEN 1673
Centra obróbcze	prEN 12 417	Maszyny do rozwałkowywania ciasta	prEN 1674
Maszyny do obróbki elektroerozyjnej	w przygotowaniu	Maszyny do dzielenia ciasta	prEN 12 042
Piły	w przygotowaniu	Maszyny do obróbki mięsa	
Małe obrabiarki numeryczne i centra obróbkowe	prEN 12 415	Maszyny do cięcia plastrów	EN 1974
Maszyny do gumy i tworzyw sztucznych		Maszyny do cięcia jarzyn	EN 1678
Maszyny do formowania wtryskowego	EN 201	Maszyny do produkcji olejów i tłuszczów spożywczych	w przygotowaniu
Prasy kształtowe i prasy przetoczne	EN 289	Maszyny do produkcji makaronów	w przygotowaniu
Prasy ślimakowe i prasy wytłaczające	EN 1114	Urządzenia do fermentacji	prEN 12 043
Walcarki	EN 1417	Mieszarki wzdłużne do ciasta	prEN 12 041
Maszyny do kształtowania wydmuchowego	EN 422	Maszyny do mielenia	prEN 12 331
Rozdrabniarki / młyny tnące	prEN 12 012-1		
Granulatory - wytłaczarki	prEN 12 012-2		
Rozdrabniarki walcowe	prEN 12 012-3		
Mieszarki wewnętrzne	prEN 12 013-1		
Kalandry	prEN 12 301		
Maszyny odlewnicze reaktywne	EN 1612		
Maszyny do formowania na gorąco	EN 12 409		

Przepisy, dyrektywy, normy EN

Maszyzny - specyficzne normy produktów

Rodzaj maszyny	Norma C	Rodzaj maszyny	Norma C
Technika procesów termicznych		Maszyzny drukarskie i papiernicze	
Ogólne wymagania bezpieczeństwa	EN 746-1	Maszyzny drukarskie i do przeróbki papieru	prEN 1010
Paleniska i systemy podawania paliw	EN 746-2	Maszyzny do wytwarzania papieru	prEN 1034
Urządzenia do cynkowania ogniowego	prEN 746-4	Maszyzny garbarskie	
Urządzenia do obróbki cieplnej w kąpeli solnej	prEN 746-5	Walcarki	EN 972
Urządzenia do obróbki fazy ciekłej	prEN 746-6	Maszyzny do cięcia i dwojenia	w przygotowaniu
Urządzenia do próżniowych procesów termicznych	prEN 746-7	Maszyzny z ruchomymi płytami	EN 1035
Urządzenia hartownicze	prEN 746-8	Maszyzny do natrysku i pluszowania	w przygotowaniu
Maszyzny górnicze do pracy pod ziemią		Suszarki taśmowe	w przygotowaniu
Urabiarki jezdne	prEN 1552	Wirujące beczki i inne maszyzny	w przygotowaniu
Maszyzny jezdne i lokomotywy	prEN 1889-1	Maszyzny do skór i obuwia	
Hydrauliczne obudowy kroczące	prEN 1804-1	Maszyzny do perforowania i wycinania	w przygotowaniu
Maszyzny wentylacyjne kopalniane	prEN 1872	Maszyzny do drapania, szklwienia i krawędziowania	EN 930
Maszyzny budowlane i do materiałów budowlanych		Maszyzny wytwarzające podeszwy (wtryskarki)	EN 1845
Maszyzny budowlane ziemne	EN 474 EN ISO 3457	Maszyzny do ćwiekowania	EN 931
Sprzęt do wbijania i wyciągania	EN 996	Maszyzny modułowe do napraw obuwia	w przygotowaniu
Sprzęt wiertniczy	EN 791	Prasy do skóry i butów	w przygotowaniu
Maszyzny do obudów tunelowych	EN 815 prEN 12 111	Maszyzny odlewnicze	
Maszyzny do budowy ulic	EN 500	Urządzenia do odlewania ciśnieniowego metali	EN 869
Wytwarzanie, transport i użycie betonu	w przygotowaniu	Maszyzny wytwórcze kształtowe i rdzeniowe, wanny odlewnicze, maszyzny odlewnicze odśrodkowe	EN 710
Wytwarzanie cementu, wapna, gipsu	prEN 1009	Urządzenia odlewnicze, maszyzny do odlewania ciągłego	prEN 1247
Wytwarzanie produktów z betonu i cegły silikatowej	w przygotowaniu	Urządzenia strumieniowe	prEN 1248
Wydobycie i obróbka kamienia naturalnego	w przygotowaniu		
Wytwarzanie ceramiki	w przygotowaniu		
Wytwarzanie szkła	w przygotowaniu		
Maszyzny do wyburzeń	w przygotowaniu		
Wytwarzanie betonu i zaprawy	prEN 12 151		
Maszyzny do transportu, natrysku, rozdziału betonu i zaprawy	prEN 12 001		



Rodzaj maszyny	Norma C	Rodzaj maszyny	Norma C
Maszyny włókiennicze		Przenośniki do transportu ciągłego	
Maszyny włókiennicze	EN ISO 11 111	Wspólne wymagania bezpieczeństwa	prEN 616
Maszyny do czyszczenia chemicznego	EN ISO 8230	Przenośniki do materiałów sypkich i w sztukach	prEN 617 do 620
Maszyny do prania i prasowania	EN ISO 10 472		
Sprężarki		Pojazdy do transportu poziomego	
Sprężarki i pompy próżniowe	EN 1012-1	Wyposażenie elektryczne	EN 1175
Pompy próżniowe	EN 1012-2	Urządzenia do transportu poziomego bez obsługi	EN 1525
Pompy i agregaty pompowe do cieczy	EN 809		
Urządzenia do obróbki powierzchniowej		Sprzęt do obsługi regałów	
Aparaty natryskowe i rozpylające do materiałów kryjących	EN 1953	Bezpieczeństwo	EN 528
Czyszczenie i przygotowanie powierzchni produktów przemysłowych	w przygotowaniu		
Aparaty do mieszania farb i wykonywania pokryć	w przygotowaniu	Dźwignice	
Urządzenia pokrywające	w przygotowaniu	Bezpieczeństwo	EN 12 077-2
Suszarki, piece, wyciągi oparów	prEN 1539		
Urządzenia do czyszczenia pod wysokim ciśnieniem	prEN 1829	Maszyny gospodarki rolnej i leśnej	
Wirówki przemysłowe		Wymagania ogólne	EN 1553
Wirówki	EN 12 547	Ścinarki i kosiarki polowe	EN 632
Roboty przemysłowe		Sprzęt odbiorczy do silosów	EN 703
Bezpieczeństwo	EN 775	Prasy zbierające	EN 704
Maszyny do szycia		Stacjonarne aparaty odbiorcze do okrągłych silosów	prEN 1374
Wyposażenie elektryczne maszyn przemysłowych	EN 60204-3-1		
Bezpieczeństwo, aparaty domowego użytku	EN 60335-2-2 8	Lasery i urządzenia laserowe	
Wciągniki / podnośniki		Maszyny do obróbki materiałów strumieniem laserowym	EN 12626
Wciągniki	EN 81-1 EN 81-2	Dokumentacja	EN 31 252
Wciągniki do małych przedmiotów	prEN 81-3	Mechaniczne interfejsy	EN 31 253
Ruchome schody i pochylnie	EN 115		
Wciągniki budowlane	w przygotowaniu	Pompy ciepła, urządzenia chłodnicze (nie należą do dyrektywy maszynowej)	
Przejezdne i zmieniające miejsce podnośniki	prEN 1494	Pompy ciepła, wymagania	prEN 255-8
Podnoszone pomosty na pojazdach	EN 1493	Urządzenia chłodnicze i pompy ciepła, wymagania bezpieczeństwa technicznego	EN 378-1

12. Uzupełnienie

12.1 Objaśnienie pojęć

Aparat sterujący

Aparaty sterujące o napędzie ręcznym, np. do sterowania, wytwarzania impulsów oraz realizowania blokad elektrycznych w urządzeniach i rozdzielnicach, np. przycisk sterowniczy, przełącznik.

Aparatura łączeniowa niskiego napięcia

Łączniki dla obwodów prądowych z napięciem przemiennym do 1000 V oraz napięciem stałym do 1500 V.

Awaria (EN 954-1)

Utracenie zdolności przedmiotu do spełniania wymaganej funkcji.

UWAGA 1: Po wystąpieniu awarii przedmiot obarczony jest błędem.

UWAGA 2: Pojęcie "awaria" opisuje zdarzenie, w przeciwieństwie do pojęcia "błąd", które określa stan.

UWAGA 3: Zdefiniowane tu pojęcia nie obejmują przedmiotów, które składają się wyłącznie z oprogramowania.

Bezpieczeństwo maszyny (EN 292-1)

Zdolność maszyny do wypełniania swoich funkcji bez powodowania obrażeń lub uszczerbku na zdrowiu, poczynając od fazy transportu, poprzez montaż, eksploatację, naprawy, a kończąc na demontażu i złomowaniu, pod warunkiem użytkowania maszyny zgodnie z przeznaczeniem określonym przez producenta w instrukcji obsługi (w niektórych przypadkach instrukcja obsługi podaje określone przedziały czasowe).

Bezpieczeństwo układów sterowania (EN 954-1)

Zdolność elementów układów sterowania związanych z bezpieczeństwem do wykonywania swoich funkcji w zadanym okresie czasu, odpowiednio do ustalonej kategorii.

Bezpieczny przy dotknięciu grzbietem dłoni

Łącznik, którego części znajdujące się pod napięciem nie mogą być dotknięte kule o średnicy 50 mm, jest określany jako bezpieczny przy dotknięciu grzbietem dłoni.

Błąd (EN 954-1)

Stan przedmiotu charakteryzujący się niezdolnością wykonania wymaganych funkcji, z wyłączeniem przypadków profilaktycznej obsługi technicznej lub innych planowych

działań lub braku doprowadzanych z zewnątrz urządzeń związanych z eksploatacją.

Uwaga: Błąd jest często wynikiem awarii samego przedmiotu, może jednak wystąpić bez poprzedzającej go awarii.

Charakterystyka czasowo-prądowa

Graficzny obraz zależności pomiędzy prądem i czasem wyłączenia dla wyzwalacza nadmiarowo-prądowego lub bezpiecznika. Linia jest przedstawiona w skali podwójnej logarytmicznej, przy czym czas jest podany na osi pionowej, a krotność nastawionej wartości prądu, względnie znamionowego prądu, na osi poziomej (znormalizowana forma wykresu).

Chwilowe wyłączenie funkcji bezpieczeństwa (EN 954-1)

Czasowe, automatyczne zawieszenie funkcji bezpieczeństwa przez część układu sterowania związaną z bezpieczeństwem.

Czas dojścia, względnie dostępu (do zagrożonego obszaru) (EN 1088)

Czas dostępu, względnie dojścia do stwarzającego zagrożenie części maszyny po podaniu sygnału zatrzymania przez urządzenie blokujące, obliczony w oparciu o prędkość zbliżania się, której wartość może być wybrana dla konkretnego przypadku, przy uwzględnieniu parametrów podanych w prEN 999 "Maszyny. Bezpieczeństwo - rozmieszczenie elementów ochronnych zależnie od prędkości zbliżania się części ludzkiego ciała".

Czas postoju (czas do usunięcia zagrożenia) (EN 1088)

Czas od momentu podania przez urządzenie blokujące komendy zatrzymania (wyzwolenia) do chwili, gdy ustanie zagrożenie spowodowane niebezpiecznym działaniem maszyny.

Część obsługowa (sterownicza) (EN 60204-1)

Element systemu sterowania, na który oddziałuje się z zewnątrz siłą uruchamiającą.

UWAGA 1: Część obsługowa może mieć formę np. rękojeści, gałki, przycisku, rolki, popychacza (IEV 441-15-22).

UWAGA 2: Istnieje pewna liczba środków uruchamiania, które nie wymagają żadnej zewnętrznej siły, lecz tylko określonego działania.

UWAGA 3: Patrz również: "Napędy maszyn", EN 60204-1, 3.36.

Część układu sterowania związana z bezpieczeństwem (EN 954-1)

Część nadrzędna lub podrzędna układu sterowania działająca pod wpływem sygnałów wejściowych i wytwarzająca sygnały wyjściowe związane z układami bezpieczeństwa.

W kombinowanych częściach układów sterowania układ bezpieczeństwa rozpoczyna się w miejscu wprowadzenia sygnałów związanych z bezpieczeństwem, a kończy na wyjściu gdzie podłączone są urządzenia mocy (patrz też: załącznik A do EN 292-1:1991). Powyższe dotyczy także systemów nadzoru.

Dotknięcie bezpośrednie (EN 60204-1)

Dotknięcie czynnych części przez ludzi lub zwierzęta domowe (IEV 826-03-05).

Dotknięcie pośrednie (EN 60204-1)

Dotknięcie przez ludzi lub zwierzęta domowe korpusów urządzeń elektrycznych, które w wyniku uszkodzenia znalazły się pod napięciem (IEV 826-03-06).

Droga wymuszonego otwierania (EN 60947-5-1)

Minimalna droga od początku działania na część obsługową do położenia, w którym zakończone jest wymuszone otwieranie zestyków (otwarcie styków).

Duże przyciski ręczne i nożne

Wytrzymały przycisk o zwartej budowie, z częścią obsługową o dużej powierzchni, uruchamiany ręką lub nogą (stosowany w obwodach pomocniczych).

Element ochronny (EN 60204-1)

Element ochronny lub → oddzielający element ochronny, stosowany jako środek bezpieczeństwa dla ochrony ludzi przed groźącym niebezpieczeństwem (aktualnym i nadchodzącym).

Element ochronny, oddzielający (EN 292-1)

Część maszyny stosowana specjalnie do ochrony ciała ludzkiego. W zależności od rodzaju elementu ochronnego może to być obudowa, osłona, ekran, drzwi itp.

• stałe, oddzielające elementy ochronne

Oddzielające elementy ochronne związane z jednym miejscem:

– mocowane na stałe (np. przyspawanie),

– mocowane za pomocą części mocujących (śruby, nakrętki itp.), których zdemonstrowanie bez użycia narzędzi jest niemożliwe.

• **ruchome, oddzielające elementy ochronne**

Oddzielające elementy ochronne, najczęściej związane z korpusem maszyny lub częścią mocującą (np. zawiasy lub proste prowadnice), które umożliwiają ich otwarcie bez użycia narzędzi.

• **ryglowane, oddzielające elementy ochronne (Δ EN 1088)**

Oddzielające elementy ochronne powiązane z urządzeniem blokującym spełniają następujące założenia:

- niebezpieczne funkcje maszyny, które są zabezpieczone przez elementy ochronne, nie mogą być wykonane, dopóki nie zostanie zamknięty element ochronny,
- otwarcie elementu ochronnego podczas wykonywania niebezpiecznej funkcji maszyny wyzwala polecenie zatrzymania,
- wykonywanie niebezpiecznych funkcji maszyny przy zamkniętym elemencie ochronnym jest możliwe. Czynność zamykania oddzielającego elementu ochronnego nie powoduje uruchomienia maszyny.

• **sterujące, oddzielające elementy ochronne**

Oddzielające elementy ochronne powiązane z urządzeniem blokującym (z rygłem lub bez) spełniają następujące założenia:

- niebezpieczne funkcje maszyny, które są zabezpieczone przez elementy ochronne, nie mogą być wykonane, dopóki nie zostanie zamknięty element ochronny,
- zamknięcie oddzielającego elementu ochronnego umożliwia uruchomienie maszyny (funkcji stwarzających zagrożenie).

Element ochronny, blokowany, oddzielający (EN 1088)

Oddzielające elementy ochronne powiązane z urządzeniem blokującym spełniają następujące założenia:

- niebezpieczne funkcje maszyny, które są zabezpieczone przez elementy ochronne, nie mogą zostać wykonane, dopóki nie zostanie zamknięty element ochronny,

• otwarcie elementu ochronnego podczas wykonywania niebezpiecznej funkcji maszyny wyzwala polecenie zatrzymania,

• wykonywanie niebezpiecznych funkcji maszyny przy zamkniętym elemencie ochronnym jest możliwe. Czynność zamykania oddzielającego elementu ochronnego nie powoduje uruchomienia maszyny.

Element ochronny z ryglowaniem, blokowany, oddzielający (EN 1088)

Oddzielające elementy ochronne powiązane z urządzeniem blokującym spełniają następujące założenia:

- niebezpieczne funkcje maszyny, które są zabezpieczone przez elementy ochronne, nie mogą zostać wykonane, dopóki nie zostanie zamknięty i zaryglowany element ochronny,
- oddzielające elementy ochronne pozostają zamknięte i zaryglowane do momentu zaniku ryzyka zagrożenia powodowanego funkcją maszyny,
- wykonywanie niebezpiecznych funkcji maszyny przy zamkniętym i zaryglowanym elemencie ochronnym jest możliwe. Czynność zamykania i ryglowania oddzielającego elementu ochronnego nie powoduje uruchomienia maszyny.

Elementy stykowe z wymuszonym prowadzeniem (IEC 17B/861/CD)

Kombinacja n zestyków zwierznych i m zestyków rozwiernych połączonych ze sobą mechanicznie tak, że zestyki te nie mogą być jednocześnie zamknięte.

Fachowy personel elektryczny (EN 60204-1)

Osoby, które ze względu na swoje wykształcenie, posiadane wiadomości i zdobyte doświadczenie, jak również znajomość obowiązujących norm mogą ocenić przekazywane im prace i rozpoznać możliwe zagrożenia.

Funkcja bezpiecznej przerwy izolacyjnej (EN 60947)

Funkcję bezpiecznej przerwy izolacyjnej spełniają łączniki, których styki w stanie otwartym są dostatecznie rozwarne tworząc odstęp izolacyjny. Całe urządzenie lub część urządzenia można w ten sposób odłączyć od doprowadzanej energii (np. ze względów bez-

pieczeństwa podczas konserwacji).

Funkcje bezpieczeństwa układów sterowania (EN 954-1)

Funkcja wyzwolona sygnałem wejściowym i przetworzona przez części układu sterowania związana z bezpieczeństwem, umożliwia osiągnięcie niezawodnego stanu maszyny.

Główny obwód prądowy (EN 60204-1)

Obwód prądowy, który zasilą w energię elektryczną transformatory oraz maszyny i urządzenia produkcyjne.

Informacja dla użytkownika (EN 292-1)

Środki bezpieczeństwa składające się z elementów komunikacyjnych, jak teksty, wyrazy, znaki, sygnały, symbole lub diagramy, stosowane pojedynczo lub zbiorowo, dla przekazania informacji użytkownikowi maszyny. Skierowane są one do użytkowników profesjonalnych i / lub nieprofesjonalnych.

Jednoczesne uruchamianie (EN 574)

Nieprzerwane pobudzenie dwóch elementów sterowniczych w tym samym przedziale czasu, niezależnie od czasowego przesunięcia między początkiem jednego sygnału wejściowego a początkiem drugiego sygnału wejściowego.

Jednoczesność (EN 60204-1)

Powiązane działanie: stosowane do opisu sytuacji, w której dwa (lub więcej) aparaty sterujące są w jednakowym czasie pobudzone (nie należy mylić z działaniem synchronicznym).

Kasowanie ręczne (EN 954-1)

Funkcja elementów związanych z bezpieczeństwem układów sterowania, polegająca na ręcznym odtworzeniu istniejących funkcji bezpieczeństwa przed ponownym uruchomieniem maszyny.

Kategoria (sterowania) (EN 954-1)

Podział części obwodów sterowania związanych z bezpieczeństwem ze względu na odporność na błędy i reakcję po ich wystąpieniu; pod uwagę brane jest rozmieszczenie części i / lub ich niezawodność.

Kategoria → Kategoria (sterowania)

Uzupełnienie

Objaśnienie pojęć

Kategoria zatrzymania "0" (EN 60204-1)

Zatrzymanie przez natychmiastowe wyłączenie doprowadzenia energii do napędów maszyny (tj. zatrzymanie niesterowane).

Kategoria zatrzymania "1" (EN 60204-1)

Zatrzymanie sterowane z doprowadzeniem energii do napędów maszyny podczas zatrzymywania; doprowadzenie energii jest przerywane dopiero wtedy, gdy nastąpi zatrzymanie.

Kategoria zatrzymania "2" (EN 60204-1)

Zatrzymanie sterowane, z doprowadzeniem energii do napędów maszyny.

Klucz sterowniczy

Mechaniczny element łącznika krańcowego bezpieczeństwa lub blokady bezpieczeństwa, służący do wyzwolenia czynności łączenia. Łączniki krańcowe i klucze sterownicze są konstrukcyjnie wzajemnie do siebie dopasowane (kodowane) w sposób, który wyklucza manipulacje prostymi narzędziami (wkretek, odcinek drutu).

Konstrukcja maszyny (EN 292-1)

Szereg działań obejmujący m.in.:

a) Badanie samej maszyny, przy czym uwzględnia się wszystkie fazy jej istnienia:

1. Budowa
2. Transport i uruchomienie
 - budowa i instalacja
 - ustawienie
3. Stosowanie / użytkowanie:
 - nastawienie, instruktaż / programowanie lub zmiana metody / przebrojenie
 - praca
 - czyszczenie
 - poszukiwanie usterek
 - konserwacja

4. Wyłączenie z eksploatacji, rozbiórka, demontaż i ewentualnie złomowanie

b) Projekt instrukcji obsługi, uwzględniającej wszystkie fazy istnienia maszyny (z wyjątkiem budowy), znajduje się w punkcie 5.5 normy EN 292-2.

Koordynacja

Stan zestawu łączeniowego (rozrusznika silnikowego) podczas i po badaniu znamionowym prądem zwarcia:

Koordynacja „1”:

- Brak zagrożenia ludzi i urządzeń.
- Nie jest wymagana natychmiastowa gotowość do pracy.
- Dopuszczalne jest uszkodzenie rozrusznika.

Koordynacja „2”:

- Brak zagrożenia ludzi i urządzeń.
- Rozrusznik nadaje się do dalszej pracy.
- Nie występują uszkodzenia rozrusznika z wyjątkiem lekkiego zgrzania styków, które bez większej deformacji pozwalają się łatwo rozdzielić.
→ Obsługiwany, znamionowy prąd zwarcia.

Łączenie oburącz (EN 574)

Urządzenie, które wymaga przynajmniej jednoczesnego uruchomienia obiema rękoma elementów obsługowych dla wprawienia w ruch i utrzymania pracy maszyny. Czas trwania równy jest czasowi trwania zagrożenia, w celu zabezpieczenia przed nim personelu obsługującego.

Łączenie oburącz z możliwością zmiany usytuowania (EN 574)

Ruchomy aparat, który może być stosowany w więcej niż jednej określonej pozycji z uwagi na obszar zagrożenia sterowanej maszyny.

Łącznik (EN 60204-1)

Aparat do włączania i wyłączania prądu w jednym lub w kilku obwodach prądowych (IEV 441-14-01).

Łącznik awaryjny

Łącznik urządzenia awaryjnego, który ma zapobiec zagrożeniu ludzi, maszyn i surowców.

Łącznik bezpieczeństwa

Łącznik główny w obudowie, znajdujący się bezpośrednio przy napędzie lub odbiorniku, do całkowitego odłączenia podczas prac konserwacyjnych i naprawczych. Łącznik bezpieczeństwa jest potrzebny przede wszystkim tam, gdzie przynależność łącznika głównego i odbiornika nie jest jednoznaczna lub jeżeli łącznik główny nie powinien zostać wyłączony. Przez zawieszenie kłódki każdy z pracow-

ników może się zabezpieczyć przed niepożądanym załączeniem.

Łącznik główny

→ **Urządzenie rozłączające sieć**

Łącznik konserwacyjny

Łącznik bezpieczeństwa do całkowitego wyłączenia zasilania napędów elektrycznych podczas prac konserwacyjnych.

Łącznik krańcowy

(EN 60947-5-1/IEV 441-14-49)

Łącznik obwodów pomocniczych uruchamiany elementem maszyny, gdy element ten osiągnął założone położenie.

Ze względu na sposób uruchamiania różni się:

- Mechaniczne łączniki krańcowe
Uruchomienie przez bezpośrednie najechanie części maszyny na głowicę napędową. W celu nadzorowania położenia elementów ochronnych na maszynach, stosuje się łączniki krańcowe bezpieczeństwa z oddzielnym kluczem sterowniczym.
- Łączniki zbliżeniowe
Bezdotykowe pobudzenie przez część wchodzącą w nadzorowany obszar. W zależności od sposobu działania różni się indukcyjne, pojemnościowe i optyczne łączniki zbliżeniowe.

Łącznik krańcowy → łącznik drogowy

Łącznik krańcowy bezpieczeństwa

Łącznik krańcowy, który posiada oddzielny klucz sterowniczy, kodowany mechanicznie w celu uczynienia go odpornym na manipulacje przez osoby niepowołane. Łącznik krańcowy bezpieczeństwa stosowany jest do nadzorowania położenia osłon ochronnych, jak również drzwi, klap i pokryw.

Łącznik krańcowy z funkcją bezpieczeństwa (IEV 441-14-50)

Łącznik krańcowy z zestykami o wymuszonym otwieraniu.

Łącznik pomocniczy

(EN 60947-1/IEV 441-15-11)

Łącznik, który posiada jeden lub kilka zestyków sterowniczych lub pomocniczych i jest uruchamiany mechanicznie za pomocą aparatu łączeniowego. Łączniki pomocnicze mogą mieć budowę modułową i stanowić wyposażenie styczników, wyłączników mocy i wyłączników silnikowych lub też stanowić

część składową aparatu łączeniowego, np. stycznika pomocniczego. Jego określenie odbywa się na podstawie:

1. rodzaju zestyku: jako rozwierny, zwierny, przełączny, impulsowy,
2. funkcji łączeniowej: jako normalny, przyspieszony, opóźniony, sygnalizator położenia napędu lub wyzwolenia.

Maszyna (EN 292-1)

Maszyna to całość powiązanych ze sobą części lub urządzeń, z których przynajmniej jedna jest ruchoma. W skład maszyny wchodzi ponadto urządzenia sterownicze, prądowe obwody sterownicze i mocy, które zestawiono razem dla określonego zastosowania (przetwarzanie, obróbka, transport i przygotowanie materiału). Jako maszyna traktowany jest też zbiór maszyn, które są usytuowane i sterowane w taki sposób, że współpracują ze sobą jako jeden system dla osiągnięcia zamierzonego celu.

Maszyna przemysłowa (EN 60204-1)

Maszyna przemysłowa to maszyna siłowa stosowana do formowania lub plastycznego kształtowania materiałów przez cięcie, uderzenia, procesy elektryczne, termiczne, optyczne lub kombinację tych technik. Maszyna przemysłowa to także maszyna składowa lub wyposażenie, które jest stosowane w połączeniu z nią do dalszego transportu surowca, bieżącej pracy, uzbrojenia (włącznie z urządzeniami do obróbki), do przymocowania / rozebrania, natryskiwania lub powlekania, badania, sprawdzania lub pakowania. Przynależne wyposażenie elektryczne, włącznie z urządzeniami regulacyjnymi, programami i układami logicznymi, elementami obsługi i czujnikami pomiarowymi jest traktowane jako część maszyny.

Maszyna, użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem (EN 292-1)

Stosowanie zgodne z przeznaczeniem to użytkowanie maszyny zgodne z wytycznymi podanymi przez producenta lub takie, które na podstawie jej konstrukcji, budowy i zasady funkcjonowania uważane jest za normalne.

Pojęcie użytkowania zgodnego z przeznaczeniem obejmuje także zachowanie parametrów technicznych podanych w instrukcji obsługi, przy czym uwzględnić należy przewidywalne przypadki nadużycia.

Uwaga: W nawiązaniu do przewidywalnych

przypadków nadużycia należy w szczególności uwzględnić następujące zachowania podczas oceny ryzyka:

- Przewidywalne błędy spowodowane nieuwagą, ale nie rozmyślnym nadużyciem maszyny.
- Odruchowe zachowania ludzi w przypadku wystąpienia błędu, wypadku, awarii itp. podczas użytkowania maszyny.
- Zachowanie powodowane "wybieraniem najmniejszej linii oporu" przez pracowników podczas wykonywania określonego zadania.
- Przy niektórych maszynach (szczególnie przy maszynach używanych dla zastosowań nieprofesjonalnych) uwzględnienie zachowania określonych osób, np. dzieci lub osób niepełnosprawnych.

Możliwość zamknięcia (EN 60204-1)

Warunek stawiany urządzeniu łączącemu, pełniącemu funkcję łącznika głównego. Łącznik ten musi mieć możliwość zamknięcia w położeniu WYŁ za pomocą przynajmniej jednej kłódki.

Nadzorowanie automatyczne (EN 292-1)

Pośrednio działająca funkcja bezpieczeństwa, która zapewnia wyzwolenie środków bezpieczeństwa, gdy tylko wystąpi ograniczenie w wykonywaniu funkcji jednej z części lub jednego z elementów układu lub też, gdy warunki procesu ulegną takim zmianom, iż powstanie zagrożenie.

Występują dwie kategorie nadzoru automatycznego:

- nadzorowanie automatyczne ciągłe, powodujące natychmiastowe wyzwolenie środków bezpieczeństwa po wystąpieniu zakłócenia,
- automatyczne nadzorowanie okresowe, powodujące wyzwolenie środków bezpieczeństwa podczas następnego cyklu pracy maszyny po wystąpieniu zakłócenia.

Niebezpieczne funkcje maszyny (EN 292-1)

Każde działanie maszyny, które podczas pracy stwarza zagrożenie.

Niezawodność (EN 292-1)

Zdolność maszyny, jej części lub wyposażenia do bezbłędnego spełniania wymaganej funkcji przy założonych, określonych warunkach

i w zadanym okresie czasu.

Normy typu A (EN 292-2)

Normy te (podstawowe normy bezpieczeństwa) zawierają podstawowe pojęcia, wytyczne projektowe i ogólne aspekty obowiązujące we wszystkich maszynach, aparatach i urządzeniach.

Normy typu B (EN 292-2)

Normy te (grupowe normy bezpieczeństwa) obejmują aspekt bezpieczeństwa lub rodzaj urządzeń związanych z bezpieczeństwem dla całego szeregu maszyn, aparatów i urządzeń.

- Normy typu B1 odnoszą się do specjalnych aspektów bezpieczeństwa (np. bezpieczne odstępstwa, temperatury powierzchni, hałas).
- Normy typu B2 odnoszą się do urządzeń wpływających na bezpieczeństwo (np. łączenie oburącz, blokady, oddzielające elementy ochronne).

Normy typu C (EN 292-2)

Normy te (branżowe normy bezpieczeństwa) zawierają szczegółowe wymagania bezpieczeństwa dla określonej maszyny lub grupy maszyn.

Obniżone napięcie ochronne (SELV) (IEC 364-4-41/VDE 0100 cz. 410)

Środek ochronny, w którym obwody z napięciem do 50 V AC i 120 V DC pracują bez uziemienia i są galwanicznie separowane od obwodów o napięciu wyższym. Obniżone napięcie ochronne w przypadku uszkodzenia izolacji daje zabezpieczenie przed zbyt wysokimi napięciami dotykowymi przy dotknięciu bezpośrednim i pośrednim.

Obniżone napięcie z pewną separacją (PELV) (IEC 364-4-41)

Obniżone napięcie do 50 V AC i 120 V DC, które w sposób niezawodny jest separowane od innych obwodów prądowych. Czynne części i korpus są uziemione.

→ Obniżone napięcie ochronne, pewna separacja.

Obszar zagrożenia (EN 292-1)

Każdy obszar w maszynie lub wokół maszyny, w którym człowiek podlega ryzyku obrażenia lub uszczerbku na zdrowiu.

Uwaga: Zagrożenie, które wywołuje ryzyko w myśl tej definicji :

Uzupełnienie

Objaśnienie pojęć

- występuje permanentnie podczas używania maszyny (stwarzające zagrożenie przemieszczanie ruchomych części, łuk elektryczny w fazie spawania itp.),
- może pojawić się nieoczekiwanie (niezamierzony, nieoczekiwany rozruch itp.).

Obwód pomocniczy (EN 60947-1/IEV 441-15-04)

Obwód ten obejmuje przewodzące części aparatu łączeniowego lub urządzenia, nie należące ani do obwodu głównego, ani sterowniczego.

Obwód sprzężenia zwrotnego

Obwód sprzężenia zwrotnego służy do nadzorowania umieszczonych za nim redundantnych styczników z wymuszonym prowadzeniem zestyków. Zestyki rozwiernie obydwu styczników, połączone szeregowo, przyłączone są do obwodu sprzężenia zwrotnego układu bezpieczeństwa. Jeżeli styk główny lub zezwolenia zespawa się, ponowna aktywacja układu bezpieczeństwa nie będzie możliwa. Obwód bezpieczeństwa można włączyć tylko przy zamkniętym obwodzie sprzężenia zwrotnego.

Odlączenie i odprowadzenie energii (EN 1037)

Proces składający się z następujących czterech etapów:

- Odlączenie (wyłączanie, stworzenie przerwy izolacyjnej) maszyny (lub jej zdefiniowanych części) od źródeł energii.
- W razie potrzeby (np. przy dużych maszynach i urządzeniach) zamknięcie (lub zabezpieczenie w inny sposób) wszystkich urządzeń rozłączających w pozycji "przerwa izolacyjna".
- Odprowadzenie lub przejście każdego rodzaju zmagazynowanej energii, która może być przyczyną zagrożenia.

Uwaga: Energię rozumianą jak w podpunkcie c) mogą magazynować np.:

- mechaniczne części, które poruszają się dalej pod wpływem bezwładności masy,
- mechaniczne części, które mogą się poruszać pod działaniem siły ciężkości,
- kondensatory, akumulatory,
- media znajdujące się pod ciśnieniem,
- sprężyny.

d) Upewnienie się podczas prób prowadzonych ze szczególną ostrożnością, że podjęcie wymienionych powyżej działań zabezpieczających odpowiednio do a), b) i c) przyniosło planowany efekt.

Oddzielenie ochronne

Środek ochrony, polegający na separacji galwanicznej od sieci zasilającej urządzeń (transformator separacyjny, zespół silnik - prądnica) i braku ich uziemienia.

Odlączenie (DIN VDE 0100, cz. 200)

Odlączenie (przerwa izolacyjna) ze wszystkich stron urządzenia, części urządzenia od wszystkich nieuziemionych przewodów.

Odporność na podlistwowanie

- Pojęcie używane przez organizację zrzeszającą ubezpieczycieli od wypadków przy pracy w RFN (Berufsgenossenschaft) w odniesieniu do zabezpieczenia przed próbami manipulowania w łącznikach krańcowych, pełniących funkcje związane z ochroną ludzi: "Nie wolno dopuścić do możliwości wykonywania ruchów stwarzających zagrożenie przez narzędzie (maszynę), spowodowane obejściem elementu ochronnego (osłony ochronnej), np. przez uruchomienie łącznika krańcowego lub przez manipulację prostymi pomocami, jak wkrętaki, trzpienie, odcinki drutu".
- Łącznik awaryjny jest odporny na podlistwowanie, gdy rozpoczęty proces wyzwolenia nie może zostać cofnięty bez użycia środków pomocniczych lub przepisanych procedur. Łącznik jest blokowany w położeniu wyzwolenia. Przypadkowa lub zamierzona manipulacja (praca impulsowa) jest wykluczona.

Odporność własna

Właściwość łącznika polegająca na zdolności do wyłączania w przypadku zwarcia (przy określonym napięciu) oczekiwanego prądu zwarcia o dowolnym natężeniu (powyżej 100 kA), bez utraty swoich funkcji (przewodzenie prądu, wyzwolenie przy przeciążeniu). Odporność własna jest z reguły uzyskiwana poprzez zastosowanie w łączniku elementów tłumiących, które zmniejszają pojawiający się prąd zwarcia na tyle, że element stykowy może je wyłączyć. Dla wyłączników mocy i wyłączników silnikowych o małych znamionowych prądach pracy właściwość ta osiąga jest przez rezystancję wyzwalacza bimeta-

lowego oraz uzbrojenia wyzwalacza zwarciowego. Większe wyłączniki osiągają ten efekt przez szybkie, szerokie rozwarcie styków, co prowadzi do nagłego wzrostu rezystancji łuku elektrycznego, który także ogranicza prąd. Ze względu na rosnącą bezwładność masy zestyków w dużych wyłącznikach, odporność własna występuje przede wszystkim w wyłącznikach o małych prądach znamionowych.

Opóźnione rozwieranie

Styk rozwierny, najczęściej styk pomocniczy, otwierający się z opóźnieniem w stosunku do styków głównych.

Osoba zapoznana z tematyką elektrotechniczną (EN 60204-1)

Osoba, która została poinstruowana o przekazanych jej zadaniach i możliwych zagrożeniach przy niewłaściwym postępowaniu przez przedstawiciela fachowego personelu elektrotechnicznego. W razie potrzeby przyuczona i przeszkolona do obsługi konkretnych urządzeń i działań ochronnych związanych z tym tematem.

Oznakowanie CE

(Conformité Européen)

Znak zgodności oznaczonego nim wyrobu z odpowiednimi europejskimi dyrektywami i tym samym znak dopuszczający wyrób na rynki w całej Europie. Miarodajnymi dokumentami są: dyrektywa maszynowa (obowiązek znakowania od 1995r.), dyrektywa EMC (od 1996r.) oraz dyrektywa niskonapięciowa (od 1997r.). Oznakowanie CE nie jest wyróżnikiem cech jakości, lecz odpowiednikiem "paszportu", który umożliwia swobodne „przemieszczanie” maszyny na wewnętrznym rynku europejskim.



Pewna separacja

Wzmocniona lub podwójna izolacja, która zapobiega przebiciu napięcia z jednego obwodu do drugiego. Pewną separację stosuje się przede wszystkim do oddzielenia obwodów głównych i pomocniczych w łącznikach oraz w transformatorach bezpieczeństwa i separacyjnych.

Poziom dostępu (poziom obsługi) (EN 60204-1)

Poziom, na jakim znajdują się osoby podczas obsługi i naprawy wyposażenia elektrycznego maszyny.

Prąd spodziewany (EN 60947-1/IEV 441-17-01)

Prąd, jaki płynąłby w obwodzie prądowym, gdyby wszystkie bieguny łącznika lub bezpieczniki zostały zastąpione przewodami o pomijalnie niskiej impedancji.

Prąd zwarcia (EN 60 204-1)

Wysoki prąd płynący w obwodzie elektrycznym przy zwarciu wywołanym uszkodzeniem lub złym łączeniem w obwodzie prądowym (IEV 441-11-07).

Prądowy obwód sterowniczy (maszyny) (EN 60204-1)

Obwód elektryczny, który służy do sterowania pracą maszyny i do zabezpieczenia obwodów głównych.

Przełącznik z kluczykiem (EN 60947-5-1)

Przełącznik, który może być uruchomiony tylko wtedy, gdy w zamek włożony jest klucz.

Przewód ochronny (EN 60204-1)

Przewód, który jest wymagany przy niektórych środkach ochrony do zabezpieczenia przed szkodliwym przepływem prądu przez ciało ludzkie, służący do elektrycznego połączenia z jedną z następujących części:

- korpus,
- obce, przewodzące części,
- główne zaciski uziemiające.

(Zgodność z IEV 826-04-05).

Przyspieszone zwieranie

Zestyk zwierany, najczęściej zestyk pomocniczy, który zwiera z wyprzedzeniem w stosunku do zestyków głównych aparatu podstawowego.

Redundancja (EN 60204-1)

Przewymiarowanie, zastosowanie więcej niż jednego aparatu, systemu lub części, aby zapewnić możliwość zastąpienia uszkodzonego aparatu, systemu lub części innym - zapasowym, który przejmuje wykonywanie danej funkcji.

Rozruch (rozruch maszyny) (EN 1037)

Przejście maszyny lub jej części ze stanu spoczynku do ruchu.

Uwaga: definicja obejmuje także inne funkcje, niż tylko związane z ruchem, np. włączenie strumienia laserowego.

Rozruch, nieoczekiwany (niezamierzony) (EN 1037)

Każdy rozruch, który jest wywołany przez:

- polecenie uruchomienia wywołane błędem w układzie sterowania lub zewnętrznym zakłóceniem,
- polecenie uruchomienia spowodowane wadliwą obsługą przez człowieka elementów sterowniczych lub innych części maszyny, np. czujników lub elementów sterujących układami mocy,
- powrót dopływu energii po przerwie,
- czynniki zewnętrzne / wewnętrzne (siła ciężkości, wiatr, samozapłon w silnikach spalinowych), oddziałujące na części maszyny.

Rozruch, nieoczekiwany (niezamierzony) (EN 292-1)

Każdy rozruch, który swoim nieoczekiwanym wystąpieniem może spowodować zagrożenie dla ludzi.

Ryzyko (EN 292-1)

Kombinacja prawdopodobieństwa i stopnia ciężkości możliwego obrażenia lub uszczerbku na zdrowiu w sytuacji zagrożenia.

Samopodtrzymanie

Układ połączeń, w którym stycznik, po impulsowym pobudzeniu, utrzymuje się w pozycji przyciągniętej. Po podaniu napięcia uruchamiającego na cewkę przyciskiem ZAŁ następuje zmostkowanie tego przycisku przez pomocniczy zestyk stycznika, dzięki czemu na cewce utrzymuje się dalej napięcie.

Siła wymuszonego otwierania (EN 60947-5-1)

Siła lub moment działania (na łącznik z napędem obrotowym), które należy przyłożyć do części obsługowej, aby osiągnąć wymuszone otwarcie.

Stan zagrożenia (EN 292-1)

Każda sytuacja, w której człowiek narażony jest na jedno lub kilka zagrożeń.

Stopień ochrony

Stopień ochrony urządzenia elektrycznego lub obudowy informuje o następujących właściwościach:

- Ochrona przed dotykiem
Ochrona ludzi przed dotknięciem niebezpiecznych części
- Ochrona przed ciałami obcymi
Ochrona urządzenia przed dostaniem się obcych ciał stałych
- Ochrona przed wodą
Ochrona urządzenia przed dostaniem się wody.
Stopień ochrony obudowy jest wskazywany przez skrót literowy IP (international protection) i dwie cyfry. Pierwsza cyfra określa zabezpieczenie przed dotykiem i dostaniem się stałych ciał obcych, druga - zabezpieczenie przed wodą.

Stycznik mocy

Urządzenia przeznaczone są do łączenia odbiorników w głównych obwodach prądowych. Z reguły posiadają 3 główne tory prądowe, a do sterowania obwodów pomocniczych mogą być dodatkowo wyposażone w zestyki pomocnicze (zwierne i rozwierne). Styczniki dzieli się według ich zdolności łączeniowej: AC-3 i AC-4 dla zdolności łączeniowej obciążeń silnikowych oraz dla zdolności łączeniowej obciążeń czynnych AC-1 i konwencjonalnego prądu termicznego I_{th} .

Stycznik pomocniczy (EN 60947-1/IEV 441-14-35)

Stycznik pomocniczy stosowany jako łącznik w obwodach pomocniczych.

Synchroniczne uruchamianie (EN 574)

Szczególny przypadek jednoczesnego działania, przy którym czasowe przesunięcie pomiędzy początkiem jednego sygnału wejściowego a początkiem drugiego nie może przekroczyć 0,5 s.

System modułowy

Modułowa koncepcja aparatury łączeniowej, umożliwiająca kompletowanie potrzebnych funkcji lub ich rozszerzenie w zależności od konkretnego zastosowania, np. pomocnicze łączniki prądowe, wyzwalacze napięciowe, napędy ręczne, obudowy.

Szacowanie ryzyka (EN 292-1)

Kompleksowe oszacowanie prawdopodobieństwa

Uzupełnienie

Objaśnienie pojęć

bieństwa i stopnia ciężkości możliwego obrażenia lub uszczerbku na zdrowiu w sytuacji zagrożenia, umożliwiające wybór odpowiednich środków bezpieczeństwa.

Środki ochronne (EN 60204-1)

Środki bezpieczeństwa wykorzystujące specjalne środki techniczne, elementy ochronne (oddzielające elementy ochronne, urządzenia bezpieczeństwa), stosowane do ochrony ludzi przed zagrożeniami, których nie można całkowicie usunąć i konstrukcyjnie wystarczająco ograniczyć.

Środki bezpieczeństwa (funkcja bezpieczeństwa) (EN 60204-1)

Środki stosowane do eliminacji lub zmniejszenia zagrożenia.

Techniczne środki ochronne (EN 292-1)

Środki bezpieczeństwa wykorzystujące specjalne środki techniczne, elementy ochronne (oddzielające elementy ochronne, urządzenia bezpieczeństwa), stosowane do ochrony ludzi przed zagrożeniami, których nie można całkowicie usunąć i konstrukcyjnie wystarczająco ograniczyć.

Tolerancja napięciowa

Pojęcie stosowane dla określenia niezawodności eksploatacyjnej napędów elektromagnetycznych, odniesione do wartości granicznych przyłożonego napięcia uruchamiającego. Stycznik spełnia warunek tolerancji napięciowej, jeżeli po przyłożeniu najmniejszego dopuszczalnego napięcia sterowniczego przyciąga bez stanu pośredniego (napięcie zadziałania równe jest napięciu przyciągania). Do odłączenia potrzebne jest napięcie proporcjonalnie niższe, aby w momencie przysiadu napięcia sterowniczego nie wystąpiły niepożądane stany łączy. Napięcie odpadania nie może być zbyt niskie, ponieważ przy długich przewodach sterowniczych, będących elementami pojemnościowymi, prąd trzymania może płynąć jeszcze po rozwarciu zestyku sterującego, co może przynajmniej opóźnić odpadnięcie.

Transformator bezpieczeństwa

Transformator separacyjny o napięciu wyjściowym ≤ 50 V. Transformatory bezpieczeństwa znajdują zastosowanie w urządzeniach z obniżonym napięciem ochronnym (SELV).

Urządzenie / aparat (EN 60204-1)

Część systemu elektrycznego, która służy do przenoszenia energii elektrycznej, a nie zużywania jej.

Urządzenie awaryjne (EN 418)

Układ elementów przeznaczonych do oddalenia lub zmniejszenia zagrożenia ludzi, maszyn i surowców. Zasada działania urządzenia awaryjnego nie musi zawsze polegać na odłączeniu zasilania. Pozostawienie zasilania niektórych obwodów, np.: elektromagnetyczne urządzenia zabezpieczające, hamulce, urządzenie pracy nawrotnej, może przyczynić się do zmniejszenia zagrożenia.

Urządzenie blokujące (blokada) (EN 292-1, \triangle EN 1088)

Urządzenie mechaniczne, elektryczne lub inne, które w określonych warunkach uniemożliwia pracę elementu maszyny (zwykle tak długo, jak długo nie jest zamknięty element ochronny).

Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci

Łącznik uruchamiany ręcznie (wymagany przez przepisy) do maszyn z wyposażeniem elektrycznym. Jego zadaniem jest całkowite wyłączenie zasilania podczas prac związanych z czyszczeniem, naprawami i konserwacją oraz wyeliminowanie zagrożenia przez urządzenia elektryczne przy dłuższym postoju. Urządzenie do oddzielenia ochronnego sieci musi spełniać następujące wymagania:

1. Część obsługowa dostępna z zewnątrz.
2. Tylko jedno położenie WYŁ i ZAŁ z odpowiednim oznakowaniem.
3. Oznaczenie obydwu położen łączyeniowych przez „0” i „1”.
4. Możliwość zamknięcia w położeniu WYŁ.
5. Osłonięcie zacisków przyłączeniowych przed przypadkowym dotknięciem.
6. Minimalna zdolność łączyeniowa łączników mocy AC-23, łączników silnikowych AC-23.

Wyłączenie awaryjne w sytuacji awaryjnej

Łącznik z funkcją wyłączania awaryjnego, który ma zapobiec zagrożeniu ludzi, maszyn i surowców.

Wyłącznik awaryjny

→ Wyłączenie awaryjne w sytuacji awaryjnej

Wymuszone prowadzenie (EN 60947-5-1)

Wymuszone prowadzenie oznacza związanie części obsługowej i elementu stykowego w taki sposób, że siła uruchamiania jest przenoszona bezpośrednio na element stykowy (bez pośrednictwa sprężynujących części).

Wymuszone otwarcie

(wg normy EN 60947-1/IEV 441-16-11)

Czynność otwierania, zapewniająca osiągnięcie położenia rozwarcia przez zestyki główne łącznika, gdy część obsługowa znajduje się w położeniu WYŁ.

(według normy EN 60 947-5-1)

Czynność otwierania zestyków będąca wynikiem ustalonego ruchu części obsługowej łącznika za pośrednictwem części niesprężynujących (np. bez uzależnienia od sprężyny).

Wyzwalacz zanikowy

(EN 60947-1/IEV 441-16-42)

Wyzwalacz, który powoduje otwarcie lub zamknięcie mechanicznego łącznika ze zwłoką lub bez zwłoki, gdy napięcie na zaciskach wyzwalacza obniży się poniżej określonej wartości.

Wyzwalacze zanikowe znajdują zastosowanie w urządzeniach wyłączania awaryjnego jako blokada samorozruchu oraz w elektrycznych urządzeniach blokujących.

Zabezpieczenie back-up (EN 60947-1)

Układ szeregowy dwóch zabezpieczeń nadprądowych, w którym urządzenie zabezpieczające po stronie zasilania w przypadku zwarcia chroni urządzenia znajdujące się z nim przed nadmiernym obciążeniem lub zniszczeniem.

Dla selektywnie chronionych części urządzenia podczas projektowania należy uwzględnić, aby włączone na wejściu zabezpieczenia nadprądowe wyłączały zwarcie w jak najkrótszym czasie, jeżeli zdolność łączyeniowa łącznika znajdującego się bliżej miejsca wystąpienia zakłócenia zostanie przekroczona. Wzajemne dopasowanie przeprowadza się poprzez porównanie charakterystyk zastosowanych urządzeń łączących dla oczekiwanego prądu zwarcia.

Zabezpieczenie przed dotykiem

Łącznik, którego części znajdujące się pod napięciem podczas obsługi są zabezpieczone przed dotknięciem. Zabezpieczenie dotyczy także obsługi urządzeń umieszczonych w bezpośredniej bliskości. Obszar, w którym należy zapewnić bezpieczeństwo przed dotknięciem odpowiada - w przypadku łączników uruchamianych poprzez wciśnięcie - powierzchni koła o minimalnym promieniu 30 mm wokół przycisku, prostopadle do kierunku uruchamiania. W obrębie tej powierzchni elementy niebezpieczne przy dotyku można umieszczać na głębokości od 80 mm poniżej poziomu uruchamiania.

Zabezpieczenie przed nieprawidłowym zaryglowaniem

Zabezpieczenie przed nieprawidłowym zaryglowaniem urządzenia blokującego z rygłem zapobiega mechanicznie ustawieniu się elementu blokującego w pozycji ryglowania przy otwartym elemencie ochronnym.

Zagrożenie (EN 292-1, EN 1050)

Źródło możliwego obrażenia i uszczerbku na zdrowiu.

Zatrzymanie niesterowane (EN 60204-1)

Zatrzymanie ruchu maszyny przez wyłączenie doprowadzenia energii do napędów maszyny, uruchomienie wszystkich hamulców lub innych mechanicznych urządzeń zatrzymujących.

Zatrzymanie sterowane (EN 60204-1)

Zatrzymanie ruchu maszyny przez wysteroowanie sygnału na „0”, gdy tylko sygnał inicjujący został rozpoznany przez układ sterowania. Podczas procesu zatrzymywania napięcie zasilające niezbędnych elementów układu pozostaje utrzymane.

Zestyk pomocniczy (EN 60947-1/IEV 441-15-10)

Zestyk leżący w obwodzie pomocniczym łącznika mechanicznego i przez niego uruchamiany.

Zmniejszenie ryzyka, konstrukcyjne (EN 292-1)

Do metod zmniejszenia ryzyka na drodze konstrukcyjnej należą:

- unikanie lub zmniejszanie możliwie największej liczby zagrożeń przez odpowiedni dobór cech konstrukcyjnych,
- ograniczenie możliwości zetknięcia się ludzi z zagrożeniami, których nie udało się zredukować w wystarczającym stopniu; warunek ten osiąga się przez ograniczenie czasu trwania czynności wykonywanych w zagrożonych strefach.

Znamionowy prąd zwarcia obsługiwany (EN 60947-1/IEV 441-17-20)

Prąd zwarcia, który może płynąć przez łącznik (np. stycznik) chroniony zabezpieczeniem zwarciovym (np. samoczynnym wyłącznikiem silnikowym) podczas wyłączania zabezpieczenia.

Zrzut obciążenia

1. Techniczne środki łączeniowe stosowane w celu uniknięcia groźnych przeciążeń lub zmniejszenia szczytów mocy, względnie prądu, przez wyłączenie wtórnych obciążeń. Zrzut obciążenia jest dokonywany np. przez wyzwalacz elektroniczny wyłącznika dla uniknięcia zbliżającego się wyzwolenia przeciążeniowego. W tym przypadku, styk zrzutu obciążenia przerywa napięcie sterownicze w wybranym styczniku, w następstwie czego odbiornik zostaje wyłączony.
2. Wyrzedzające odłączenie, względnie opóźnione dołączenie obciążeń w celu zmniejszenia obciążenia styków łączników. Ponieważ łączniki nie zawsze posiadają pełną zdolność łączeniową, zasadnicza czynność łączenia obciążeń odbywa się za pomocą styczników.

Zwarcie (EN 60947-1/IEV 151-03-41)

Przewodzące połączenie wywołane małą rezystancją, względnie impedancją dwóch lub więcej punktów w obwodzie elektrycznym, które normalnie posiadają różne napięcia. Zwarcie jest stanem roboczym, próbującym wywołać prąd przekraczający maksymalną obciążalność prądową. Zwarcie jest wywołane uszkodzeniem lub wadliwymłączeniem.

Uzupełnienie

12.2 Maszyny i zespoły bezpieczeństwa wg załącznika IV do dyrektywy maszynowej

Stwarzające zagrożenie maszyny i zespoły bezpieczeństwa wg załącznika IV do dyrektywy maszynowej 89/392/EEC

Typy maszyn i zespołów bezpieczeństwa, dla których stosuje się metodę według artykułu 8, ustęp 2, litera b) i c).

A. Maszyny

1. Piły tarczowe (jedno i wielotarczowe) przeznaczone do obróbki drewna i podobnych surowców lub mięsa i podobnych surowców²⁾.

1.1. Piły z narzędziem nieruchomym podczas ruchów roboczych, nieruchomym stołem, z ręcznym posuwem ciętego materiału lub z odejmowanym aparatem posuwu²⁾.

1.2. Piły z narzędziem nieruchomym podczas ruchów roboczych, z wahliwym blokiem lub suportem, z posuwem ręcznym²⁾.

1.3. Piły z narzędziem nieruchomym podczas ruchów roboczych, z mechanicznym posuwem ciętego materiału, załadunkiem ręcznym i / lub odbiorem ręcznym²⁾.

1.4. Piły z ruchomym narzędziem, z mechanicznym urządzeniem posuwu, załadunkiem ręcznym i / lub odbiorem ręcznym.

2. Strug-gładzik o posuwie ręcznym przeznaczony do obróbki drewna.

3. Strugarki do jednostronnej obróbki drewna z podawaniem i / lub odbiorem ręcznym.

4. Piły taśmowe z ruchomym lub nieruchomym stołem, piły taśmowe z ruchomym suportem, z podawaniem i / lub odbiorem ręcznym, przeznaczone do obróbki drewna i podobnych surowców lub mięsa i podobnych surowców²⁾.

5. Maszyny kombinowane z typów wymienionych pod numerami 1 do 4 i 7, przeznaczone do obróbki drewna i podobnych surowców²⁾.

6. Frezarki wielowrzecionowe z posuwem ręcznym przeznaczone do obróbki drewna.

7. Frezarki dolne z posuwem ręcznym przeznaczone do obróbki drewna i podobnych surowców²⁾.

8. Ręczne piły łańcuchowe przeznaczone do obróbki drewna.

9. Prasy, włącznie z prasami krawędziowymi, przeznaczone do obróbki metali na zimno, z podawaniem i / lub odbiorem ręcznym, których ruchome części mają skok większy od 6 mm i prędkość przekraczającą 30 mm/s.

10. Prasy do odlewania wtryskowego tworzyw sztucznych i prasy kształtowe z podawaniem lub odbiorem ręcznym.

11. Prasy do odlewania wtryskowego gumy oraz prasy kształtowe z podawaniem lub odbiorem ręcznym.

12. Maszyny do prac podziemnych:¹⁾

- maszyny na szynach: lokomotywy i wagony hamulcowe,
- hydrauliczne obudowy kroczące,
- silniki spalinowe do maszyn pracujących pod ziemią.

13. Wagony zbiorcze odpadów z gospodarstw domowych do ręcznego załadunku za pomocą urządzenia prasującego¹⁾.

14. Zdejmowane elementy ochronne i wały Kardana do przenoszenia sił według numeru 3.4.7¹⁾.

15. Podnoszone pomosty dla pojazdów¹⁾.

16. Maszyny do podnoszenia ludzi, gdy zachodzi niebezpieczeństwo upadku z wysokości większej od 3 m ¹⁾.

17. Maszyny do produkcji zestawów pirotechnicznych¹⁾.

B. Urządzenia zabezpieczające ²⁾

1. Urządzenia do ochrony ludzi, sterowane czujnikami, np. zapory świetlne, maty łączeniowe, detektory elektromagnetyczne.

2. Jednostki logiczne do nadzorowania funkcji zabezpieczających przy łączeniu oburącz.

3. Samoczynne ruchome urządzenia zabezpieczające przy maszynach oznaczonych symbolem A, numery 9, 10 i 11.

4. Budowa chroniąca przed przetoczeniem (ROPS).

5. Budowa chroniąca przed spadającymi przedmiotami (FOPS).

¹⁾ Zmieniono przez RL 91/368/EWG z dnia 20.6.1991, AB1. Nr L198 z dnia 22.7.1991, strona 24

²⁾ Zmieniono przez RL 93/44/EWG z dnia 19.6.1993, AB1. Nr L175 z dnia 19.7.1993, strona 18

Dla istniejących maszyn obowiązują następujące postanowienia ogólne:

Postanowienia przejściowe dla maszyn ¹⁾ wg dyrektywy maszynowej 89/392/EWG i dyrektywy użytkowania środków pracy 89/655/EWG			
Maszyna przyjęta po raz pierwszy do eksploatacji i uruchomiona	Maszyna odpowiada	Maszyna u pierwszego użytkownika ma prawo pracować dalej bez zmian ²⁾	Maszyna musi zostać doposażona, wg dyrektywy użytkowania (załącznik) i ewent. wg krajowych obostrzeń
Okres czasu: do 31.12.1992 (maszyny stare)	krajowym przepisom obowiązującym do 31.12.1992. (w Niemczech UVV)	do 31.12.1996	najpóźniej do 31.12.1996, jeżeli występują odchylenia w stosunku do krajowych przepisów
między 01.01.1993 i 31.12.1994	dyrektywie maszynowej; istnieje deklaracja zgodności UE i oznakowanie CE	bez czasowego ograniczenia	nie dotyczy
	krajowym przepisom obowiązującym do 31.12.1992, ale nie dyrektywie maszynowej	do 31.12.1996	najpóźniej do 31.12.1996, jeżeli występują odchylenia w stosunku do krajowych przepisów
od 01.01.1995	dyrektywie maszynowej; istnieje deklaracja zgodności UE i oznakowanie CE	bez czasowego ograniczenia	nie dotyczy

¹⁾ bez regulacji przejściowej dla określonych maszyn, nie obowiązuje w handlu używanymi maszynami

²⁾ przy przeróbkach lub wprowadzaniu istotnych zmian obowiązuje dyrektywa maszynowa; naprawa i konserwacja nie są zmianami

Dyrektywa użytkowania środków pracy 89/655/EEC

Pracodawca musi przekazać środek pracy w stanie gwarantującym pracobiorcy bezpieczeństwo i ochronę zdrowia podczas użytkowania.

Dyrektywa opisuje minimalne wymagania stawiane środkom pracy, np. maszynom. Przejmujące ją prawo krajowe (ustawy) może wykraczać poza te minimalne wymagania.

W załączniku do dyrektywy wymagane są między innymi:

- Systemy sterowania dobrze rozpoznawalne, umieszczone poza obszarem zagrożenia.
- Uruchomienie możliwe tylko po wykonaniu zamierzonej czynności (patrz również rozdział 2: zapobieganie ponownemu uruchomieniu).
- Istnieje system uruchamiania zapewniający niezawodne wyłączenia.
- W zależności od zagrożenia i czasu zatrzymania maszyny istnieje urządzenie do wyłączenia awaryjnego (patrz również rozdział 1: wyłączanie awaryjne z kategorią zatrzymania 0 i 1).
- Brak zagrożeń przez wyrzucane przedmioty lub emisję.

- Elementy chroniące przed ruchomymi lub bardzo gorącymi / zimnymi częściami.
- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (patrz również rozdział 7: ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym).

Dalsze wymagania stawiane ruchomym środkom pracy oraz urządzeniom do pionowego transportu ładunków i ludzi podano w dyrektywie 95/63/EEC z dnia 05.12.95, zmieniającej dyrektywę użytkowania środków pracy 89/655/EEC.

Adresy dla zamówienia dyrektyw EC podane są na stronie 116.

Uzupełnienie

12.4 Wzory formularzy deklaracji zgodności

EG-Deklaracja zgodności EC

w myśl dyrektywy EC

- Maszyny 89/392/EEC, załącznik II A
- Kompatybilność elektromagnetyczna 89/336/EEC
- Niskie napięcie 73/23/EEC
-

Rodzaj budowy maszyny

Wyrób

Oznaczenie typu

został opracowany, skonstruowany i wykonany zgodnie z dyrektywą EC - 89/392/EEC, na wyłączną odpowiedzialność

firmy.....

Zastosowano następujące zharmonizowane normy:

- DIN EN 292, Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania
- DIN EN 60204-1, Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn
-
-
-
-
-
-

Zastosowano następujące krajowe normy, wytyczne i specyfikacje:

-
-
-

Istnieje kompletna dokumentacja techniczna. Istnieje instrukcja obsługi maszyny

- w wydaniu oryginalnym
- w języku kraju użytkownika

Zgłoszone miejsce

-

jest przewidziane do

- przechowywania dokumentów wg załącznika IV dyrektywy EC - 89/392/EEC
- badania prawidłowego stosowania zharmonizowanych norm z potwierdzeniem przepisowych dokumentów wg załącznika IV dyrektywy EC - 89/392/EEC
- badania wzoru budowy EC, świadectwo badania nr

Miejscowość, data

Podpis

Dane podpisującego



**Deklaracja producenta
w myśl dyrektywy maszynowej EC - 89/392/EEC, załącznik II B
dla maszyn do wbudowania**

Rodzaj budowy maszyny

Wyrób.....

Oznaczenie typu.....

został opracowany, skonstruowany i wykonany zgodnie z dyrektywą EC - 89/392/EEC, na wyłączną odpowiedzialność

firmy.....

Zastosowano następujące zharmonizowane normy:

DIN EN 292, Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania

DIN EN 60204-1, Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn

.....

.....

.....

.....

Zastosowano następujące krajowe normy, wytyczne i specyfikacje:

.....

.....

.....

Istnieje kompletna dokumentacja techniczna. Istnieje instrukcja obsługi maszyny

w wydaniu oryginalnym

w języku kraju użytkownika

Włączenie do eksploatacji niniejszej maszyny / części maszyny jest zabronione do momentu stwierdzenia, że maszyna, która ma być wbudowana, odpowiada postanowieniom dyrektywy maszynowej EC.

.....
Miejscowość, data Podpis Dane podpisującego

Uzupełnienie

Wzory formularzy deklaracji zgodności

**EG-Ddeklaracja zgodności EC
w myśl dyrektywy maszynowej EC - 89/392/EEC, załącznik II C
dla zespołów bezpieczeństwa**

Rodzaj budowy zespołu bezpieczeństwa

Wyrób.....

Oznaczenie typu.....

został opracowany, skonstruowany i wykonany zgodnie z dyrektywą EC - 89/392/EEC, na wyłączną odpowiedzialność

firmy.....

Opis działania

.....
.....

Zastosowano następujące zharmonizowane normy:

- DIN EN 292, Maszyny. Bezpieczeństwo. Ogólne zasady projektowania
- DIN EN 60204-1, Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn
-
-
-
-
-

Zastosowano następujące krajowe normy, wytyczne i specyfikacje:

-
-
-
-

Istnieje kompletna dokumentacja techniczna. Istnieje instrukcja obsługi maszyny

- w wydaniu oryginalnym
- w języku kraju użytkownika

Zgłoszone miejsce

-

jest przewidziane do

- przechowywania dokumentów wg załącznika IV dyrektywy EC - 89/392/EEC
- badania prawidłowego stosowania zharmonizowanych norm z potwierdzeniem przepisowych dokumentów wg załącznika IV dyrektywy EC - 89/392/EEC
- badania wzoru budowy EC, świadectwo badania nr

.....
Miejscowość, data

Podpis

Dane podpisującego



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK[®]
CERTIFICATE

IQNet and **DQS** Deutsche Gesellschaft zur
 Zertifizierung von Managementsystemen mbH
 hereby certify that the company

Moeller Holding GmbH & Co. KG

Hein-Moeller-Strasse 7-11
 53115 Bonn

Moeller GmbH

Hein-Moeller-Strasse 7-11
 53115 Bonn

Moeller Electric GmbH

Industriestrasse 161 b
 50999 Köln-Rodenkirchen

with the locations as listed in the annex
 for the scope

Development, production and sales of electrical and electronic equipment,
 systems and components
 has implemented and maintains a

Quality and Environmental Management System.

An audit, documented in a report, has verified that this
 management system fulfills the requirements
 of the following standards:

ISO 9001 : 1994 and ISO 14001 : 1996

This certificate is valid until 2003-12-14
 Frankfurt am Main, Berlin 2001-07-23

Registration Number: DE-000177 Q1/UM




 Dr. Fabio Roversti
 President of IQNet


 S. Heinloth


 Dr. K. Petrick



Managing Directors of DQS

Members of IQNet (registered association):

AENOR Spain AIB-Vincotte International Belgium APCER Portugal CISQ Italy CQS Czech Republic
 DQS Germany DS Denmark ELOT Greece FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela HKQAA Hong Kong
 ICONTEC Colombia IRAM Argentina JQA Japan KEMA Netherlands KFQ Korea MSZI Hungary NCS Norway
 NSAI Ireland ÖQS Austria PCBC Poland PSB Singapore SFS Finland SII Israel SIQ Slovenia SQS Switzerland

IQNet is represented in the USA by the following members: AIB Vincotte International, CISQ, DQS, KEMA and NSAI

Uzupełnienie

12.5 Punkty sprzedaży przepisów

Adresy do zamówienia nowych podstaw prawnych

(bez rozszczeń do kompletności)

Dyrektywy EC

Bundesanzeiger Verlag

Postfach 10 05 34
50445 Köln
Telefon (0221) 2 02 90

Wydawnictwo dostarcza również

**Objaśnienia komisji EC
do dyrektywy maszynowej.**

Carl Heymanns Verlag KG

Luxemburger Straße 449
50939 Köln
Telefon (0221) 4 60 10 92

Normy DIN EN

Beuth-Verlag GmbH

Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
Telefon (030) 26 01-22 40

Można otrzymać

Normy i projekty norm.

Europejskie normy bezpieczeństwa (EN), listy

Normenausschuss Maschinenbau im DIN

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt
Telefon (069) 6 60 33 41 lub 6 60 33 42
www.VDMA.ORG/NAM

Można otrzymać

Przegląd norm bezpieczeństwa
dla maszyn, z objaśnieniami do dyrektywy maszynowej EC

Ustawa o bezpieczeństwie aparatów (GSG)

Carl Heymanns Verlag KG

Luxemburger Straße 449
50939 Köln
Telefon (0221) 4 60 10 92

GSG z zarządzeniami i ogólnymi przepisami administracyjnymi.

Wirtschaftsverlag NW

Verlag für neue Wissenschaft GmbH
Postfach 10 11 10
27511 Bremerhaven
Telefon (0471) 4 60 93-95

**Zestawienie dotychczasowych i nowych ujęć z urzędowymi
uzasadnieniami do zmiany ustawy.**

Spis "maszyn" do ustawy o bezpieczeństwie aparatów (GSG)

W. Kohlhammer GmbH

70549 Stuttgart
Telefon (0711) 7 86 32 99

Wydawnictwo dostarcza pismo związkowe, w którym po-
dany jest spis maszyn.



Katalog główny HPL 0211, Moeller, Bonn	Produkty dla rynku wewnętrznego, Dr. U. Spindler VER 07-820, Moeller, Bonn	EN 574 (1996) Maszyny. Bezpieczeństwo. Oburęczne urządzenia sterujące, ...
Leksykon, Aparatura łączeniowa i technika automatyzacji TBO-012, Moeller, Bonn	Od obowiązującej dyrektywy maszynowej do dyrektywy niskonapięciowej, Dr. U. Spindler VER 07-821, Moeller, Bonn	EN 954-1 (12/96) Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy sterowania systemów bezpieczeństwa
Książka układów połączeń TBO-004, Moeller, Bonn	Transformatory sterownicze dla różnych przepisów, W. Esser VER 07-828, Moeller, Bonn	EN 1037 (12/95) Maszyny. Bezpieczeństwo. Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu
Urządzenia wyłączania awaryjnego w maszynach przemysłowych, J. Behrens VER 87-746, Moeller, Bonn	Bezpieczeństwo w obwodach sterowniczych, J. Volberg VER 07-830, Moeller, Bonn	EN 1050 (11/96) Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka
Wpływ pojemności długich linii sterowniczych na wzbudzenie styczników, H. Höffken VER 21-761, Moeller, Bonn	Normy bezpieczeństwa CEN dla maszyn Normenausschuss Maschinenbau, Frankfurt/Main	EN 1088 (12/95) Maszyny. Bezpieczeństwo. Urządzenia blokujące sprzężone z osłonami
Ochrona przed prądami niebezpiecznymi dla ciała, W. Esser VER 06+43-779, Moeller, Bonn	Nowe podstawy prawne dla maszyn w EWR Verlag Technik & Information ISBN 3-928535-10-2	EN 60 204-1 (1992) Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie elektryczne maszyn
Nowe aspekty wyposażenia elektrycznego, J. Behrens VER 06-788, Moeller, Bonn	EN 292-1 (11/91) Maszyny. Bezpieczeństwo – ...	EN 60947-1 (1991) Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia
Oznakowanie CE, Dr. U. Spindler VER 07-795, Moeller, Bonn	EN 292-2 (06/95) Maszyny. Bezpieczeństwo – ...	
Bezpieczeństwo w obwodach sterowania wg dyrektywy maszynowej, J. Volberg VER 07-818, Moeller, Bonn	EN 418 (01/93) Maszyny. Bezpieczeństwo. Wyposażenie do zatrzymania awaryjnego, ...	